

ZMK

ZAHNHEILKUNDE | MANAGEMENT | KULTUR

6

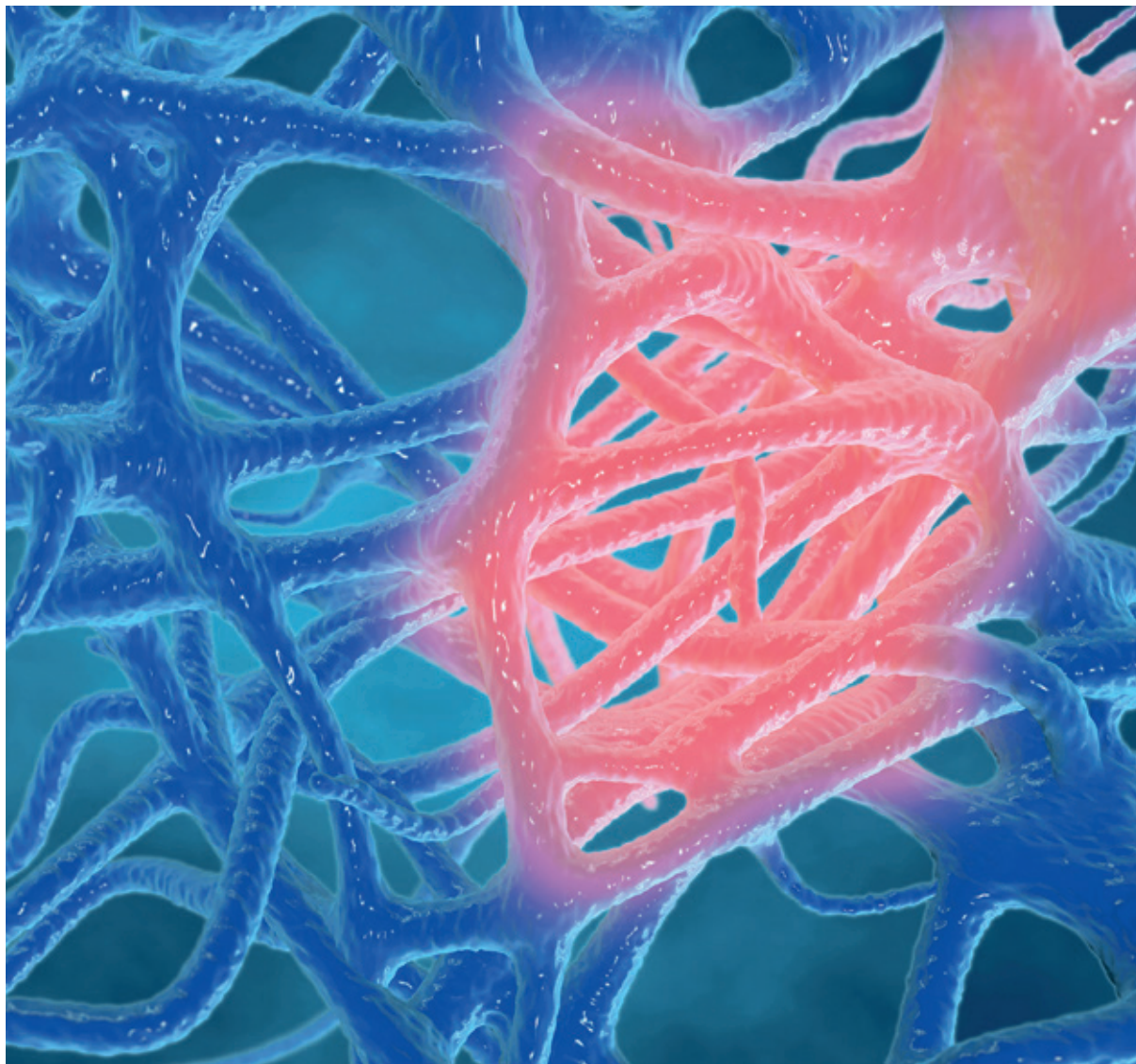
Juni 2026

42. Jahrgang

ISSN 1862-0914

E12169

8,- Euro



ZAHNMEDIZIN

KFO-Therapie bei systemischen Erkrankungen

RECHT

MPBetreibV: Ohne Stolperfallen im Praxisalltag

ZAHNMEDIZIN

Einflügelige Adhäsivbrücken im Seitenzahnbereich

www.dentalwelt.spitta.de

ZMK

ZAHNHEILKUNDE | MANAGEMENT | KULTUR

Zahnmedizinische Behandlung
in nur einem Termin –
mit der iTero™ Design Suite.



- Designen Sie Modelle, Schienen, Zahnersatz und Mock-ups chairside.
- Intuitiver Design-Workflow und nahtlose Integration mit einer Vielzahl von 3D-Druckern¹ und Fräsmaschinen².
- Powered by exocad™

iTero™ | **exocad™**

Wesentliche Vorteile der iTero™ Design Suite:

- > Optimieren Sie Ihre Praxisrentabilität:**
Ermöglichen Sie mehr Behandlungen direkt in der Praxis und verkürzen Sie den Weg von der Beratung zum Behandlungsstart.
- > Verbessern Sie das Behandlungserlebnis:**
Lassen Sie Patienten ihr zukünftiges Lächeln mit Mock-ups erleben und bieten Sie ihnen eine Behandlung noch am selben Tag an.
- > Profitieren Sie von einfachen Designmöglichkeiten:**
Gestalten Sie effizient mit intuitiven Tools und gewinnen Sie zusätzliche visuelle Einblicke durch HD- und NIRI-Bildgebung.

So funktioniert es:

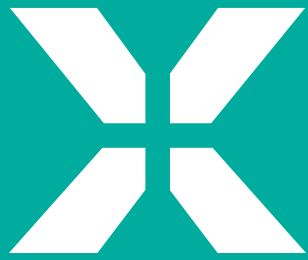
- 01** Scannen Sie den Patienten.
- 02** Designen Sie Modelle, Aufbissschienen, Zahnersatz – und jetzt auch Mock-ups.
- 03** Fertigen Sie Modelle direkt in Ihrer Praxis mit Ihrem 3D-Drucker¹ oder Ihrer Fräsmaschine².



¹ Die iTero™ Design Suite kann mit 3D Systems NextDent, ASIGA, DEKEMA, Desktop Health, Formlabs GmbH, Phrozen 3D, SprintRay, Way2Production GmbH, Kulzer Cara, Ackuretta, WhipMix, DWS, HeyGears, Microlay, MiiCraft, nexa3D, Planmeca, Prusa Medical, rapidshape, UNIZ, Shining 3D und Mogassam integriert werden.

² Die iTero™ Design Suite unterstützt die folgenden Fräsmaschinen: Imes-Iscore, Zenotech, Wieland, DG shape, Up3D, MB-Mills, Yenadent und VHF (mit MillBox-Verbindung).

elmex®



Schmerzlinderung beginnt in Ihrer Praxis

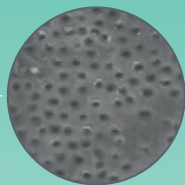


**100% Tubuli-Okklusion
mit 1 Anwendung¹**

DENTIN:
BEHANDELT
BEREICH



DENTIN:
UNBEHANDELT
BEREICH



Produktvorteile:

- ✓ Sorgt für hohe Fluoridaufnahme (5 % Natriumfluorid, 22.600 ppm F⁻)
- ✓ 50 Einzeldosen, je 0,4 ml
- ✓ Applikationspinsel
- ✓ Toller Geschmack nach Himbeere



**Für die tägliche Mundpflege
bei Dentinhypersensibilität
gibt es die Routine von elmex®
SENSITIVE PROFESSIONAL**

Zahnpasta: Für sofortige Schmerzlinderung bis zu 2x täglich mit der Fingerspitze auf den empfindlichen Zahn auftragen und für 1 Minute sanft einmassieren.

¹ Ultradent™ Data on file. Report WO#4422, 2018.

elmex®

PROFESSIONAL
— ORAL HEALTH —

Ohne Zähne stirbt man aus!

Sie lesen doch bestimmt auch regelmäßig das Journal of Vertebrate Paleontology. Dann ist Ihnen mit Sicherheit in der Mai-Ausgabe der Beitrag von Turner et al. [1] ins Auge gefallen, in dem eine neue Art der Gattung Shuvosaurus, der Labrujasuchus expectatus beschrieben wird: Der Shuvosaurus ist eine Gattung schnabelförmiger, zweibeiniger Poposauroid-Pseudosuchianer, die in der späten Trias (vor ca. 212 Millionen Jahren) im Westen von Texas lebte. Obwohl er oberflächlich einem theropoden Dinosaurier, insbesondere den straußenähnlichen Ornithomimosauriern ähnelt, ist er tatsächlich eher mit lebenden Krokodilen als mit den Dinosauriern verwandt. Der Labrujasuchus expectatus erinnerte im Körperbau zunächst stark an die straußenartigen Dinosaurier: Er war schlank gebaut, lief auf zwei Beinen, hatte kleine Vorderarme und besaß keine Zähne: Statt einem Gebiss trug er ein schnabelartiges Maul. Dennoch gehört der Labrujasuchus expectatus zur Linie der Archosaurier, die zu den heutigen Krokodilen führt [2]. Ein zahnloses Krokodil also, das so gar nicht in das heutige Krokodil-Bild passte.

Im Gegensatz zu den bezahnten Krokodilen findet man das possierliche Tierchen heute allerdings nicht mehr: Zahntragend schlägt zahnlos – oder: Die Zahnerhaltung ist ein Evolutionsvorteil – denn: „Ohne Zähne is(s)t man nichts“!



© magnific

Dass Zähne wichtig sind, wissen wir, predigen wir aus Überzeugung und mit Sachverstand und tun in der täglichen Behandlung alles für Ihren Erhalt – und

das bereits seit 58.000 Jahren: NTV [3] und die zm [4] berichteten bereits über den Fund eines Neandertaler-Zahnes, an dem anscheinend bereits eine VitE durchgeführt wurde [5]; dennoch zu spät für die in der Trias Geborenen....

Dies nur mal als ein kleiner evolutionsgeschichtlicher Ausflug mit dem Fokus auf Zahnerhalt.

Kommen wir zurück zu den Möglichkeiten der heutigen Zahnmedizin: Im aktuellen Heft legen wir den Fokus auf die craniomandibuläre Dysfunktion: Dr. Weber aus der Klinik für Zahnärztliche Prothetik der Zahnklinik Marburg versucht mit einer Klassifizierung der Thematik Ordnung und Überblick zu verschaffen, Frau Dr. Aini beschreibt die leitlinienbasierte, praxisorientierte Umsetzung von Okklusionsschienenkonzepten.

Eine hochinteressante Verknüpfung von Kieferorthopädie und Parodontologie zeigt Frau Dr. Habsburg-Lothringen, der Klinik für Kieferorthopädie des Universitätsklinikums RWTH Aachen, auf: Sie betont in ihrem Beitrag die Relevanz einer ganzheitlichen Betrachtung der Wechselbeziehung zwischen Parodontalerkrankungen und systemischen Erkrankungen in der kieferorthopädischen Behandlung; ein Kontext, der einem nicht unbedingt immer bewusst ist.

Ähnlich sieht es mit dem Williams-Beuren-Syndrom aus, mit dem man eventuell auch einmal in der zahnärztlichen Praxis konfrontiert sein kann: Der gemeinsame Beitrag der Universitätskliniken Ulm und Witten/Herdecke sowie des Klinikums Stuttgart beschreiben sehr detailliert viel medizinischem Hintergrundwissen die Möglichkeiten und Grenzen in der ambulanten Betreuung und Versorgung von Patientinnen und Patienten mit Williams-Beuren-Syndrom in der zahnärztlichen Praxis. Im Vordergrund steht das Wissen, dass diese Patienten als Hochrisikogruppe für (Allgemein-)anästhesiologische Verfahren gelten.

Auch etwas Experimentelles, aber dennoch sehr Vielversprechendes, ist zu finden: Minimalinvasive einflügelige Ad-



häsivbrücken aus Zirkonoxidkeramik zum Ersatz einzelner, fehlender Zähne im Seitenzahnbereich müssen zwar noch als experimentell betrachtet werden – genauso waren dies aber zu Anfang auch die einflügeligen Adhäsivbrücken zum Ersatz seitlicher Schneidezähne: Ein Behandlungskonzept, das sich über die Jahrzehnte vom Status experimentell zum minimalinvasiven Goldenstandard entwickelt hat. Wie heißt es so schön: Eine Reise beginnt mit dem ersten Schritt; wer nicht wagt, der nicht gewinnt. Auch die Forschung basiert auf innovativen Ideen und Konzepten, die einfach mal umgesetzt gehören; ansonsten verharret man immer auf derselben Stelle. Schön, dass Frau Professor Passia und Frau PD Yazigi das Erbe von Professor Kern mit dem Fokus auf Adhäsivprothetik weiterleben lassen und weiterentwickeln. ■

Es grüßt Sie Ihr
Prof. Dr. Claus-Peter Ernst



Literaturverzeichnis unter:
www.dentalwelt.spitta.de/epaper-zmk/



ZAHNMEDIZIN

- 278 Interdisziplinäre DC-CMA**
Dr. Daniel Weber,
Dr. Dr. Andreas Neff
- 288 Okklusionsschienen in der CMD-Therapie**
Dr. Tuba Aini et. al
- 296 Bedeutung systemischer Erkrankungen für den parodontalen Umbau während der KFO-Therapie**
Dr. Sophia Habsburg-Lothringen et. al
- 304 CME-Artikel: Williams-Beuren-Syndrom in der zahnärztlichen Praxis**
Dr. Peter Schmidt et. al
- 310 Zirkonoxidkeramik: Minimalinvasive einflügelige Adhäsivbrücken im Seitenzahnbereich**
Dr. Christine Yazigi,
Prof. Dr. Nicole Passia

INTERVIEW

- 314 Alignertherapie im System denken**
Manuel Tietze
- 318 Digitale Plattformen, Workflows und Technologien als Treiber moderner Zahnmedizin**
Zelko Relic
- 322 Comeback des Cerabur K15M**
Gina Bilotta

DENTAL AKTUELL

- 317 Optimiertes LISTERINE® Portfolio für die tägliche Mundhygiene**

DENTALFORUM

- 323 Risiko Prothesenstomatitis – Beratungstipps für die Zahnarztpraxis**
Caroline Burkart

RECHT

- 324 Ohne Stolperfallen: Die Medizinprodukte-Betreiberverordnung im Praxisalltag**
Horst Meurers

ABRECHNUNGSTIPP

- 327 5 typische Abrechnungsfehler in der zahnärztlichen Abrechnung**
Sabine Schnug-Schröder

MANAGEMENT

- 328 Dringende Herausforderungen und zukunftsweisende Lösungsansätze im Personalmanagement**
Stefan Sander

KULTUR/FREIZEIT

- 335 Den Zauber der Kykladen erleben mit der MS HAMONY G**
Dr. Renate V. Scheiper

RUBRIKEN

- 275 Editorial**
331 Produktinformationen
338 Vorschau/Impressum

parodontax

DIE **ZAHNFLEISCH** EXPERTEN



Nach Ihrer Empfehlung übernimmt parodontax.

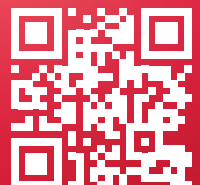
Die parodontax-Formulierung hilft nachweislich, frühe Zahnfleischprobleme rückgängig zu machen, indem sie Plaque gezielt entfernt – und das **4x effektiver** als eine Zahnpasta ohne Natriumbicarbonat.* Mit geschmacksverbessernder Technologie.

Empfehlen Sie die Nr. 1-Marke**

und helfen Sie, mit **parodontax Zahnfleisch Active Repair** die Zahnfleischgesundheit Ihrer Patient:innen zu fördern.



Jetzt registrieren
und **kostenlose
Produktmuster**
anfordern.



* Im Vergleich zu einer herkömmlichen Zahnpasta (ohne Natriumbicarbonat), nach einer professionellen Zahnreinigung und bei zweimal täglichem Zähneputzen. ** Gemäß einer im Jahr 2024 durchgeführten Studie mit 300 Zahnärzt:innen in Deutschland, gefragt nach Markenempfehlungen für Zahnpasten im Bereich Zahnfleischprobleme.

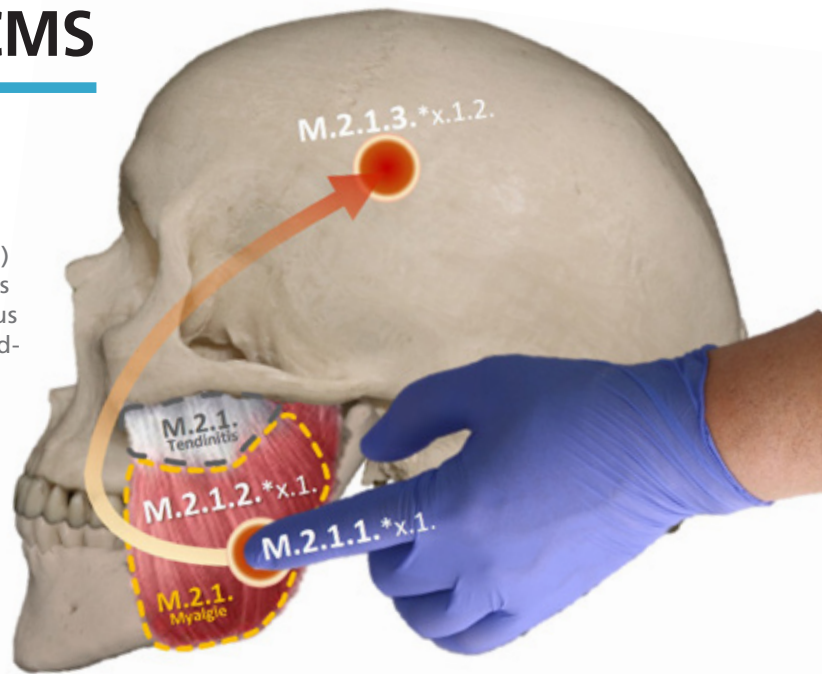
HALEON

PV-DE-PAD-25-00020-20250402

Interdisziplinäre DC-CMS

Diagnoseklassifikation des craniomandibulären Systems

Der Begriff „craniomandibuläre Dysfunktion“ (CMD) ist nicht mehr als eine anatomische Verortung eines heterogenen und multifaktoriellen Komplexes aus schmerzhaften und nicht schmerzhaften, behandlungsbedürftigen und nicht behandlungsbedürftigen klinischen Symptomen. Der (Dys-)Funktionszustand des craniomandibulären Systems (CMS) wird hierdurch keinesfalls ausreichend genau beschrieben. Um Unstimmigkeiten oder Missverständnisse bei der Interpretation von Befunden oder der Benennung dysfunktionaler Erkrankungen oder Funktionsstörungen zu vermeiden, bedarf es der präzisen Bezeichnung klinischer und/oder pathologischer Zustände mit reproduzierbaren Diagnosen.



In der Diagnoseklassifikation DC-CMS sind (zahn-)medizinisch relevante „CMD-Diagnosen“ in einem anatomisch orientierten, hierarchisch strukturierten und codierten Mehrebenen-Modell organisiert und definiert. Ausgehend von beklagten Leitsymptomen ist die Festlegung betroffener Leitstrukturen und damit eine grundsätzliche Kategorisierung dysfunktioneller Beschwerden und Erkrankungen möglich. So ist in der ersten Diagnoseebene die Zuordnung zu einer oder mehrerer der drei Grunddiagnosen myogene (Myopathie), arthrogene (Arthropathie) und/oder okklusionsassoziierte (Okklusopathie) CMD möglich. Innerhalb dieser (Grund-)Diagnosen kann in untergeordneten Diagnoseebenen differenziert werden. Mit der vierten Grunddiagnose „Komorbiditäten“ sind Diagnosen benachbarter oder fachfremder medizinischer Bereiche bedacht. Eine weitere Spezifizierung erfolgt hier nicht. Bei Bedarf soll auf die aktuellen Klassifikationen der betreffenden Fachgebiete zurückgegriffen werden. In einer zweiten Diagnoseebene ist die grundsätzliche Einbeziehung ätiologischer Parameter vorgesehen. Hierdurch wird die folgerichtige und individuelle Ableitung möglicher weiterführender diagnostischer Schritte bzw. therapeutischer Ansätze unterstützt. Es wird zwischen primären, d.h. angeborenen oder entwicklungsbedingten Schädigungen bzw. erworbenen Krankheiten des CMS und sekundären, funktionellen Störungen unterschieden.

Die DC-CMS wurde in drei Versionen mit jeweils unterschiedlicher Granulierung konzipiert. Die Zielgruppe der niedergelassenen Kolleginnen und Kollegen in der täglichen klinischen Routine adressiert die „Basis-DC-CMS“ mit einer übersichtlichen Gliederung von im Behandlungsalltag geläufigen Diagnosen. Die hierauf aufbauende Version „Spezialist“ ergänzt die Diagnosenliste für funktionsdiagnostisch tätige Zahn- oder Fachärzte. Für wissenschaftlich tätige Anwender wurde die auf Vollstän-

digkeit der möglichen nosologischen Diagnosen ausgerichtete dritte Version „Wissenschaft“ entwickelt. Eine Kompatibilität mit international etablierten Klassifikationen wurde angestrebt. Als verbindliche neue Taxonomie für die Klassifikation und Nomenklatur der CMD wurde die DC-CMS in enger interdisziplinärer Abstimmung von Vertretern der Deutschen Gesellschaften für Funktionsdiagnostik und -therapie (DGFDT) sowie für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (DGMKG) entwickelt.* Mittlerweile wurde sie von den Fachgesellschaften für Prothetische Zahnmedizin und Biomaterialien (DGPro), Kieferorthopädie (DGKFO) und Implantologie (DGI) konsentiert und fachlich anerkannt.

Im Folgenden wird die „Basis-DC-CMS“ vorgestellt. Anteile der fachlichen Definitionen und Hinweise zu diagnostischen Methoden ergänzen den Beitrag. Auf der Website (www.dgfdt.de/dc-cms) und im Publikationsorgan der DGFDT [1–3] sind nähere Informationen zur DC-CMS verfügbar.

CMD mit myogener Leitkomponente (Myopathie) (Tab. 1)

Myopathien: schmerzhaft oder nicht schmerzhaft Strukturveränderungen/Störungen und/oder funktionelle Beeinträchtigungen/Erkrankungen der Kaumuskulatur sowie sonstige funktionelle Störungen/Dysfunktionen und Erkrankungen im Bereich der craniomandibulären bzw. craniocervikalen Muskulatur

Leitstrukturen: Kau-, Kauhilfs- und/oder Nackenmuskulatur

Leitsymptome: Muskelschmerz, Limitation, Koordinationsstörung, Strukturveränderung

Die Grunddiagnose Myopathie (M.) kann zugewiesen werden, wenn im Rahmen einer Beschwerdeschilderung die o. g. Leitsymptome im myogenen Zusammenhang beschrieben werden und die entsprechenden Leitstrukturen als Beschwerdeorte angeführt werden. Ein orientierender Screeningtest kann ebenso auf eine CMD mit myogener Leitkomponente hinweisen. Im Rahmen einer erweiterten Diagnostik soll diese Verdachtsdiagnose abgesichert und spezifiziert werden.

Möglichkeiten der erweiterten/weiterführenden Diagnostik: spezielle Anamnese, Palpation, Isometrie, Bewertung der Unterkiefermobilität

Unter Beachtung von Vorbefunden und -behandlungen hilft ein gezieltes anamnestisches Hinterfragen im Sinne einer Problemspezifizierung zunächst dabei, mitunter ungerichtete Patientenschilderungen zu ordnen und diagnostisch aufzubereiten (spezielle Anamnese). Zur systematischen und differenzierten Bewertung funktioneller Störungen/Dysfunktionen und sekundärer Muskelerkrankungen (M.2.) schließt sich eine problemorientierte klinische Untersuchung an. Die tastende Untersuchung der im Beschwerdezusammenhang stehenden myogenen Leitstrukturen (Palpation) ist geeignet, Missempfindungen oder Schmerzen als Hinweis auf eine Schädigung bzw. Überbeanspruchung des Muskelgewebes zu orten. Es ist auf die Einbringung einheitlicher Palpationskräfte zu achten.

Kann per Palpation ein Schmerz in der Muskulatur (Myalgie), im Bereich der Muskelsehnen (Tendinitis) oder im Übergangsbereich der beiden Strukturen (Myotendinitis) provoziert werden (je M.2.1.), soll der Patient dies eindeutig rückmelden und den Schmerzbereich möglichst präzise orten. Der provozierte Schmerz kann anschließend im Bezug zum empfundenen

Schmerzort bzw. zum Schmerzareal als lokal (M.2.1.1.) (punktuell am Palpationsort), myofaszial (M.2.1.2.) (flächig innerhalb der Grenzen des betroffenen Muskels) oder als jenseits der betroffenen Muskelgrenzen mit Schmerzübertragung (M.2.1.3.) differenziert werden (**Abb. 1 / Aufmacherbild:** Schematische Darstellung von möglichen empfundenen Palpationsschmerzen im Bereich des Adduktors M. masseter pars superficialis als lokaler (M.2.1.1.*x.1.), myofaszialer (M.2.1.2.*x.1.) und myofaszialer Schmerz mit Ausstrahlung (hier in die Schläfe: M.2.1.3.*x.1.2.). Unterbrochene Linie orange: Markierung des Bereichs einer Myalgie im Bereich des Muskelgewebes, unterbrochene Linie grau: Markierung des Bereichs einer Tendinitis im Bereich der Muskelsehne.). Weitere Spezifizierungen sind im Zusammenhang zur umschriebenen Funktion der auffällig gewordenen Strukturen (z.B. Adduktor oder Protraktor) oder aufgrund der Ausstrahlung (z.B. in den Kiefer) möglich. Im Bereich der Schläfe provozierte Schmerzen, die als bekannte Kopfschmerzen empfunden werden, sind als auf Myalgie/CMD zurückzuführender temporaler (sekundärer) Kopfschmerz (M.2.1.3.*x.2.) beschreibbar. Per Palpation sind zudem Strukturveränderungen der Muskulatur (z.B. Muskelverhärtungen), die häufig im Schmerzzusammenhang stehen, objektivierbar. Isometrische Belastungstests (Isometrie) ergänzen als Teil der manuellen Strukturanalyse die Muskelbewertung in aktiver Funktion. Hierfür wird für einen definierten Zeitraum vom Untersucher eine konstante und arretierende Gegenkraft provoziert, durch die eine vom Patienten ausgeführte Unterkieferbewegung behindert wird. Durch diese funktionsspezifische Belastung sind alle an der entsprechenden Funktion beteiligten Muskeln auf die Entstehung von Schmerzen bewertbar. Beschwerdesituationen, denen durch klinische Untersuchung die o. g. Diagnosen zugewiesen werden können, die jedoch

Myopathie		M.
primäre Muskelerkrankungen		M.1.
funktionelle Störungen/Dysfunktionen und sekundäre Muskelerkrankungen		M.2.
	Myalgie/Tendinitis/Myotendinitis	M.2.1.
	lokal (lokale Myalgie) *x.1. Adduktoren; *x.2. Abduktoren; *x.3. Protraktoren; *x.4. Retraktoren; *x.5. Laterotraktoren; *x.6. Mediotraktoren; *x.7. suboccipitale/Nackenmuskulatur; *x.8. Sonstige	M.2.1.1.
	myofaszial *x.1. Adduktoren; *x.2. Abduktoren; *x.3. Protraktoren; *x.4. Retraktoren; *x.5. Laterotraktoren; *x.6. Mediotraktoren; *x.7. suboccipitale/Nackenmuskulatur; *x.8. Sonstige	M.2.1.2.
	myofaszial mit Schmerzübertragung *x.1. myofaszialer Schmerz mit Ausstrahlung *x.1.1. in den Kiefer; *x.1.2. in die Schläfe; *x.1.3. in und vor das Ohr; *x.1.4. Sonstige *x.2. auf Myalgie/CMD zurückzuführender (sekundärer) temporaler Kopfschmerz	M.2.1.3.
	Myalgie/Myotendinitis/Tendinitis im Zusammenhang mit Schmerzsyndromen	M.2.1.4.
	Muskelverkürzung (fibrotische Kontraktur)	M.2.2.
	Muskelhypertrophie	M.2.3.
	sonstige funktionelle Störungen/Dysfunktionen und Erkrankungen im Bereich der craniomandibulären bzw. craniozervikalen Muskulatur	M.2.4.

Tab. 1: DC-CMS – Myopathien.

nicht auf adäquat durchgeführte Therapiemaßnahmen ansprechen, ist eine Myalgie/Myotendinitis/Tendinitis im Zusammenhang mit Schmerzsyndromen (M.2.1.4.) fachärztlich zu bewerten. Gleiches gilt für primär schmerzlose, dauerhafte und irreversible Limitationen, Koordinationsstörungen und Strukturveränderungen, die im zeitlichen Zusammenhang zu medizinischen Behandlungen auffällig geworden sind. Der Verdacht auf eine Muskelverkürzung (fibrotische Kontraktur) (M.2.2.), wie sie im Sinne einer Strahlenfibrose nach Radiatio vorkommen kann, ist zu überprüfen.

Zur Beurteilung möglicher myogener Beschwerdezusammenhänge ist die quantitativ-metrische Bewertung der Unterkiefermobilität, orientiert an „Normwerten“, hilfreich (**Abb. 2a**). Neben der maximalen Mobilität in Millimeter und der Bewegungsqualität werden gegebenenfalls auftretende bewegungsassoziierte Schmerzen bewertet. Mit der passiven Unterkieferbewegung, bei der der Untersucher den Unterkiefer über das Ausmaß der aktiven Bewegung weiterführt, ist zusätzlich das wahrgenommene sogenannte „Endgefühl“ diagnostisch interpretierbar. Zu unterscheiden ist ein hartes Endgefühl (kann auf eine arthrogene bzw. diskogene Blockierung hinweisen) von einem weichen Endgefühl (deutet auf eine myogene Limitation hin). Im Sinne einer oberflächlichen Regionalanästhesie kann bei einer Myopathie eine Symptomlinderung unter Anwendung von Kälte (Kryodiagnostik) erreicht und folglich eine arthrogene Blockierung ausgeschlossen werden.

Muskelhypertrophien (M.2.3.) imponieren in der Regel als schmerzlose, grundsätzlich reversible strukturelle Muskelveränderungen. Diese fallen als sichtbare Beeinflussung muskulärer Proportionen oder als ästhetische Beeinträchtigung auf. Eine quantitative Bewertung des Muskelvolumens kann visuell bzw. palpatorisch erfolgen.

Sonstige funktionelle Störungen/Dysfunktionen und Erkrankungen im Bereich der Muskulatur sind unter M.2.4. zusammengefasst.

Primäre Muskelerkrankungen (M.1.) (z.B. Myositiden, Muskeldystrophien oder neoplastische Muskelerkrankungen) spielen im klinischen Praxisalltag eine eher unter-

geordnete Rolle. In der „Basis-DC-CMS“ sind solche angeborenen, entwicklungsbedingten oder erworbenen Erkrankungen konsequent in der zweiten Diagnoseebene erfassbar. Bei begründetem Verdacht bedarf es einer spezialisierten, interdisziplinär-fachärztlichen Bewertung.

CMD mit arthrogener Leitkomponente (Arthropathie) (Tab. 2)

Arthropathien: schmerzhafte oder nicht schmerzhafte Strukturveränderungen/ intra- und/oder periartikuläre Störungen und/oder funktionelle Beeinträchtigungen/ Erkrankungen des Kiefergelenks sowie sonstige funktionelle Störungen/ Dysfunktionen und Erkrankungen intra- und periartikulärer Gewebe (nicht myogen, vgl. Myopathie) mit Auswirkungen auf die Kiefergelenkfunktion

Leitstruktur: Kiefergelenk

Leitsymptome: Kiefergelenkschmerz, Limitation, Koordinationsstörung, Hypermobilität, intra- und/oder periartikuläre Störung (Knacken, Reiben, Impingement), Strukturveränderung, Vorkontakte und Gleithindernisse

Möglichkeiten der erweiterten/ weiterführenden Diagnostik:

spezielle Anamnese, Palpation, Auskultation, Mobilität des Unterkiefers, Okklusion, Kompression in der Statik, Traktion, Translation, Kompression in der Dynamik, Bildgebung

In der ersten Diagnoseebene ist für die Ableitung von Leitsymptomen und -strukturen (hier Kiefergelenk) und die Festlegung der Grunddiagnose Arthropathie (A.) die gezielte und problemorientierte Patientenbefragung (spezielle Anamnese) hilfreich. Eine grundsätzliche Differenzierung zwischen primären (A.1.) und funktionellen Störungen (A.2.) schließt sich an. Eine Unterscheidung zwischen angeborenen oder entwicklungsbedingten primären Erkrankungen (A.1.1.), erworbenen primären Erkrankungen (A.1.2.) und sekundären, funktionellen Störungen (A.2.) ist gegebenenfalls nach Bewertung der Krankengeschichte möglich. Sollte sich ein konkreter Anhalt auf eine

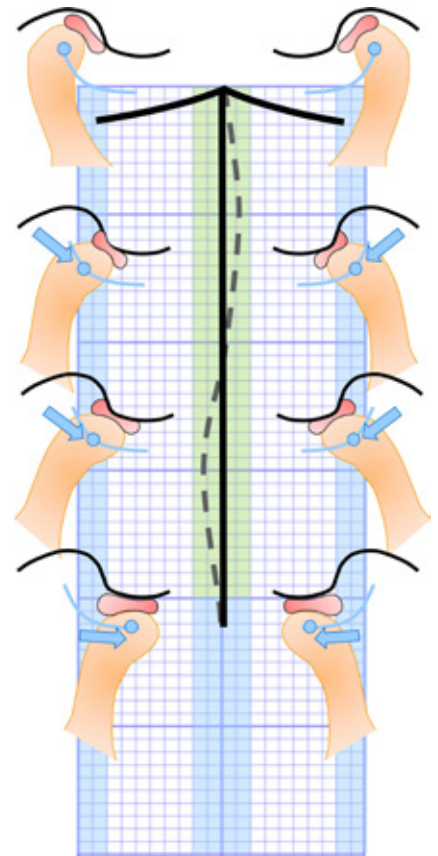


Abb. 2a: Darstellung der physiologischen Bewegungsquantität und -qualität in der Frontalebene. Bewegungsumfänge bis in die blau schattierten Randbereiche und Deviationen bei Kieferöffnung innerhalb der grün schattierten Bereiche sind als physiologisch zu werten (1 Kästchen entspricht 1 mm).

primäre Erkrankung und im Besonderen auf eine erworbene (primäre) Erkrankung des Kiefergelenks ergeben, kann vor klinischer Manipulation eine Bildgebung indiziert sein. Der Grundsatz des ALARA-Prinzips (As Low As Reasonably Achievable) ist zu beachten. Bestätigt sich der Verdacht auf eine primäre Diagnose durch zahnärztlich-funktionsdiagnostischen Ausschluss von A.2.-Diagnosen (s.u.), sind weiterführende Untersuchungen erforderlich und ein fachärztliches Konsil einzuleiten. Es schließt sich eine systematische und differenzierte klinische Untersuchung der im Beschwerdezusammenhang stehenden arthrogenen Leitstrukturen an. Standardisierte Befundbögen sind für eine organisierte Dokumentation der Untersuchungsergebnisse nutzbringend.

Arthropathie		A.
primäre Störungen		A.1.
	angeborene und entwicklungsbedingte (primäre) Erkrankungen des Kiefergelenks (z.B. Dysplasien des Kiefergelenks, Konnatale Ankylosen, kondyläre Hyperplasie)	A.1.1.
	erworbene (primäre) Erkrankungen des Kiefergelenks	A.1.2.
	entzündliche Systemerkrankungen mit Beteiligung des Kiefergelenks (z.B. juvenile idiopathische Arthritis (JIA), rheumatoide Arthritis (RA), Kristallarthropathien)	A.1.2.1.
	Trauma und Frakturen des Kiefergelenks (z.B. Gelenkkontusion, Infrakturen und Frakturen des Gelenkfortsatzes)	A.1.2.2.
	Neoplasien des Kiefergelenks (z.B. benigne Tumoren, maligne Tumoren, Tumorlike lesions)	A.1.2.3.
funktionelle Störungen		A.2.
	Diskusfunktionsstörungen und Strukturveränderungen (funktionelle Störung)	A.2.1.
	Diskusverlagerung mit Reposition	A.2.1.1.
	Diskusverlagerung mit Reposition und intermittierender Gelenkblockade (Impingement)	A.2.1.2.
	Diskusverlagerung ohne Reposition mit eingeschränkter Kieferöffnung (mit Blockadephänomen)	A.2.1.3.
	Diskusverlagerung ohne Reposition ohne eingeschränkte Kieferöffnung (ohne Blockadephänomen)	A.2.1.4.
	Synovitis	A.2.2.
	Kondylenpositionsveränderung (symptomatisch)* * Es werden kraniale und/oder retrale (sog. „Kompression“) und kaudale bzw. anterokaudale Kondylenpositionen (sog. „Distraktion“) unterschieden.	A.2.3.
	degenerative Gelenkveränderungen (sekundär), ggf. mit funktioneller Störung	A.2.4.
	Arthrose	A.2.4.1.
	adaptierte (degenerative) Gelenkveränderung (ADG) (z.B. asymptomatische radiologische Formveränderung des Kondylus, diskusfreies Gleitgelenk)	A.2.4.2.
	Ankylose	A.2.5.
	kondyläre Hypermobilität	A.2.6.
	Subluxation	A.2.6.1.
	Kondylusluxation	A.2.6.2.
	sonstige funktionelle Störungen/Dysfunktionen und sekundäre Erkrankungen mit Auswirkungen auf die Kiefergelenkfunktion	A.2.7.

Tab. 2: DC-CMS – Arthropathien.

Die DGFD hat entsprechende Anwendungsvorschläge erarbeitet (klinischer Funktionsstatus und manuelle Strukturanalyse) (https://www.dgfd.de/richtlinien_formulare).

In der dritten Diagnoseebene können funktionelle Arthropathien in sieben Diagnosegruppen spezifiziert werden.

Den Diskusfunktionsstörungen und Strukturveränderungen (A.2.1.) liegt eine von der physiologischen Situation abweichende Lagebeziehung des Discus articularis in Relation zum Kondylus zugrunde.

Bei der Diskusverlagerung mit Reposition (A.2.1.1.) untergleitet der Kondylus bei Exkursionsbewegungen (Kieferöffnung, Protrusion, Mediotrusion) die Pars posterior des exzentrisch positionierten Diskus. Es findet sich dabei ein initiales-intermediäres Öffnungsknacken. Bei Inkursionsbewegungen (Kieferschluss, Retraktion und Laterotrusion) untergleitet der Kondylus die Pars posterior rekursiv. Dabei findet sich ein intermediäres-terminales Schließungsknacken. Diese mechanischen Effekte

bedingen unregelmäßige Unterkieferbewegungen (Deviationen) (Abb. 2b). Zur Bewertung der Knackeffekte ist meist eine laterale Palpation auf Höhe des Kondylus hinreichend. Bei leisen Geräuschen kann ein Stethoskop zur Auskultation eingesetzt werden. Als Teil der manuellen Strukturanalyse ermöglicht die Kompression in der Dynamik eine differentialdiagnostische Bewertung bestehender Geräusche in Hinsicht auf Modulierbarkeit von Geräuschintensität und -zeitpunkt. Im Vergleich zur unmanipulierten Situation ist ein späterer Zeitpunkt des Reponierungsknackens gegebenenfalls mit Zunahme der Knackintensität zu erwarten. Durch eine örtlich gerichtete Druckapplikation mit kranialem Kraftvektor (Kompression in der Statik) kann gegebenenfalls ein Kiefergelenkschmerz ausgelöst oder verstärkt werden (s. Synovitis A.2.2.). Zur Bestätigung und weiteren Differenzierung des klinischen Verdachts auf eine Diskusverlagerung mit Reposition ist eine MRT der Gelenkstrukturen möglich.

Liegt neben Gelenkknacken gleichzeitig eine Bewegungsstörung vor, ist eine Diskusverlagerung mit Reposition und intermittierender Gelenkblockade (Impingement) (A.2.1.2.) abzugrenzen. Klinisch imponieren rezidivierende Blockadephänomene als sogenannte Kieferklemme und/oder die Behinderung des Kieferschlusses (sogenannte partielle Kiefersperre), die in der Regel über Ausgleichsbewegungen selbständig gelöst werden können. Die Kombination elongierter Aufhängebänder mit einer Positionsverlagerung des hypermobilen Discus articularis liegt dem zugrunde. Es resultieren diskogene und/oder ligamentäre Einklemmphenomene (Impingement). Korrelat von Schmerzen ist in der Regel eine Synovitis (s. A.2.2.). Bei der Bewertung der Mobilität des Unterkiefers fallen unregelmäßige Deviationen oder ggf. Deflexionen auf. Im Falle spontaner Mobilisation wird im Intervall eine normgerechte Gelenkbeweglichkeit erreicht. In der Bildgebung mittels MRT können verlängerte Aufhängebänder des Diskus als Hinweise auf eine entsprechende Strukturveränderung gewertet werden. Der Diskus kann Positionsveränderungen aufweisen. Bei einer Diskusverlagerung ohne Reposition mit eingeschränkter Kieferöffnung (mit Blockadephänomen) (A.2.1.3.) kommt es

bei Exkursionsbewegungen zu einer diskogenen Blockierung (sogenannte Kieferklemme). Der Kondylus kann den verlagerten Diskus nicht untergleiten. Allein die Bewertung der charakteristischen extraoralen Manifestationen sind bereits deutlich hinweisend. Bei unilateraler Verlagerung ergibt sich bei der Unterkieferbewegung eine Deflexion zur blockierten Seite mit deutlich unsymmetrisch eingeschränkter Dynamik nach kontralateral (**Abb. 2c**). Sind beide Seiten betroffen, imponiert eine deutliche Limitation (bilateraler „closed lock“). Die maximale Kieferöffnung beträgt im Akutstadium typischerweise unter 25 mm (**Abb. 2c**). Eine passive Weiterführbarkeit ist bei hartem Widerstand („Endgefühl“) nicht möglich. Im Akutstadium sind per kranialer (Kompression in der Statik) bzw. dorsaler Provokation Kiefergelenkschmerzen provozierbar (s. Synovitis A.2.2.). Es kann zu Krepitationsgeräuschen (Reiben) kommen (s. A.2.4.2.). In einer MRT in Dynamik zeigt sich bei limitierter Translationsbewegung des Kondylus ggf. eine Stauchung des in der Regel nach anteromedial verlagerten Discus articularis, der die kondyläre Mobilität blockiert. Berichten Patienten anamnestisch von Limitationen mit Blockadephänomenen mit einer inzwischen weitgehend uneinge-

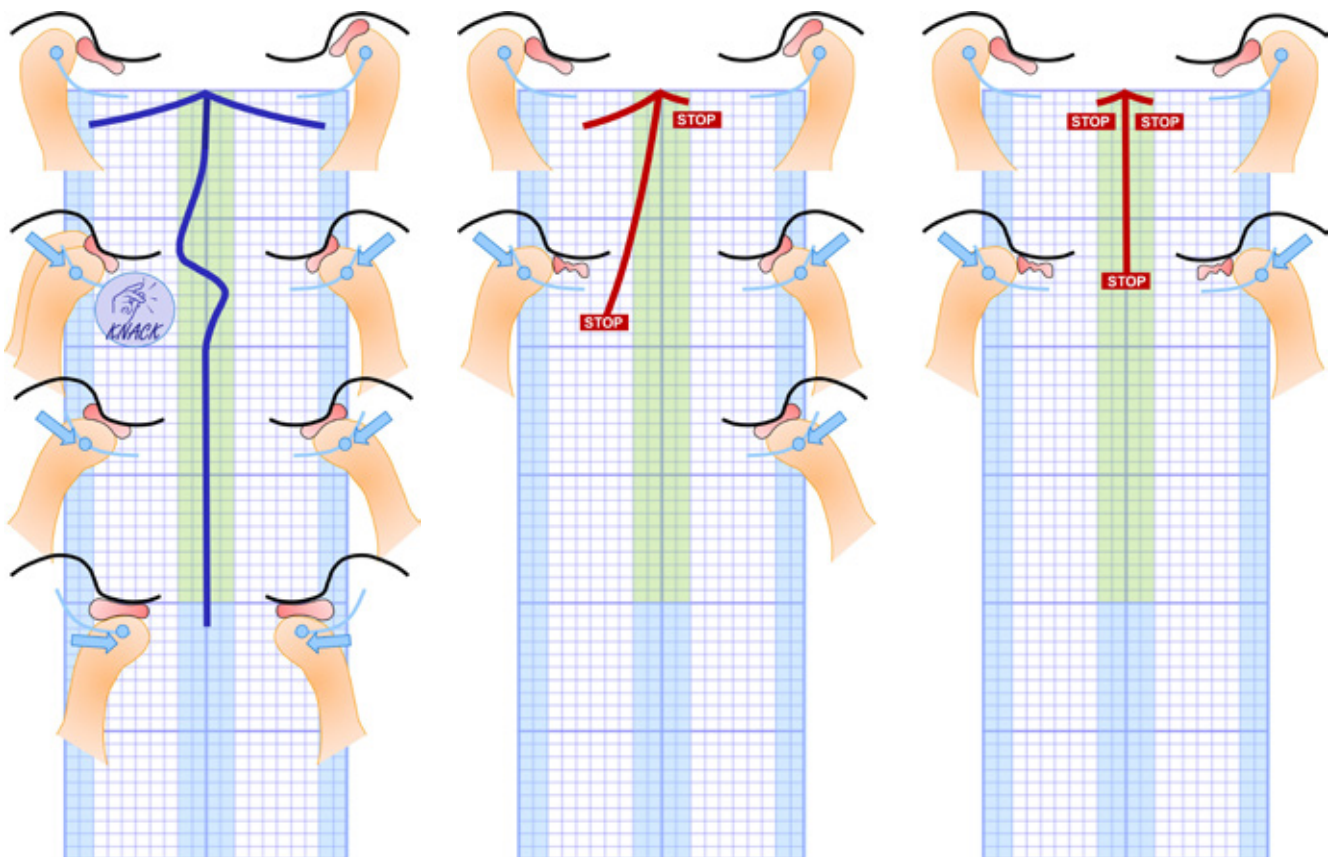


Abb. 2b: Situation gemäß anteriorer Diskusverlagerung mit Reposition im rechten Kiefergelenk bei Kieferöffnung mit typischer Deviation bei der Diskusreposition. Physiologische „Normwerte“ sind erreichbar.

Abb. 2c: Situation gemäß anteriorer Diskusverlagerung ohne Reposition mit eingeschränkter Kieferöffnung (mit Blockadephänomen) (linke Abbildung: unilateral rechts, rechte Abbildung: bilateral). Aufgrund der diskogenen Blockierung kommt es zur deutlich unterdurchschnittlichen Kieferöffnungs- und Laterotrusionskapazität.

O.S.A.S

ORTHODONTIC SKELETAL ANCHORAGE SYSTEM



Made in Germany



schränkten Kieferbeweglichkeit, besteht der Verdacht auf eine Diskusverlagerung ohne Reposition ohne eingeschränkte Kieferöffnung (ohne Blockadephänomen) (A.2.1.4.). Trotz einer von der physiologischen Situation abweichenden Lagebeziehung des Discus articularis in Relation zum Kondylus ist die Kieferbeweglichkeit nahe üblichen Normwerten. Früher erreichbare, tendenziell hypermobile Bewegungsumfänge sind nicht mehr ausführbar. Gegebenenfalls können Reibegeräusche (Krepitus) wahrnehmbar sein (s. A.2.4.2.). In der MRT befindet sich der disko-bilaminäre Übergang in der Interkuspidationssituation in einer von der physiologischen Situation abweichenden anterioren Position. In Dynamik zeigt sich bei nicht/kaum limitierter Translationsbewegung des Kondylus typischerweise eine Stauchung des vollständig verlagerten Discus articularis.

Die Diagnose Synovitis (A.2.2.) (auch: Synovialitis) beschreibt eine entzündliche Veränderung der Binnenauskleidung des Kiefergelenks mit gesteigerter Vaskularisierung, Hyperämie und Schwellung. Die klinische Untersuchung adressiert Schmerzen der Gelenkbinnenstrukturen. Die Palpation der Kiefergelenke kann sowohl von lateral (präaurikulär) und von dorsal (transmeatal über den Gehörgang) bei Kieferschluss und Kieferöffnung erfolgen. In der manuellen Strukturanalyse können örtlich gerichtete Druckbelastungen nach transversal, retrah und kranial bzw. eine nach kaudal gerichtete Traktion Kiefergelenkschmerzen oder Missempfindungen auslösen. Bei Anwendung einer MRT können bei einer Synovitis signalreiche Anteile dargestellt werden. Bei der Arthroskopie zeigen sich Gefäßinjektionen und synoviale Polster.

Die Kondylenpositionsveränderung (symptomatisch) (A.2.3.) beschreibt eine funktionelle Störung, die durch eine räumliche Verlagerung des Kondylus aus der physiologischen Normposition begründet ist. Klinisch relevant ist diese, wenn sie einhergeht mit den Symptomen Kiefergelenkschmerz, intraartikuläre Störung (Knacken, Reiben, Impingement), Koordinationsstörung und/oder Limitation. Beim Einnehmen der statischen Okklusion kommt es zu einer exzentrischen Kondylenposition mit dreidimensionaler Verlagerung der Kondylus-Diskus-Einheit in der Fossa mandibularis. Es werden kraniale und/oder retrale (sogenannte „Kompression“) und kaudale bzw. anterokaudale Kondylenpositionen (sogenannte „Distraktion“) unterschieden. Korrelat von Schmerzen ist in der Regel eine Synovitis (s. A.2.2.). Die Bestimmung der Kondylenposition allein mittels Bildgebung wird nicht empfohlen.

Degenerativen Gelenkveränderungen (A.2.4.) liegen Veränderungen von Form und Struktur der kondylären und/oder temporalen Funktionsflächen bzw. des Kondylus mit oder ohne Funktionseinschränkung zugrunde. Bildgebend (z.B. Panoramaschichtaufnahme) sind Veränderungen von Form und Struktur der kondylären und/oder temporalen Funktionsflächen im Sinne von Abflachungen bzw. Entrundungen bis hin zu Aufrauungen, Geröllzysten und Erosionen zu erkennen. Hinweisend ist ein Krepitationsgeräusch (Reiben) während der Unterkieferbewegung.

Als Arthrose (A.2.4.1.) wird eine schmerzhafte (Kiefergelenkschmerz) degenerative Gelenkveränderung mit knöcherner Beteiligung im entzündlichen Zusammenhang bezeichnet, die das

altersübliche Ausmaß übersteigt. Die Beweglichkeit des Kiefergelenks kann funktionell eingeschränkt sein. Die Arthrose definiert einen aktiven Prozess, der zu teilweise starker und unregelmäßiger Formveränderung der knöchernen Gelenkstrukturen und u. U. bis zur Gelenkdestruktion führen kann. Es kommt häufig zur Veränderung der Okklusion. In der manuellen Strukturanalyse kommen zur Bewertung möglicher arthrogener Schmerzen die Kompression in der Statik und in der Dynamik zur Anwendung. Wird der Schmerzort bei kranialer Druckapplikation eindeutig und reproduzierbar im Bereich des Kiefergelenks angegeben, ist dies in Kombination mit einer korrelierenden Bildgebung als Hinweis auf einen arthrotischen Zustand zu werten.

Im Gegensatz hierzu imponiert die adaptierte (degenerative) Gelenkveränderung (ADG) (A.2.4.2.) mit einem schmerzfreien Krepitus. Sie stellt den adaptierten Folgezustand einer Strukturveränderung dar. Eine Progredienz ist nicht ableitbar. Im Endstadium der adaptierten Gelenkveränderung findet sich ein diskusfreies Gleitgelenk. Der Funktionsraum des Kiefergelenks ist in der Regel im Normbereich. Bei der manuellen Strukturanalyse erfolgt die diagnostische Kompression in der Statik und in der Dynamik zum Ausschluss arthrogener Schmerzen (s. A.2.4.1.).

Eine intra- und/oder extrakapsuläre und ggf. fossaüberschreitende, bindegewebige oder knöcherne Verwachsung der Gelenkflächen, die zu einer Bewegungseinschränkung des Kiefergelenks führt (Limitation), wird als Ankylose (A.2.5.) bezeichnet. Anamnestisch finden sich z.B. entzündliche Erkrankungen, Traumata oder Gelenkoperationen. Es zeigt sich klinisch eine in der Regel nicht schmerzhaft, nicht beeinflussbare deutliche aktive und passive Bewegungseinschränkung bis hin zur kompletten Immobilität (**Abb. 2d**). Zur Bewertung bestehender Strukturveränderungen ist eine Bildgebung im Sinne einer röntgenologischen Untersuchung (DVT oder CT) der Schädelbasis einschließlich des Unterkiefers nutzbringend. Die Untersuchung der Gelenkbeweglichkeit in Allgemeinnarkose unter muskulärer Relaxierung und Schmerzausschaltung hilft bei der Beurteilung, ob die bestehende Ankylose fibrös oder knöchern ausgeprägt ist.

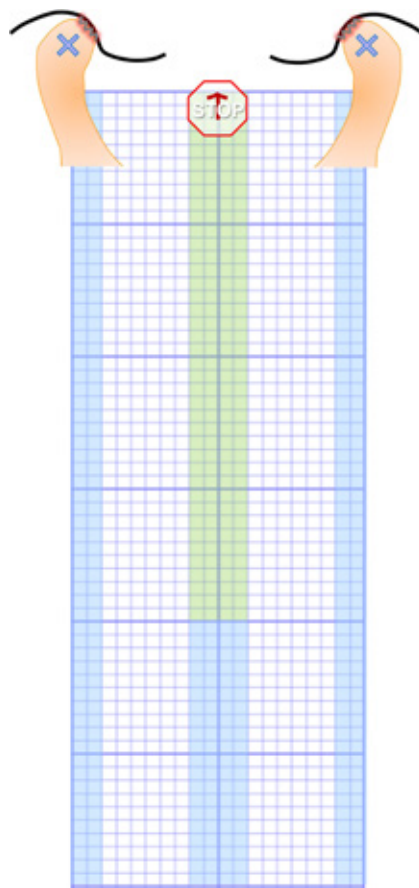


Abb. 2d: Situation gemäß Ankylose mit deutlicher Limitation im Sinne einer nahezu kompletten Immobilität.

Eine kondyläre Hypermobilität (A.2.6.) stellt sich als intraartikuläre Störung bzw. Strukturveränderung dar, bei der die Kiefergelenkbewegung über das physiologische Ausmaß hinausgeht (**Abb. 2e**).

Bei einer Subluxation (A.2.6.1.) kommt es zu einem selbstständig reversiblen (= nicht fixierten) Übergleiten des Diskus-Kondylus-Komplexes vor das Tuberculum articulare. Es bedarf der aktiven Ausgleichsbewegung zur Erreichung des Kieferschlusses aus der maximalen Kieferöffnung. Bei der Klinischen Funktionsanalyse resultiert die Diagnose aus der hypermobilen Kieferöffnung oberhalb üblicher „Normwerte“ (> 55 mm) in Kombination mit mechanischen Effekten im Sinne kondylären Übergleitens des Zenits des Tuberculum articulare bei Exkursion und Inkursion in ihrer typisch zeitlichen Orientierung.

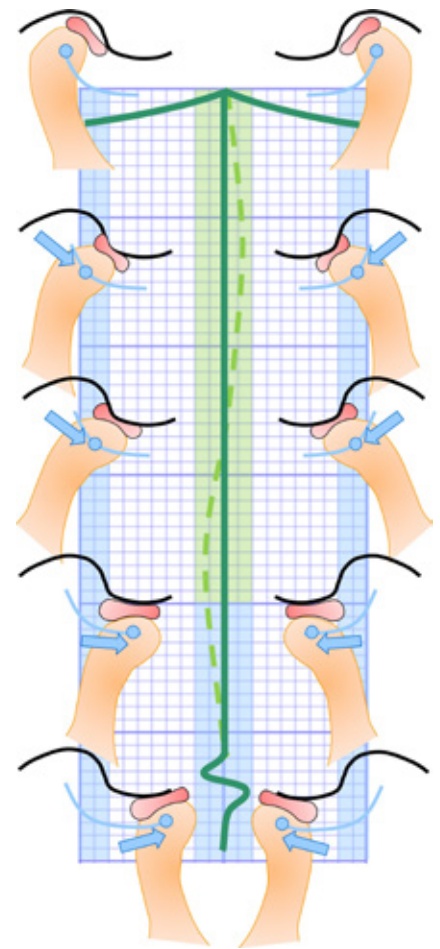


Abb. 2e: Situation gemäß kondylärer Hypermobilität bilateral mit Kiefergelenkbewegungen, die über das physiologische Ausmaß hinausgehen. Deviationen nahe der maximalen Kieferöffnung sind typisch.

In der Regel ist bei weiter Kieferöffnung ein terminales „Springen“ festzustellen. Der Zeitpunkt des mechanischen Effektes ist nicht beeinflussbar. Beim Versuch des Patienten, den Kieferschluss zu erreichen, ergibt sich ein entsprechend rekursives „Springen“.

Ein im Gegensatz zur Subluxation nicht spontan reversibles Übergleiten vor das Tuberculum articulare wird als Kondylusluxation (A.2.6.2.) bezeichnet. Es kommt zu einer Kiefersperre mit Unfähigkeit des Kieferschlusses. Im Beschwerdezusammenhang werden Kiefergelenkschmerz bzw. Muskelschmerz und muskuläre Dysfunktion beschrieben. Es besteht eine protrudierte Unterkieferposition in maximaler bis subtotaler Kieferöffnung. Physiologische Zahnkontakte sind nicht möglich. Eine über die klinische Diagnostik

hinausgehende bzw. weiterführende Bildgebung ist bei meist eindeutiger Klinik in der Regel in der Akutsituation nicht erforderlich.

Nicht anderweitig klassifizierte funktionelle Störungen/Dysfunktionen und sekundäre Erkrankungen mit Auswirkungen auf die Kiefergelenkfunktion werden unter Sonstige (A.2.7.) zusammengefasst und bedürfen der weiterführenden Abklärung.

CMD mit okklusaler Leitkomponente (Okklusopathie) (Tab. 3)

Okklusopathien (primäre und funktionelle Störungen): schmerzhafte oder nicht schmerzhafte Störungen der statischen und/oder dynamischen Zahnkontakte mit strukturellen Veränderungen und/oder funktionellen Beeinträchtigungen
Leitstruktur: Zahnhartsubstanz, Parodont, Zahnersatz
Leitsymptome: Vorkontakte und Gleithindernisse, dysfunktionell bedingter Zahnschmerz, Strukturveränderung (okklusionsassoziiert)

Werden im Rahmen der Basisdiagnostik Beschwerden im okklusalen Zusammenhang offensichtlich bzw. wird nach orientierender Bewertung per Screeningtest auf eine craniomandibuläre Dysfunktion mit okklusaler Leitkomponente geschlossen, wird dem Patienten zunächst die Diagnosekategorie Okklusopathie (O.) zugewiesen. Die Einbeziehung von myogenen oder arthrogenen Beschwerden kann sekundär dazu treten, gehört aber nicht primär zur Okklusopathie. Eine entsprechend gewichtete erweiterte und bei Bedarf weiterführende Diagnostik sollte erfolgen.

Möglichkeiten der erweiterten/weiterführenden Diagnostik: spezielle Anamnese, Okklusion, Bildgebung

In der zweiten Diagnoseebene ist eine Unterscheidung zwischen primären, angeborenen oder entwicklungsbedingten bzw. erworbenen Schädigungen und sekundären, funktionellen Störungen der Okklusion vorgesehen. Hinweise hierzu ergeben sich aus der Krankengeschichte

Okklusopathie			O.
primäre (O.1.) und funktionelle (O.2.) Störungen der Okklusion			O.1./O.2.
	statisch		O.1.1./O.2.1.
		Nonokklusion/Stützzonenverlust	O.1.1.1./O.2.1.1.
		Vorkontakt in statischer Okklusion	O.1.1.2./O.2.1.2.
		in habitueller Okklusion	O.1.1.2.1./O.2.1.2.1.
		in zentrischer Okklusion	O.1.1.2.2./O.2.1.2.2.
		unphysiologische Vertikaldimension	O.1.1.3./O.2.1.3.
		zu hoch	O.1.1.3.1./O.2.1.3.1.
		zu niedrig	O.1.1.3.2./O.2.1.3.2.
	dynamisch		O.1.2./O.2.2.
		Vorkontakt in dynamischer Okklusion (Gleithindernis)	O.1.2.1./O.2.2.1.
		Hyperbalance	O.1.2.1.1./O.2.2.1.1.
	sonstige dynamische Okklusionsstörungen		O.1.2.1.2./O.2.2.1.2.

Tab. 3: DC-CMS – Okklusopathien

bzw. nach systematischer Befragung. Die Bewertung ätiologischer Parameter ermöglicht die folgerichtige und individuelle Ableitung weiterführender diagnostischer Schritte bzw. therapeutischer Ansätze. Sind angeborene und entwicklungsbedingte primäre Störungen (O.1.) (z.B. Hypodontie, Hyperdontie, skelettale und/oder dentoalveoläre Fehlstellung) und im Besonderen eine erworbene primäre Störung (O.1.) (z.B. die Okklusion beeinflussende Frakturen des Alveolarfortsatzes, dentale Traumata, Neoplasien) nicht auszuschließen, ist zur Abklärung vor weiteren klinischen Maßnahmen unter Beachtung des ALARA-Prinzips eine Bildgebung indiziert. Bestätigt sich der Verdacht, ist ein fachärztliches Konsil einzuleiten. Funktionelle Störungen der Okklusion (O.2.) entstehen und entwickeln sich mit allen daran beteiligten Faktoren als Folge einer anderen Erkrankung, Schädigung, Funktionsstörung und/oder deren Kombination (z.B. Zahnverschleiß bei Bruxismus und/oder Erosion, iatrogene Okklusionsveränderungen im Zusammenhang mit restaurativer, prothetischer, kieferorthopädischer bzw. MKG-chirurgischer Therapie). Zur Vermeidung von Redundanzen werden die nachrangig klassifizierten Diagnosen im Diagnoseschema als primäre und funktionelle Störungen zusammengefasst und formal nicht separat aufgeführt. Eine statische Okklusopathie (O.1.1./O.2.1.) bezeichnet im Sinne der nachran-

gig klassifizierten Diagnosen unphysiologische Zahnkontakte in Interkuspidation ohne Bewegung des Unterkiefers. Die klinische Bewertung erfolgt mit interokklusal eingebrachten Prüffolien, während der Patient die habituelle (HO) bzw. zentrische Okklusion (ZO) einnimmt. Mit Shimstockfolien (8 µm Dicke) in Prämolarenbreite kann die antagonistische Kontaktsituation pro Zahn mit den Kriterien + (Kontakt: die Folie ist interokklusal fixiert), +/- (schwacher Kontakt: die Folie lässt sich mit Friktion lateral herausziehen) und – (kein Kontakt: die Folie ist interokklusal nicht fixiert) bewertet werden. Mit Farbfolien (ca. 8 bis 12 µm Dicke) ist die antagonistische Situation für Areale darstellbar. Für die klinische Okklusionsanalyse ist es grundsätzlich empfehlenswert, wenn der Patient in aufrechter Kopf- und Körperhaltung positioniert ist und von Seiten des Untersuchers eindeutige Instruktionen erhält. Ein unkoordiniertes „Klappern“ erschwert die klinische Bewertung. Vor der Markierung von Zahnkontakten ist eine gründliche Trocknung der Okklusalfächen hilfreich. Bei Bedarf kann eine Bewertung per instrumenteller (Okklusions-)Analyse im analogen oder digitalen Setting erfolgen. Alternativ oder ergänzend können Zahnkontakte auch auf der Basis intraoraler Scans oder digitalisierter Modelle bewertet werden. Ebenso kann die digitale Aufzeichnung von okklusalen Druckverhältnissen hilfreich sein.

Eine Nonokklusion (O.1.1.1./O.2.1.1.) bezeichnet fehlende Antagonistenkontakte bei vorhandener Bezahnung unter Erhalt der Stützzone. Sobald jegliche Stützonenkontakte einer Kieferhälfte mit oder ohne vorhandene Bezahnung aufgelöst sind, ist dies als Stützonenverlust (O.1.1.1./O.2.1.1.) zu werten (**Abb. 3a bis c**). Die vorzeitige solitäre, punktuelle und/oder instabile Kontaktierung eines Zahnes oder einer Zahngruppe in statischer Okklusion wird als Vorkontakt (O.1.1.2./O.2.1.2.) bezeichnet. Vorkontakte in habitueller Okklusion (HO) (O.1.1.2.1./O.2.1.2.1.) entstehen in der gewohnheitsmäßig eingenommenen statischen Okklusion. Als Vorkontakt in zentrischer Okklusion (ZO) (O.1.1.2.2./O.2.1.2.2.) werden vorzeitige Kontakte in zentrischer Kondylenposition bezeichnet. Durch einen solchen Vorkontakt können in der zentrischen Kondylenposition eine Nonokklusion bzw. ein Stützonenverlust die Folge sein. Zur klinischen Detektion lässt der Untersucher den Patienten nach einem Schluckvorgang mit sehr geringer Kraft bis zum subjektiv wahrnehmbaren, ersten Zahnkontakt schließen. Der Unterkiefer wird im Sinne einer handgeführten, nichtforcierten Kieferrelationsbestimmung bei der Rotationsbewegung unterstützt. Mit interokklusal eingebrachten Prüffolien können die Kontaktbereiche visuell bzw. haptisch lokalisiert werden. Nach Erreichen der Kontaktierung in ZO wird der Patient aufgefordert, mit erhöhter Kraft in die HO zu schließen. Bei Differenz tritt ein Gleiten des Unterkiefers ein, welches quantitativ (mm) und qualitativ (z.B. protrusiv) erfasst wird. Die klinische Bewertung, ob ein Unterschied zwischen der ZO und HO beim jeweiligen Patienten besteht, dient der Dokumentation des „Status Quo“ und ist zunächst als ergebnisoffen einzustufen. Die alleinige Feststellung einer Differenz zwischen ZO und HO ohne Vorliegen von Schmerzen/Beschwerden bedingt per se keine okklusale Therapie.

Eine unphysiologische Vertikaldimension (O.1.1.3./O.2.1.3.) ist definiert als ein nicht den physiologischen Werten entsprechender Abstand zweier gewählter Punkte am Ober- und Unterkiefer (z.B. Interokklusalabstand im Seitenzahnbereich). Die Vertikaldimension kann als unphysiologisch zu hoch oder zu niedrig klassifiziert werden. Patienten beklagen z.B. klappernde Zahnkontakten beim Sprechen oder therapierefraktären Prothesendruckstellen. Strukturelle Veränderungen (z.B. Gesichtsdrittelung, Mundwinkelrhagaden) sind von extern bewertbar.

Eine zu hohe Vertikaldimension (O.1.1.3.1./O.2.1.3.1.) liegt vor, wenn der Patient keine physiologische Ruhelage einnehmen kann und/oder kein ausreichender Sprechabstand besteht und/oder physiognomische Entsprechungen vorhanden sind.

Eine zu niedrige unphysiologische Vertikaldimension (O.1.1.3.2./O.2.1.3.2.) liegt entsprechend bei konträren Auffälligkeiten vor. Im Sinne der nachrangig klassifizierten Diagnosen werden bestehende unphysiologische Zahnkontakte, die infolge einer Bewegung des Unterkiefers (z.B. Protrusion, Laterotrusion) entstehen, als dynamische Okklusopathie (O.1.2./O.2.2.) bezeichnet. Klinisch können dysfunktionell bedingte Zahnschmerzen und/oder okklusionsassoziierte Strukturveränderungen (z.B. Zahnlockerungen bei parodontaler Überlastung) imponieren. Die Bewertung der zahngeführten, dynamischen Okklusion kann zunächst visuell ohne Hilfsmittel erfolgen. Interokklusal eingebrachte, farbige Prüffolien ermöglichen eine selektive oder zahngruppenbezogene Überprüfung.

Vorkontakte (Gleithindernisse) (O.1.2.1./O.2.2.1.) zeigen sich als vorzeitige Kontakte eines Zahnes oder einer Zahngruppe während der dynamischen Okklusion, die nicht im Sinne einer Front-/Eckzahnführung oder einer Front-/Eckzahn-/Prämolarenführung wirken. Das Vorliegen einer Gruppenführung ist bei Fehlen einer Front-/Eckzahnführung nicht als dynamische Okklusionsstörung, sondern ebenso als physiologischer Zustand und als „akzeptabler Befund“ zu werten.

Zahnkontakte auf der Mediotrusionsseite (Nichtarbeitsseite), die eine Führung auf der Laterotrusionsseite (Arbeitsseite) in/ während der dynamischen Okklusion verhindern, werden als Hyperbalancen (O.1.2.1.1./O.2.2.1.1.) bezeichnet.

In der Kategorie sonstige dynamische Okklusionsstörungen (O.1.2.1.2./O.2.2.1.2.) sind nicht anderweitig klassifizierte Störungen zusammengefasst.

Fazit für die Praxis

Als Hilfsmittel zur korrekten Dokumentation, problemorientierten Kommunikation und der Ableitung konkreter Therapiestrategien und -entscheidungen soll die DC-CMS künftig im Praxisalltag ein hilfreiches Tool darstellen. ■

Autoren: Dr. Daniel Weber, Prof. Dr. Dr. Andreas Neff

Bilder: © Weber



Abb. 3a: Stützonenverlust (verdeckt) bei vorhandener Bezahnung.



Abb. 3b: Stützonenverlust (offen) bei alternierender Nichtbezahnung.



Abb. 3c: Stützonenverlust (offen) bei unilateraler Nichtbezahnung.

*An der Entwicklung der DC-CMS unter Federführung von Univ.-Prof. Dr. Dr. Andreas Neff und Dr. Daniel Weber (beide Marburg) mitgewirkt haben: PD Dr. M. Oliver Ahlers (Hamburg), Prof. Dr. Alfons Hugger (Düsseldorf), Dr. Bruno Imhoff (Köln), Dr. Christian Mentler (Dortmund), Univ.-Prof. Dr. Peter Ottl (Rostock), Prof. Dr. Ingrid Peroz (Berlin), Univ.-Prof. Dr. Dr. Rudolf H. Reich (Bonn), Univ.-Prof. Dr. Marc Schmitter (Würzburg), Prof. Dr. Anne Wolowski (Münster)



Dr. Daniel Weber

Universitätsklinikum Gießen und Marburg GmbH, Standort Marburg
Medizinisches Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
Klinik für Zahnärztliche Prothetik
Georg-Voigt-Straße 3, 35033 Marburg
daniel.weber@med.uni-marburg.de

Literaturverzeichnis unter
www.dentalwelt.spitta.de/epaper-zmk/



OA Dr. med. dent. Daniel Weber

1998-2003 Studium der Zahnmedizin
an der Philipps-Universität Marburg
seit 2003 wissenschaftlicher
Mitarbeiter in der Klinik für Zahnärzt-
liche Prothetik am UKGM, Standort
Marburg

2008 Promotion und Ernennung zum Oberarzt

2009 Leiter der Spezialsprechstunde für Erkrankungen des
Kiefergelenkes und Kaufunktionsstörungen

Spezialist der DGPro (2012) und der DGFDT (2017)

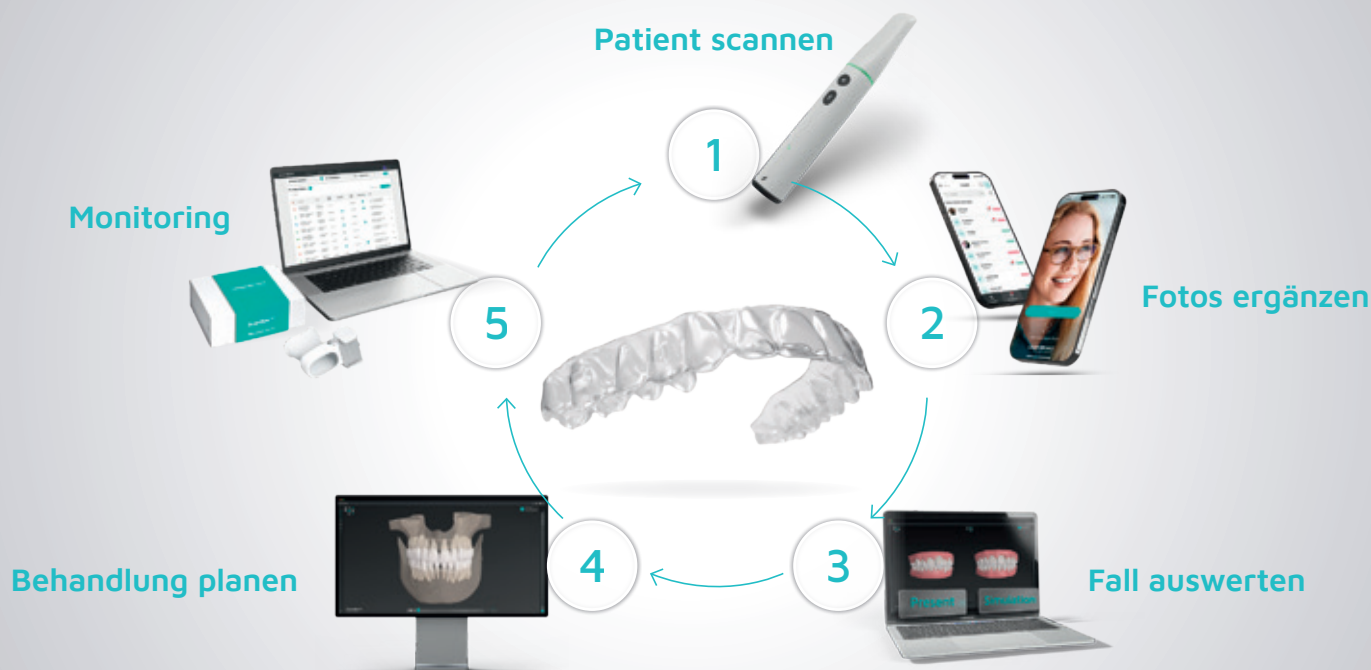
2018 Associate Professor in Dental Medicine, Prosthetic
Dentistry, Faculty of Medicine, Caucasus International
University, Tbilisi, Georgien

2025 Recognized Specialist in Prosthodontics der European
Prosthodontic Association (EPA)

2025 Generalsekretär der DGFDT



Aligner-Behandlungen sind wirklich so einfach! Mit dem digitalen Workflow von ClearCorrect®.



Jetzt Ihren
Beratungstermin
buchen

clearcorrect
A Straumann Group Brand



Tab. 2: Triggerpunkte im CMD-Bereich [9].

Okklusionsschienen in der CMD-Therapie – leitlinienbasierte, praxisorientierte Umsetzung

Craniomandibuläre Dysfunktionen (CMD) bezeichnen Schmerzen und/oder Funktionsstörungen der Kaumuskulatur, des Kiefergelenks und der dazugehörigen anatomischen Strukturen. Sie gehören zu den häufigsten Ursachen orofazialer Schmerzen. Typisch sind Bewegungseinschränkungen, Gelenkgeräusche und chronische Schmerzen im Kopf und Schläfenbereich. Die Ursachen sind multifaktoriell und umfassen biomechanische, neuromuskuläre, psychosoziale und biologische Faktoren, dazu gehören unter anderem okklusale Überlastung, Bruxismus und/oder Stress. Der vorliegende Beitrag stellt die leitliniengerechte Diagnostik und Therapie craniomandibulärer Dysfunktionen mittels Okklusionsschienen dar. Dabei liegt der Fokus auf die Umsetzung im Alltag einer allgemein Zahnärztlichen Praxis.

Bei der craniomandibulären Dysfunktion (CMD) handelt es sich um ein multifaktorielles Krankheitsbild, das sich als Schmerz in der Kaumuskulatur und/oder im Kiefergelenk und/oder als parafunktionell bedingter Zahnschmerz äußert [1]. Die Dysfunktion ist gekennzeichnet durch Limitation, Hypermobilität oder eingeschränkte Koordination des Unterkiefers [2,3]. Weiter kann sie als intraartikuläre Störung, okklusale Störkontakte und Gleithindernisse in Erscheinung treten. Die CMD-Diagnostik kann als zweistufiges Konzept gesehen werden, die in eine Basisuntersuchung und in eine erweiterte Untersuchung gegliedert werden kann.

Diagnostik und Indikation der Schienentherapie

Das CMD-Basiscreening

Zur Erleichterung der Diagnostik im Praxisalltag empfiehlt sich die Basisdiagnostik der DGFDT (Abb. 1). Dieses CMD-Screening besteht aus einem anamnestischen und einem untersuchenden Abschnitt. Anhand einer Bewertungsmatrix auf dem Bogen lässt sich das weitere empfohlene Diagnoseverfahren vereinfacht herauslesen. Die isolierte Befundung von Kiefergelenkgeräuschen stellt in der Regel keinen Grund für eine erweiterte Diagnostik dar [4]. Die Indikation für ein CMD-Screening besteht vor restaurativer und/oder kieferorthopädischer Behandlungsplanung zur Abgrenzung unklarer Kiefer- und Gesichtsschmerzen und/oder orofazialer Dysfunktionen.

Der Bruxismus-Screening-Index

Der Bruxismus-Screening-Index (BSI) der DGFDT ist eine im Praxisalltag einfach durchzuführende Untersuchung, anhand der das Vorliegen von Bruxismus untersucht wird. Auch dieser Untersuchungsbogen besteht aus einem anamnestischen und ei-

CMD-SCREENING (CMD-BASISDIAGNOSTIK) der Deutschen Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und Therapie (DGFDT)			
Patientennummer	Name, Vorname	Geburtsdatum	Untersuchungsdatum
Anamnese (A)			
A. Haben Sie einmal wöchentlich oder häufiger Schmerzen			ja nein
• im Schläfen- oder Gesichtsbereich,			ja nein
• im Kiefer oder Kiefergelenk,			
• bei der Kieferöffnung oder beim Kauen?			
Untersuchung (U)			
U. Schmerz bei Palpation des M. masseter pars superficialis?			ja nein
U. Kiefergelenkgeräusche?			ja nein
U. Schmerz bei Palpation des Kiefergelenks?			ja nein
U. Schmerz Kiefergelenk bei Kieferöffnung?			ja nein
U. Limitation Kieferöffnung?			ja nein
U. Okklusionsstörungen?			ja nein

Abb. 1: QR-Code zum CMD-Screening.

3. Mobilität des Unterkiefers

Die Untersuchung der Mobilität des Unterkiefers wird in Millimetern und für die jeweilige Kieferseite angegeben. Der Normwert für die aktive Kieferöffnung liegt bei 40 bis 60 mm und wird im Inzisalbereich gemessen. (Info: Der Overbite ist dabei zu berücksichtigen und vom Wert der maximalen Mundöffnung abzuziehen). Für die passive Kieferöffnung übt der Behandelnde zusätzlich leichten Druck auf die Unterkieferzahnbereiche aus (Daumen des Behandlers befinden sich in Regio der Prämolaren/Molaren). Ein großer Unterschied im Messwert zwischen aktiver und passiver Mundöffnung kann einen Hinweis auf eine verkürzte Kaumuskulatur geben. Auch hier werden die Nummerierungen „0“ für unauffällig, „1“ für Missempfindung und „2“ für Schmerzen in die Befundtabelle eingetragen.

4. Kieferrelation

Der Abschnitt Kieferrelation untersucht, ob Vorkontakte vorhanden sind und damit ein Gleiten zwischen zentrischer und habitueller Okklusion vorliegt. Merke:

- Vorkontakte in zentrischer Kondylenposition → Okklusion in zentrischer Kondylenposition entspricht nicht der habituellen Okklusion
- Exzentrische Interferenzen → Mediotrusions- und Laterotrusionskontakte, exzentrische frontale Schliiffacetten

Weiter wird untersucht, ob die Vertikaldimension unauffällig, erhöht oder zu niedrig ist. Eine zu niedrige Vertikaldimension kann in manchen Fällen bereits von extraoral befundet werden. Abrasionen der Zahnhartsubstanz können ebenfalls Hinweis auf Verlust der Vertikaldimension geben. Die Okklusion wird in Statik und Dynamik untersucht und in +, +/- sowie - Kontakten angegeben. Die Untersuchung erfolgt hierbei mittels Shimsstockfolie. Die dynamische Okklusion untersucht die Zahnkontakte bei Laterotrusionsbewegungen nach rechts (RL), nach links (LL) sowie in Protrusion. Bei dynamischem Frühkontakt wird das jeweilige Feld mit einem X markiert. Spezifische Nennung der Zähne in das entsprechende Feld machen vor allem dann Sinn, wenn nicht alle Zähne der jeweiligen Zahngruppe führen (z.B. Protrusion Führung 11, 21, 22).

5. Weitere Befunde

Die Funktionsanalyse schließt mit weiteren Befunden zu den Punkten Abrasionen/Attritionen, Zungenimpressionen, keilförmige Defekte, Wangenimpressionen und andere ab. Ergibt sich aus der Funktionsanalyse die Notwendigkeit, weitere diagnostische Maßnahmen zu ergreifen, kann dies in dem Befund vermerkt werden. Initialdiagnosen werden nach Befunderhebung in die Funktionsanalyse notiert. Die weiteren Maßnahmen und erweiterte Diagnostik werden in diesem Artikel nicht weiter fortgeführt, da diese Behandlungen den CMD-spezialisierten Praxen und Zahnärztinnen bzw. Zahnärzten mit entsprechenden Fortbildungen durchgeführt werden sollten.

Schientherapie

Die Initialtherapie mit Schienen folgt dem Ziel der Schmerzreduktion, Wiederherstellung von Kaufunktion und Verringe-

rung/Verhinderung einer Chronifizierung der CMD-Beschwerden. Dabei ist Folgendes zu beachten:

- Okklusionsschienen können grundsätzlich im Ober- sowie im Unterkiefer angefertigt werden (abhängig je nach Art der Schiene, Zahnstatus und patientenspezifischer Präferenz).
- Okklusionsschienen sollten bevorzugt aus einem harten Kunststoffmaterial hergestellt werden.
- Bei Tragezeiten kürzer als vier Wochen können auch weiche Schienen zum Einsatz kommen.
- Okklusionsschienen sollten alle Zähne des jeweiligen Kiefers bedecken.
- Die Okklusion sollte so gestaltet werden, dass alle Antagonisten im Seitenzahnbereich abgestützt werden.
- Okklusionsschienen sollten abhängig vom Beschwerdebild im Schlaf und/oder auch Wachzustand getragen werden.

Schientypen

Der nachfolgende Abschnitt gibt einen Einblick in die unterschiedlichen Schientypen. Dabei steht die Zentrikschiene mit Front-Eckzahnführung im Fokus.

Zentrikschiene

Synonyme für diese Schienenart sind Relaxierungsschiene, Stabilisierungsschiene sowie Äquilibrationsschiene. Die Michiganschiene stellt dabei einen typischen Vertreter dar.

Ziel der Zentrikschiene ist die Neuorganisation der intramuskulären und intraartikulären (Kau-)Funktionsmuster. Dabei sollen zusätzlich motorische Einheiten und Gelenkstrukturen entlastet werden. Bei vorliegendem Bruxismus kann die Schiene zu einer gleichmäßigen Verteilung der auftretenden Kräfte führen. Zudem bewirkt die Schiene einen Schutz der eigenen Zähne und des bestehenden Zahnersatzes vor Verschleiß. Die Zentrikschiene ist sowohl für die Kurzzeitanwendung als auch für die Langzeittherapie geeignet. Die Gestaltung dieser Schiene sollte im Seitenzahnbereich eine Schichtdicke von circa 2 mm (gemessen in der mesialen Fossa der ersten Unterkiefermolaren) betragen. Eine höhere Sperrung im Seitenzahnbereich (ca. 4 mm) kann bei Gelenkschmerzen oder bei Nichtansprechen auf eine Schiene erwogen werden. Die Zentrikschiene wird als adjustierte Schiene mit punktförmigen Kontakten in Statik hergestellt, in der Dynamik sollten keine Lateral- oder Protrusionskontakte im Seitenzahnbereich auf der Schiene vorhanden sein. Die Schiene wird mit einer Front-Eckzahnführung angefertigt. Bei einer OK-Schiene sollten die Palatinalflächen im Eckzahnbereich eine leichte konvexe Gestaltung haben.

Reflexschiene

Neben der klassischen Zentrikschiene existiert die Reflexschiene, die auch als Jig-Schiene oder Front-Aufbiss-Schiene bezeichnet wird. Indiziert sind Reflexschienen zur schnellen Entlastung der Kaumuskulatur, bei akuten Beschwerden im Bereich der Kiefergelenke, Bruxismus oder Spannungskopfschmerz. Diese Schiene wird nur für kurze Zeit getragen (bis zu acht Wochen), da sonst Nebenwirkungen wie z.B. ungesteuerte dauerhafte Änderung der Okklusion, ungewollte Zahnbewegung, Zahnlockerungen oder Schmerzen durch Überbelastungen ent-

stehen können. Wird solch eine Schiene eingesetzt, sollte eine engmaschige Kontrolle erfolgen. Der therapeutische Effekt der Schiene entsteht durch die Schienengestaltung. Der einzige Kontakt der Schiene zum Antagonisten befindet sich (bei Anfertigung im Oberkiefer) im Bereich der Zähne 31 und 41 und verhindert den Kontakt im Seitenzahnbereich.

Positionierungsschienen

Positionierungsschienen können in verschiedene Unterformen differenziert werden, beispielsweise in Repositions-, Protrusions- oder Distraktionsschienen. In der Regel handelt es sich um Schienen, die alle Zähne des Ober- oder Unterkiefers vollständig bedecken und statische Okklusionskontakte in einer definierten diagnostischen und therapeutischen Kieferrelation herstellen. Ziel dieser Schienentherapie ist insbesondere die Entlastung entzündlicher Prozesse im Kiefergelenk sowie die gezielte Beeinflussung der Gelenkposition. Die Gestaltung der Schiene erfolgt so, dass die Patienten in eine therapeutisch gewünschte Unterkieferposition geführt und stabilisiert werden. Dies wird unter anderem durch ein definiertes Führungselement sowie eine gezielte okklusale Ausarbeitung erreicht. Auf diese Weise werden die Zähne des nicht mit der Schiene versorgten Kiefers kontrolliert in die vorgegebene Position geführt. Eine Übersicht der gängigen Schienen ist in **Tabelle 4** dargestellt.

In welchem Kiefer sollte die Schiene hergestellt werden?

Die Herstellung einer Schiene im Oberkiefer zeigt in der Regel einen stabileren Sitz, da keine beweglichen Strukturen wie Zunge oder Verwindung der UK-Spange vorhanden sind. Für die Gestaltung der Schiene ist das Einstellen der dynamischen Okklusion einfacher zu realisieren (freedom in centric), und die Eckzahnführung lässt sich oft einfacher designen. Zudem besteht keine Gefahr der Anteinklination der Oberkiefer-Frontzähne bei dynamischem Bruxismus. Die Gestaltung der Schiene im Unterkiefer zeigt in einigen Fällen (Patienten mit Würgereiz) eine bessere Compliance. Aus Autorensicht wird die Herstellung einer Schiene im

Schienenart	Indikation/Einsatzbereich	Design der Schiene
* Nightguard-Schiene	Bruxismus Schutz von Restaurationen	Front-Eckzahn-Führung (FEF) in habitueller Kieferrelation (KR)
* Zentrikschiene	Myopathie	FEF in zentrischer KR, planes/flaches okklusales Relief, statische Plus-Kontakte im SZB, leichte Plus-Kontakte im FZB
* Zentrikschiene zur Stabilisierung	Bisshebung/-stabilisierung, vor prothetischer Rehabilitation	FEF in zentrischer KR, ausgeprägtes okklusales Relief
* Reflex-/Jig-Schiene	schnelle Entlastung der Kaumuskulatur, akute Beschwerden im Bereich der Kiefergelenke, Bruxismus oder Spannungskopfschmerz	Punktuellem, antagonistischen Kontakt (Kurzzeitiges Therapiemittel!)
Positionierungsschiene	DV mit Reposition (MRT!)	FEF in „knackfreier“ UK-Position (unter Beibehaltung der Mittellinie)
Distraktionsschiene	KG-Kompression bei totaler DV ohne Reposition, Osteoarthritis (MRT!)	Zentrische KR, Distraktion im erkrankten Gelenk
* Können als Standard-Schienentherapiemittel in nichtspezialisierten CMD-Praxen etabliert werden.		

Tab. 4: Schienenarten – eine Übersicht.

Oberkiefer bevorzugt (eingespielter Workflow zwischen Zahnarzt und Labor), jedoch gibt es hier kein Richtig oder Falsch.

Merke:

Okklusionsstörungen entstehen oft aufgrund einer schmerzbedingten Schonhaltung des Unterkiefers → myopathiebedingte Malokklusion. Zu diesem Zeitpunkt sollten keine definitiven, irreversiblen okklusalen Korrekturen durchgeführt werden.

Medikamentöse Therapie

Eine Schienentherapie wird immer individuell entsprechend der jeweiligen Diagnose und Befunde verordnet. Dabei ist zu beachten, ob vor der Schienentherapie gegebenenfalls weitere zahnärztliche Maßnahmen notwendig sind. Neben der Therapie mit Schienen besteht bei akuten CMD-Schmerzen (Verdacht entzündlicher Prozesse im Kiefergelenk oder im Kaumuskulbereich) die Möglichkeit, mit Medikamenten zu therapieren (**Tab. 5 und 6**).

Wirkstoff (Handelsname)	Dosierung (pro Tag)
Paracetamol (z.B. BenUron)	3-4 Tabletten (500 mg)
Magnesium (bisglycinat)	300-400 mg
Mathocarbamol (z.B. Ortoton forte)	3-5 Tabletten (1500mg)
*Bei bestehenden Unverträglichkeiten oder Verdacht auf Unverträglichkeiten sollte bei Patienten mit Multimedikation immer Rücksprache mit dem Hausarzt erfolgen.	

Tab. 5: Medikamentöse Therapie bei Kiefermuskelschmerzen.

Wirkstoff (Handelsname)	Dosierung (pro Tag)
Ibuprofen (z.B. Ibubeta)	1-3 Tabletten (400-800 mg)
Naproxen	1-2 Tabletten (500 mg)
Diclofenac (z.B. Voltaren resinat)	2 Tabletten (75 mg)
*Es empfiehlt sich, Magenschutzmittel zu verschreiben (max. Einnahmedauer zwei Wochen).	

Tab. 6: Medikamentöse Therapie bei Kiefergelenkschmerzen.

Zahntechnische Herstellungsverfahren

Konventionelle Fertigung (analoge Technik)

Die konventionelle Herstellung von Zentrikschienen im Oberkiefer basiert auf etablierten analogen Verfahren wie dem Tiefziehen thermoplastischer Kunststoffe oder der Verarbeitung von PMMA im Gieß- bzw. Stopfverfahren. Charakteristisch für diese Technik ist die manuelle Gestaltung der Okklusionsflächen im Artikulator, wodurch das Ergebnis maßgeblich von der Erfahrung und dem handwerklichen Geschick des Zahntechnikers abhängt [5]. Werkstoffseitig kommen überwiegend heiß- oder kaltpolymerisierende PMMA-Materialien zum Einsatz, die sich durch gute mechanische Eigenschaften auszeichnen, insbesondere bei heißpolymerisierten Varianten. Allerdings kann es infolge der Polymerisationsschrumpfung zu Passungenauigkeiten kommen. Der Herstellungsprozess ist zeitaufwendig und umfasst mehrere fehleranfällige Zwischenschritte wie Abformung, Modellherstellung und manuelle Artikulation. Trotz dieser Limitationen bleibt die konventionelle Technik aufgrund ihrer Flexibilität, geringen Investitionskosten und breiten klinischen Etablierung weiterhin relevant.

Subtraktive Fertigung (CAD/CAM-Fräsen)

Die subtraktive Fertigung von Zentrikschienen erfolgt durch computergestütztes Fräsen aus industriell vorgefertigten PMMA-Rohlingen. Diese Materialien weisen aufgrund ihrer kontrollierten industriellen Polymerisation eine hohe Homogenität und Vernetzungsdichte auf, was sich positiv auf die mechanischen Eigenschaften und die Langzeitstabilität der Schienen auswirkt [6]. Ein wesentlicher Vorteil dieser Methode liegt in der hohen Präzision und Reproduzierbarkeit, da digitale Datensätze verlustfrei gespeichert und erneut verarbeitet werden können. Zudem entfällt die Polymerisationsschrumpfung weitgehend, wodurch eine sehr gute Passgenauigkeit erzielt wird. Nachteile ergeben sich vor allem aus dem materialbedingten Abtrag, der zu einem erhöhten Materialverlust führt, sowie aus den Investitionskosten für Fräsmaschinen und Werkzeugverschleiß. Laborseitig zeichnet sich der Prozess durch einen standardisierten digitalen Workflow aus, der den manuellen Aufwand reduziert und eine hohe Prozesssicherheit gewährleistet.

Additive Fertigung (3D-Druck)

Die additive Herstellung von Zentrikschienen erfolgt mittels schichtweiser Polymerisation lichterhärtender Kunststoffe, meist auf Basis von SLA- oder DLP-Technologien. Diese Verfahren ermöglichen eine hohe Designfreiheit und die wirtschaftliche Produktion auch komplexer Geometrien mit ausgeprägten Unterschnitten. Ein zentraler Vorteil liegt im effizienten Materialeinsatz sowie in der Möglichkeit, mehrere Schienen gleichzeitig zu fertigen. Die resultierenden Schienen weisen jedoch aufgrund des schichtweisen Aufbaus anisotrope Materialeigenschaften auf, die sich in teilweise reduzierter Festigkeit und Verschleißresistenz im Vergleich zu geformten PMMA-Schienen äußern können [7]. Zudem ist der Herstellungsprozess stark abhängig von Parametern wie Belichtungsstrategie und Nachpolymerisation, die entscheidend für die endgültigen Materialeigenschaften sind.

Im zahntechnischen Labor erfordert die additive Fertigung einen vollständig digitalen Workflow sowie zusätzliche Nachbearbeitungsschritte wie Reinigung und Post-Curing [8].

Nachsorge der Schiene

Im Rahmen der Nachsorge wird ein individuelles Patientengespräch geführt, wobei hier auch das CMD-Screening und die Funktionsanalyse berücksichtigt werden sollten. Die erste Kontrolle nach Eingliederung einer Zentrikschiene erfolgt in der Regel nach zwei bis vier Wochen Tragezeit. Die Nachsorge der CMD-Schientherapie beinhaltet die Bereiche Anamnese, Schienenkontrolle (Halt, Okklusion, Abnutzungsspuren) sowie Nachbefundung.

Der anamnetische Teil dient dazu, das subjektive Empfinden des Patienten zu vergleichen. Es empfiehlt sich, folgende Fragen zu stellen:

- Zu welcher Tageszeit haben Sie die Schiene getragen?
- Haben Sie eine Besserung verspürt?
- Gibt es Bereiche der Schiene, die stören?
- Haben Sie die Schiene jeden Tag/jede Nacht getragen?

Zudem wird die Schiene auf ihren Sitz/Halt kontrolliert. Die Okklusion wird in Statik und Dynamik mittels Okklusionsfolie markiert und ggf. eingeschliffen. Abnutzungsspuren auf der Schiene geben weitere Auskunft über das individuelle Funktionsmuster des Patienten. Eine Reevaluation des CMD-Befundes ist sinnvoll und sollte entsprechend dokumentiert werden.

Eine Übersicht zum Workflow von der Erstvorstellung bis zur finalen Therapie ist aus der **Abbildung 4** zu entnehmen.

Patientenfall

Unser Patient stellte sich mit Schmerzen in beiden Kiefergelenkbereichen vor und gab an, gelegentliches Knacken bei Mundöffnung und beim Kauen wahrzunehmen. Nach CMD-Screening

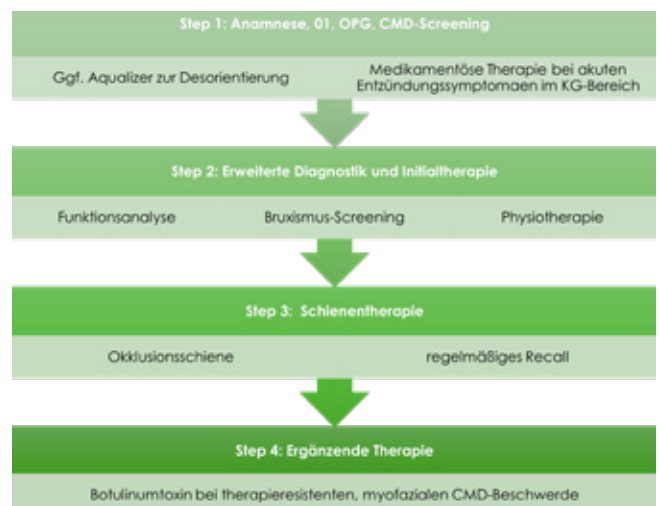


Abb. 4: Workflow der Therapiemöglichkeiten bei bestehenden CMD-Beschwerden.

ning und Funktionsanalyse wurde der Verdacht einer Myopathie, Okklusopathie sowie der Verdacht einer partiellen Diskusverlagerung mit Reposition beidseitig gestellt. Weitere Befunde waren Abrasionen/Attritionen, Morsicatio buccarum sowie Zungenimpressionen (**Abb. 5**). Als Initialtherapie wurde eine Okklusionsschiene im Oberkiefer angefertigt und eine begleitende manuelle Therapie beim Physiotherapeuten verschrieben. Nachfolgend werden die Schritte seitens Praxis und Labor beschrieben:

1. Scan der Ausgangssituation

Der Oberkiefer, der Unterkiefer sowie die habituelle Okklusion wurden intraoral gescannt (Trios 5, Fa. 3Shape), und der Datensatz wurde ans Labor versendet. Dort erfolgte die Herstellung eines Jigs nach Analyse der Scans.

2. Herstellung eines Frontzahn-Jigs

Die Einstellung der Bisshöhe für die Schiene wurde über einen Frontzahn-Jig seitens des Labors festgelegt. Dabei wird vorher mit dem Labor kommuniziert, welche klinischen Parameter zu beachten sind. In diesem Fall wurde eine Sperrung von 5 mm im Frontzahnbereich festgelegt (**Abb. 6**).

3. Bissnahme am Patienten

Durch Anpassung im Mund (Einschleifmaßnahmen am Jig, so dass nur punktueller FZ-Kontakt herrscht) wird die finale Bisshöhe festgelegt. In dieser Vertikaldimension wurde die Zentriknahme am Patienten durchgeführt. Dabei wurde der Patient gebeten, zunächst fünf Minuten auf dem Frontzahn-Jig zu schließen. Danach wurde die zentrische Bissnahme mittels Registraten im Seitenzahnbereich festgehalten. Der Biss wird erneut gescannt und zur Herstellung der Schiene an das Labor versendet (**Abb. 7**).

4. Herstellung der Schiene im Labor

Die Anfertigung der Schiene erfolgte im 3D-Druckverfahren. Dafür wurde die Schiene zunächst in der Software von 3Shape designed. Die Gestaltung der Schiene erfolgte unter Berücksichtigung statischer Plus Kontakte im Front- und Seitenzahnbereich sowie einer Front-Eckzahnführung (**Abb. 8 und 9**).

5. Eingliederung der Schiene

Bei der Eingliederung der Schiene wurden die Kontaktpunkte kontrolliert, Störkontakte wurden entfernt. Eine erste Kontrolle erfolgt nach einer Tragezeit von vier Wochen (**Abb. 10**).

HENRY SCHEIN®
DENTAL

Unsere Eigenmarke
ist immer tip

SCHEIN ON!

Top
Qualität

Top
Auswahl

Top
Preise
%



Ab in den Shop
henryschein-dental.de

Erfolg verbindet.



Abb. 5: Ausgangssituation.

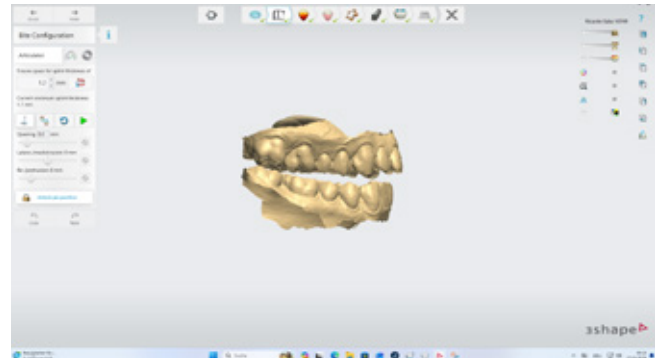


Abb. 6: Laborseitig festgelegte Sperrung für den FZ-Jig (Anpassung der Höhe erfolgt am Patienten).



Abb. 7: Frontzahn-Jig zur Bestimmung der Zentrik (nach Anpassung der Bisshöhe wird die Zentriknahme über eine Registrierung im Seitenzahnbereich gesichert).



Abb. 8: Schienendesign



Abb. 9: Ausarbeitungsschritte im Labor (Front-Eckzahn-Führung), ZT Allen Brljak).



Abb. 10: Schieneneingliederung.

Fazit

Die craniomandibuläre Dysfunktion ist ein multifaktorielles Krankheitsbild, das eine strukturierte, leitlinienbasierte Diagnostik und eine individuell angepasste Therapie erfordert. Okklusionsschienen stellen dabei eine etablierte, reversible und im Praxisalltag gut umsetzbare Therapieoption dar, insbesondere zur Schmerzreduktion, Funktionsverbesserung und Prävention einer Chronifizierung. Entscheidend für den Therapieerfolg sind eine klare Indikationsstellung auf Basis klinischer Befunde, die Auswahl des geeigneten

Schientyps sowie eine regelmäßige Nachsorge mit Anpassung der Okklusion. Die Kombination mit begleitenden Maßnahmen wie Aufklärung, Physiotherapie und Verhaltensmodifikation ist im Sinne eines multimodalen Therapiekonzepts besonders wirksam. Irreversible okklusale Maßnahmen sollten erst nach erfolgreicher funktioneller Stabilisierung erfolgen. ■

Autoren: Dr. Tuba Aini, Daniel Petcu, ZT Allen Brljak

Bilder: © Aini


Dr. Tuba Aini

Zahnärztin bei Dein Zahnteam MVZ GmbH
Dr.Aini@outlook.com
Instagram: Doc.Aini



Literaturverzeichnis unter
www.dentalwelt.spitta.de/epaper-zmk/

Dr. med. dent. Tuba Aini

2014–2019 Studium der Zahnmedizin an der Johann-Wolfgang-Goethe Universität Frankfurt am Main
2020 - 2025 Zahnärztin und Wiss. Mitarbeiterin in der Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik im ZZMK Carolinum der Goethe Universität in Frankfurt am Main
2022 Promotion Dr. med. dent.
seit 2023 Postgradualer Masterstudiengang „Zahnmedizinische Prothetik“ der Universität Greifswald.
2025 Zertifizierte Prothetik Spezialistin der DG Pro
2026 angestellte Zahnärztin bei: DEIN ZAHNTEAM MVZ GmbH im Raum Stuttgart
Behandlungsschwerpunkte: komplexe Gesamtrehabilitationen, Bisshebungen, CMD-Therapie, Ästhetik, digitale und minimalinvasive Prothetik.



spittaakademie

Ihre Experten für Weiterbildung in Zahnmedizin, Zahntechnik und Kieferorthopädie. Ob Praxis oder Labor – die Spitta Akademie bietet Ihnen praxisnahe Fort- und Weiterbildungen, die Sie und Ihr Team weiterbringen – flexibel online oder vor Ort.

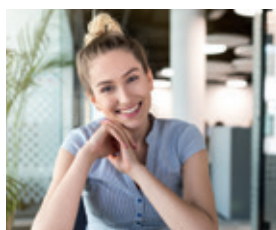


Spitta Akademie
eine Marke der Spitta GmbH
Ammonitenstr. 1, 72336 Balingen
Tel.: +49 7433 / 952-701
E-Mail: beratung@spitta-akademie.de
www.spitta-akademie.de

- ✓ (Online-)Lehrgänge, (Online-)Seminare, Fernlehrgänge, Webinare, eLearning-Kurse und Video-Seminare
- ✓ Speziell für Zahnarztpraxen, Dentallabore, Praxislabore und Kieferorthopäden und deren Fachpersonal und Quereinsteiger
- ✓ Aktuelles Expertenwissen – aus der Praxis für die Praxis
- ✓ Fortbildungspunkte und Anerkennung durch TÜV- und IHK-Zertifikate bei unseren Lehrgängen

**FLEXIBEL,
FUNDIERT UND
BERUFSBEGLEITEND.**

Nutzen Sie unsere zertifizierten Weiterbildungen zur gezielten Qualifikation – online oder vor Ort!



ZAHNMEDIZINISCHE
ABRECHNUNG



ZAHNTECHNISCHE
ABRECHNUNG



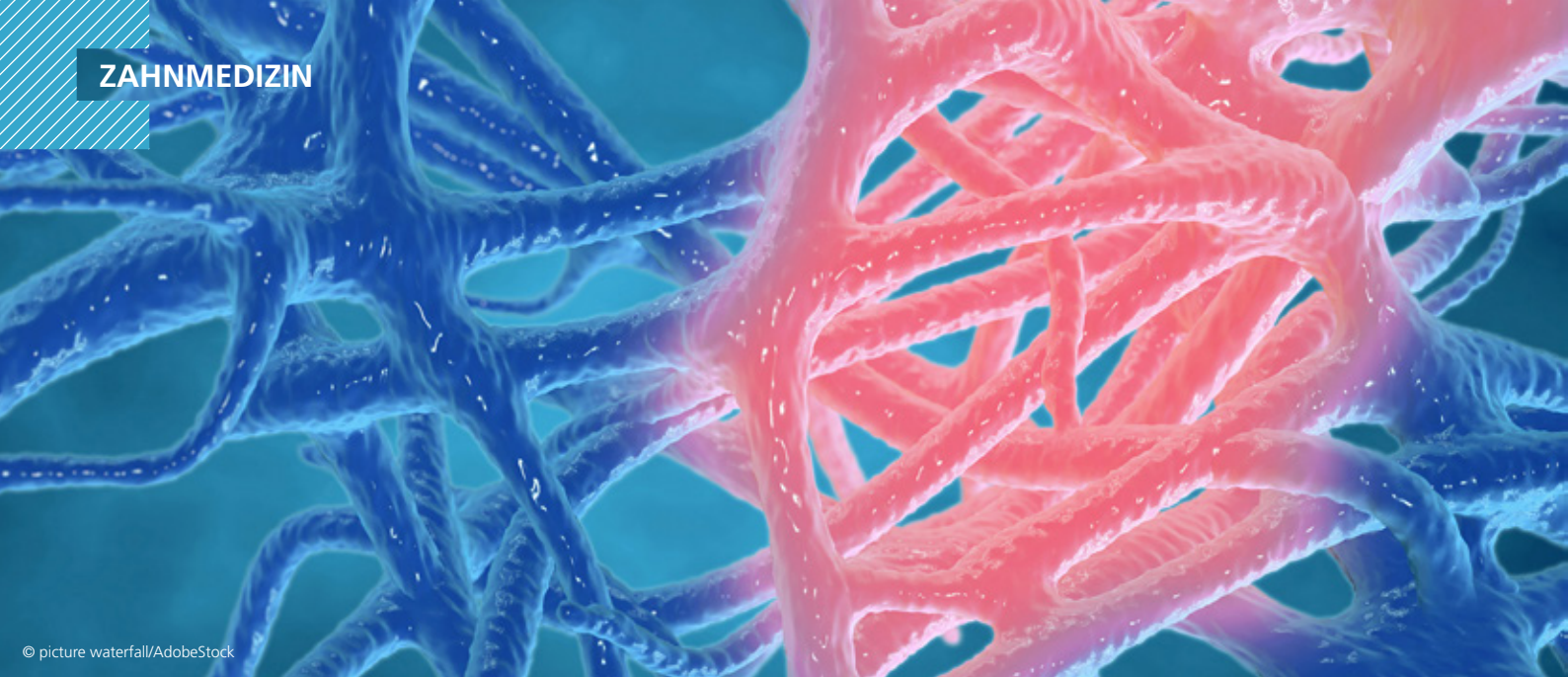
KIEFERORTHOPÄDISCHE
ABRECHNUNG



HYGIENE- UND QUALITÄTS-
MANAGEMENT



PRAXIS- UND LABOR-
MANAGEMENT



Systemische Erkrankungen und ihre Bedeutung für den parodontalen Umbau während der kieferorthopädischen Therapie

Chronische Entzündungsprozesse stellen ein zentrales Merkmal zahlreicher systemischer Erkrankungen wie Herz-Kreislauf-Erkrankungen, chronischer Niereninsuffizienz und Leberzirrhose dar und manifestieren sich häufig auch in der Mundhöhle. Parodontalerkrankungen, insbesondere die Parodontitis, stellen dabei nicht nur lokale Erkrankungen dar, sondern spiegeln systemische Entzündungszustände wider und stehen in einer engen, wechselseitigen Beziehung zu den genannten Krankheitsbildern. Umgekehrt weisen aktuelle Studien darauf hin, dass sich gesunde parodontale Verhältnisse nicht nur positiv auf die orale Gesundheit auswirken, sondern auch systemische Entzündungsparameter signifikant reduzieren können. Angesichts der bidirektionalen Interaktion zwischen parodontaler und systemischer Gesundheit sollte die frühzeitige Diagnostik und Therapie parodontaler Veränderungen als fester Bestandteil einer präventiv ausgerichteten kieferorthopädischen Versorgung etabliert werden.

Die Aufrechterhaltung der oralen Gesundheit sowie der langfristige Erfolg kieferorthopädischer Behandlungen setzen einen funktionierenden Umbau des parodontalen Gewebes (engl. Remodelling) voraus. Durch die Applikation orthodontischer Kräfte entstehen im Zahnhalteapparat charakteristische Druck- und Zugzonen, die eine sterile Entzündungsreaktion initiieren und zu koordinierten Prozessen des Knochenan- und -abbaus führen. In diesem Zusammenhang nehmen Parodontal-ligament-Fibroblasten eine zentrale Rolle ein, da sie mechanische Reize detektieren, in biochemische Signale übersetzen und somit den strukturellen Umbau von Parodontium und Alveolarknochen regulieren [15].

Mit der steigenden Lebenserwartung gewinnt die orale Gesundheit insbesondere im höheren Lebensalter zunehmend an Bedeutung, da Einschränkungen in diesem Bereich eng mit einer verminderten Lebensqualität verknüpft sind [11]. Gleichzeitig erhöht sich mit zunehmendem Alter die Prävalenz systemischer Erkrankungen. Zahlreiche aktuelle Untersuchungen belegen, dass Erkrankungen wie Herz-Kreislauf-Leiden, Demenz, hepatische und renale Insuffizienzen sowie Anorexia ner-

vosa signifikante Auswirkungen auf die Mundgesundheit haben und die Remodelling-Prozesse des Zahnhalteapparates nachhaltig beeinträchtigen können [17]. Dies kann zu Störungen der parodontalen Homöostase, verstärktem Knochenabbau und letztlich Zahnverlust führen [11,14,15,17,20].

Epidemiologische Daten zeigen, dass mehr als die Hälfte der 65- bis 74-Jährigen von degenerativen Veränderungen des Parodontalgewebes betroffen ist [10]. Parodontitis stellt dabei die weltweit häufigste chronisch-entzündliche, nichtübertragbare Erkrankung dar. Zudem ist die altersstandardisierte Prävalenz schwerer Verlaufsformen zwischen 1990 und 2019 um 8,44% angestiegen [5]. Während lange Zeit vor allem mechanische Überlastung, bakterielle Faktoren und Traumata als primäre Ursachen pathologischer Umbauprozesse galten, verdeutlichen neuere Erkenntnisse die Komplexität der zugrundeliegenden biologischen Mechanismen sowie den erheblichen Einfluss systemischer Erkrankungen [11,14,15,17,20].

Bemerkenswert ist, dass trotz signifikanter Fortschritte in Mundhygiene, Kraftkontrolle und Traumaprävention die Prävalenz und der Schweregrad parodontaler Erkrankungen in allen Al-

tersgruppen weiterhin hoch bleiben [3,7,16]. Dieses persistierende Niveau unterstreicht, dass es sich nicht um ein lokales oder nationales Problem handelt, sondern um eine globale gesundheitliche Herausforderung, wie auch aktuelle Daten zeigen [6]. Parallel dazu steigt die Häufigkeit systemischer Komorbiditäten wie chronischer Niereninsuffizienz sowie kardiovaskulärer und hepatischer Erkrankungen bereits im frühen Erwachsenenalter kontinuierlich an. Zunehmende Evidenz weist auf einen engen Zusammenhang zwischen dem Auftreten und der Progression parodontaler Umbauprozesse und systemischen Erkrankungen hin. Diese Zusammenhänge deuten auf einen maßgeblichen Einfluss systemischer und molekularer Faktoren auf die strukturelle Integrität und Regenerationsfähigkeit des Parodonts hin (**Abb. 1**) [17].

Darüber hinaus wird die Beziehung zwischen oraler und systemischer Gesundheit zunehmend als bidirektional verstanden [4]. Internationale Fachgesellschaften und Gesundheitsorganisationen fordern daher integrative Präventions- und Therapiestrategien [3]. Erkrankungen des stomatognathen Systems werden inzwischen den nichtübertragbaren Erkrankungen zugeordnet und teilen wesentliche Risikofaktoren mit kardiovaskulären, metabolischen, pulmonalen, hepatischen sowie malignen Erkrankungen [3,6,22]. Vor diesem Hintergrund erscheint die Entwicklung ganzheitlicher Präventionskonzepte erforderlich, die sowohl die frühzeitige Identifikation systemischer Erkrankungen ermöglichen als auch deren gezielte Berücksichtigung in der kieferorthopädischen Therapie sicherstellen.

Lebererkrankung

Mit einer Prävalenz von etwa 1% in der Allgemeinbevölkerung repräsentiert die Leberzirrhose das irreversible Endstadium chronisch progredienter Lebererkrankungen [2]. Auffällig ist die hohe Koinzidenz mit parodontalen Erkrankungen, die bei bis zu

80% der Betroffenen zu verzeichnen sind [9]. Bei eingeschränkter mukosaler Barriereintegrität können orale Mikroorganismen in den Gastrointestinaltrakt translozieren und in der Leber persistieren, wodurch mikrobielle Dysbalancen sowie systemische Entzündungsreaktionen verstärkt werden. Dieses Zusammenspiel wird im Konzept der Achse zwischen Mund, Darm und Leber zusammengefasst, das einen wesentlichen Beitrag zum Verständnis der Pathogenese leberassoziierter und parodontaler Erkrankungen leistet [2].

Darüber hinaus deuten epidemiologische Daten auf eine Assoziation zwischen Parodontitis und der nichtalkoholischen Fettlebererkrankung hin, die sich nicht allein durch gemeinsame Risikofaktoren erklären lässt. Experimentelle Modelle und erste klinische Befunde sprechen dafür, dass parodontale Mikroorganismen aktiv in hepatische Krankheitsprozesse eingreifen können. Gleichzeitig weisen diese Studien darauf hin, dass parodontale Interventionen sowohl die intestinale Mikrobiota als auch systemische Immunmechanismen bei Patientinnen und Patienten mit Leberzirrhose modulieren.

Klinische Untersuchungen zeigen zudem, dass parodontale Therapie bei Leberzirrhose mit einer signifikanten Abnahme der Endotoxinbelastung sowie einer Reduktion systemischer und lokaler Entzündungsparameter einhergeht. Parallel dazu wurden Verbesserungen der gesundheitsbezogenen Lebensqualität und kognitiven Funktionen beobachtet, die wahrscheinlich auf Veränderungen der mikrobiellen Besiedlung in Mundhöhle und Darm zurückzuführen sind [2].

Vor diesem Hintergrund rückt die Mundhöhle zunehmend in den Fokus als relevanter therapeutischer Ansatzpunkt. Eine gezielte Beeinflussung der oralen Mikrobiota könnte dazu beitragen, entzündliche Prozesse und endotoxinvermittelte Gewebeschäden bei Leberzirrhose zu reduzieren und damit den Krankheitsverlauf günstig zu beeinflussen [22].

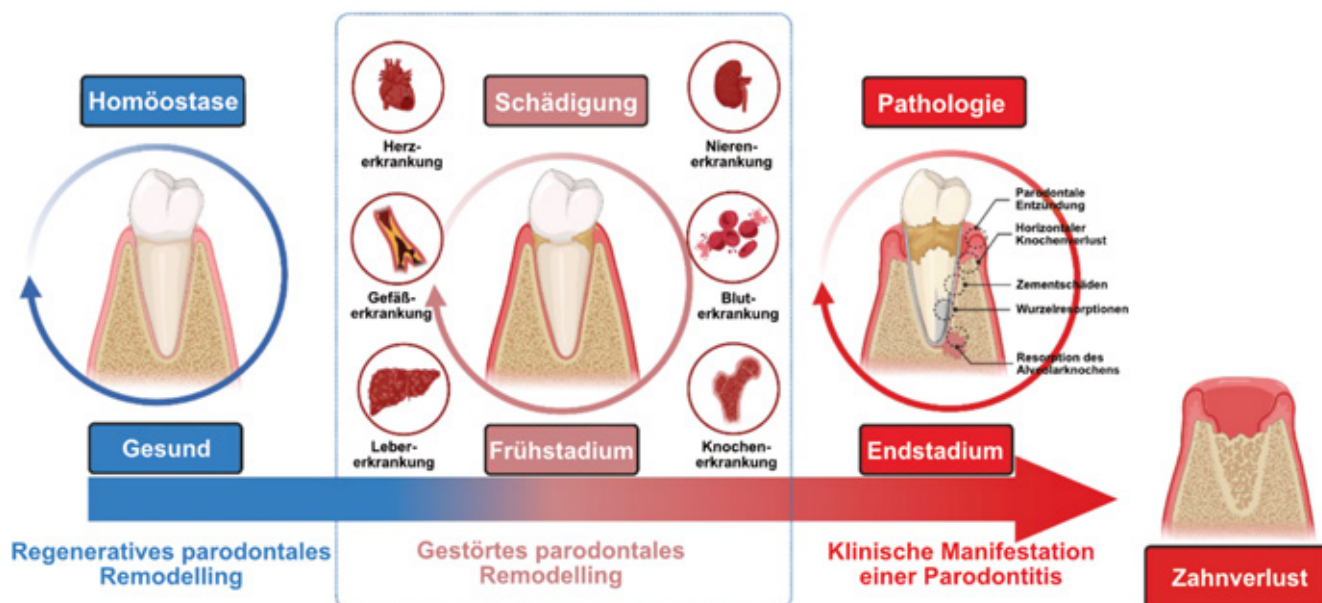


Abb. 1: Schematische Darstellung des Einflusses systemischer Erkrankungen auf parodontale Umbauvorgänge.

Chronische Niereninsuffizienz

Die parodontale Degeneration und die chronische Niereninsuffizienz (chronic kidney disease, CKD) stellen multifaktorielle Erkrankungen dar, die über gemeinsame inflammatorische Pathomechanismen sowie zahlreiche überlappende Risikofaktoren miteinander verknüpft sind. Beide Entitäten weisen proinflammatorische Begleitprozesse auf, wobei eine chronisch niedriggradige systemische Entzündung als zentraler Mechanismus der beobachteten Assoziation diskutiert wird. Dies legt nahe, dass zwischen beiden Erkrankungen nicht nur eine Koexistenz, sondern potenziell auch eine kausale Interaktion besteht. Während soziale und verhaltensbezogene Faktoren die Entstehung und den Verlauf parodontaler Erkrankungen bei CKD-Patienten mitbeeinflussen, zeigen experimentelle Tiermodelle, dass urämiebedingte Veränderungen unabhängig davon direkt zur Destruktion parodontaler Gewebe beitragen können [3].

Therapeutisch konnte gezeigt werden, dass nichtchirurgische parodontale Interventionen bei Patienten mit CKD zu einer Verbesserung der parodontalen Parameter sowie zu einer Reduktion systemischer Entzündungsmarker führen. Allerdings fällt das Ausmaß des Therapieerfolges im Vergleich zu systemisch gesunden Individuen geringer aus [19]. Dies wird sowohl auf biologische Faktoren wie Immundysregulation, Störungen des Knochenstoffwechsels und Veränderungen der oralen Mikrobiota als auch auf verhaltensbezogene Einflussgrößen zurückgeführt.

Zudem mehrten sich Hinweise darauf, dass Parodontitis nicht ausschließlich als Begleiterkrankung der CKD zu verstehen ist, sondern umgekehrt selbst zur Progression der Niereninsuffizienz sowie zur Entstehung kardiovaskulärer Komplikationen beitragen kann. In diesem Zusammenhang zeigen aktuelle Daten einen engen Zusammenhang zwischen dem Schweregrad parodontaler Destruktionen und systemischen Erkrankungen. So wird beispielsweise berichtet, dass eine Abnahme der Nierenfunktion um 10% mit einer Zunahme der parodontalen Gewebedegeneration um etwa 25% assoziiert ist [10].

Diese Befunde unterstreichen die Notwendigkeit individualisierter, biologisch sowie verhaltensmedizinisch adaptierter parodontaltherapeutischer Konzepte für CKD-Patienten. Darüber hinaus könnte eine konsequente parodontale Stabilisierung dazu beitragen, die Progression der Nierenerkrankung sowie deren systemische Komplikationen günstig zu beeinflussen.

Anorexia nervosa

Die Prävalenz von Anorexia nervosa ist in den letzten zwei Jahrzehnten kontinuierlich angestiegen und hat sich nahezu verdoppelt [21]. Besonders betroffen sind Jugendliche und junge Erwachsene, die zugleich eine zentrale Patientengruppe in der kieferorthopädischen Versorgung darstellen, wodurch sich eine erhebliche klinische Schnittmenge ergibt [21]. Experimentelle Untersuchungen der eigenen Arbeitsgruppe zeigen, dass anorexieähnliche Bedingungen im Tiermodell vor allem das Parodontalligament (PDL) betreffen, während der Alveolarknochen weitgehend unbeeinflusst bleibt. Charakteristisch sind dabei eine ausgeprägte Ausdünnung des PDL sowie eine gestörte Kollagenarchitektur mit reduzierter Faserdichte und ungeord-

netter Faserorganisation. Da diese Kollagenstrukturen maßgeblich für die Übertragung mechanischer Kräfte verantwortlich sind, können solche Veränderungen die biomechanischen Eigenschaften des Zahnhalteapparates erheblich beeinflussen und damit auch dessen Reaktion auf orthodontische Belastungen verändern [21].

Die zugrundeliegenden Ursachen dieser Veränderungen sind komplex und multifaktoriell. Neben der ausgeprägten kalorischen Restriktion spielen auch typische Begleitfaktoren der Anorexia nervosa eine Rolle, darunter Mangelzustände an Vitamin C und Vitamin D, endokrine Dysbalancen wie ein erniedrigter Östrogenspiegel sowie Störungen der Kollagensynthese und Homöostase [21] (**Abb. 2**). Insgesamt deuten die Befunde darauf hin, dass das Parodontalligament im Vergleich zum Alveolarknochen deutlich vulnerabler auf systemische Veränderungen im Rahmen der Anorexia nervosa reagiert. Vor diesem Hintergrund gewinnt das PDL mit seinen zellulären Bestandteilen, einschließlich Fibroblasten, Osteoblasten, Osteoklasten und Zementoblasten, sowie deren hoher Anpassungs- und Differenzierungsfähigkeit eine besondere Bedeutung für die Planung kieferorthopädischer Maßnahmen bei Patienten mit Essstörungen.

Herz-Kreislauf-Erkrankungen

Die derzeitige Evidenz weist auf einen engen Zusammenhang zwischen parodontalen Erkrankungen und atherosklerotischen kardiovaskulären Erkrankungen hin, auch wenn die zugrundeliegenden kausalen Mechanismen bislang nicht vollständig geklärt sind. Beide Krankheitsentitäten teilen zentrale pathophysiologische Merkmale einer chronisch-systemischen Inflammation [7]. Parodontale Infektionen können Prozesse der Atherogenese auf unterschiedlichen Ebenen beeinflussen. Neben direkten Effekten, wie einer transienten Bakteriämie und der möglichen mikrobiellen Besiedelung vaskulärer Strukturen, kommen indirekte Mechanismen zum Tragen. Dazu zählen systemische Veränderungen inflammatorischer Mediatoren, dysregulierte Lipidstoffwechselprozesse sowie prokoagulatorische und thrombogene Effekte, die insgesamt zur Förderung atherosklerotischer Plaquebildung beitragen können.

Zahlreiche epidemiologische Untersuchungen, einschließlich Querschnitts- und Kohortenstudien, zeigen eine unabhängige Assoziation zwischen Parodontitis und kardiovaskulären Erkrankungen [22]. Darüber hinaus deuten neuere Daten darauf hin, dass insbesondere der Schweregrad der Parodontitis mit einem erhöhten Risiko für zerebrovaskuläre Ereignisse wie Schlaganfälle korreliert, während schwere parodontale Verlaufsformen bei jungen Frauen mit einem erhöhten Myokardinfarktrisiko assoziiert sein können [6]. Interventionsstudien liefern ergänzende Hinweise darauf, dass eine parodontale Therapie systemische Entzündungsmarker senken, das Lipidprofil günstig beeinflussen und weitere kardiovaskuläre Surrogatparameter verbessern kann [12]. Gleichwohl konnte bislang nicht abschließend gezeigt werden, dass eine erfolgreiche parodontale Behandlung auch die Inzidenz kardiovaskulärer Ereignisse tatsächlich reduziert. Zur Klärung dieses Zusammenhangs sind weiterführende prospektive Langzeitstudien erforderlich.

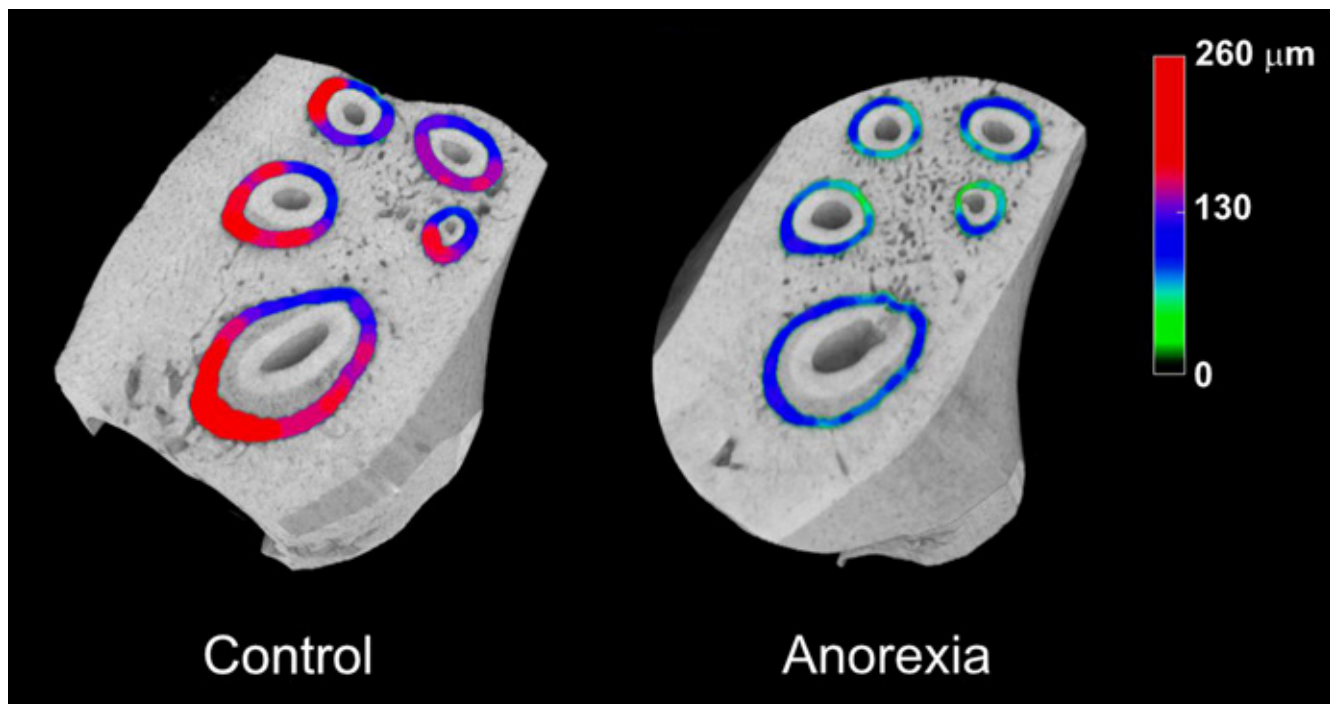


Abb. 2: Exemplarische Darstellung des Parodontalligaments bei Anorexia nervosa. Ausschnitte aus mikro-computertomographischen Untersuchungen im Rattenmodell mit Aktivitäts-basierter Anorexie (ABA) deuten auf eine Ausdünnung des parodontalen Ligaments (PDL) des ersten Molaren im Oberkiefer im Vergleich zur Kontrollgruppe hin (grün = ausgedünnte Bereiche, blau = mittlere Bereiche, rot = stärkere Bereiche).

Patientenfall

Anhand einer 18-jährigen Patientin der Klinik für Kieferorthopädie der RWTH Aachen, die an einer systemischen Herzerkrankung erkrankt war, werden im Folgenden der Ablauf einer kieferorthopädischen Therapie und mögliche Herausforderungen praxisnah erläutert.

Ausgangsbefund

Die vorgestellte Patientin war zum Zeitpunkt der Erstvorstellung in der Klinik für Kieferorthopädie 18 Jahre alt. Sie litt an einem angeborenen Herzfehler und hatte einen künstlichen Herzklappenersatz.

Funktionell lag ein viszerales Schluckmuster vor. Die Analyse der Anfangsunterlagen ergab extraoral ein gerades Profil und eine physiologische Lippentreppe. Die Patientin wies leichte Rezessionen an den Eckzähnen im Unterkiefer und diverse Entkalkungen an den Frontzähnen auf. Die Analyse der Zahnbögen zeigte im Oberkiefer einen Palatinalstand von 15 mit vollständigem Platzverlust, einen Frontengstand und Labialstand von 23 sowie diverse Dreh- und Kippstände. Die Mittellinie im Oberkiefer war nach rechts überwandert. Im Unterkiefer lagen ein Frontengstand sowie diverse Dreh- und Kippstände vor.

Die Okklusionsanalyse zeigte, dass am Sechsjahrmolaren und Eckzahn rechts eine halbe Prämolarenbreite Distalokklusion vorlag. Links lag im Bereich des Sechsjahrmolaren und des Eckzahnes eine drei Viertel Prämolarenbreite Distalokklusion vor. Während 11 einen Kopfbiss aufwies, lag ein frontal offener Biss bei 12 sowie 21 bis 23 vor. 25 und 35 befinden sich im Kopfbiss

und die Patientin hat eine Tendenz zum offenen Biss in der Front. Darüber hinaus lag eine ausgeprägte Mittellinienabweichung vor.

Die Analyse des Orthopantomogramms zeigte ein permanentes Gebiss mit einem bereits endodontisch vorbehandelten Zahn 36, 28 und 48 ((sind)) in situ. Die Kiefergelenke und der nasomaxilläre Komplex sehen unauffällig aus im Seitenvergleich. Die Werte des FRS zeigen eine tendenziell distal-basale Diskrepanz sowie protrudierte Fronten in Ober- und Unterkiefer (**Abb. 3**).

Interdisziplinärer kieferorthopädischer Behandlungsplan

Kieferorthopädisch priorisiert wurde der ausgeprägte Platzmangel und die Mittellinienverschiebung im Oberkiefer sowie der offene Biss, sodass die Indikation zur festsitzenden Multibrackettherapie in Kombination mit einer Extraktionstherapie gestellt wurde.

Neben den kieferorthopädischen Behandlungsaufgaben wurde der Fokus auf die Grunderkrankung der Patientin gelegt und der Kontakt zum behandelnden Kardiologen aufgebaut, da ein künstlicher Herzklappenersatz bei der Patientin vorlag. Entsprechend der aktuellen Empfehlung der European Society of Cardiology zur Endokarditisprophylaxe, die 2023 erneuert wurde, zählen Patienten mit einem künstlichen Herzklappenersatz zur Hochrisikogruppe für die Entwicklung einer Endokarditis. Bei der Patientin bestand somit das Risiko, dass eine transitorische Bakteriämie während zahnärztlich-invasiver Eingriffe die Adhäsion von Erregern an kardialen Strukturen begünstigen würde

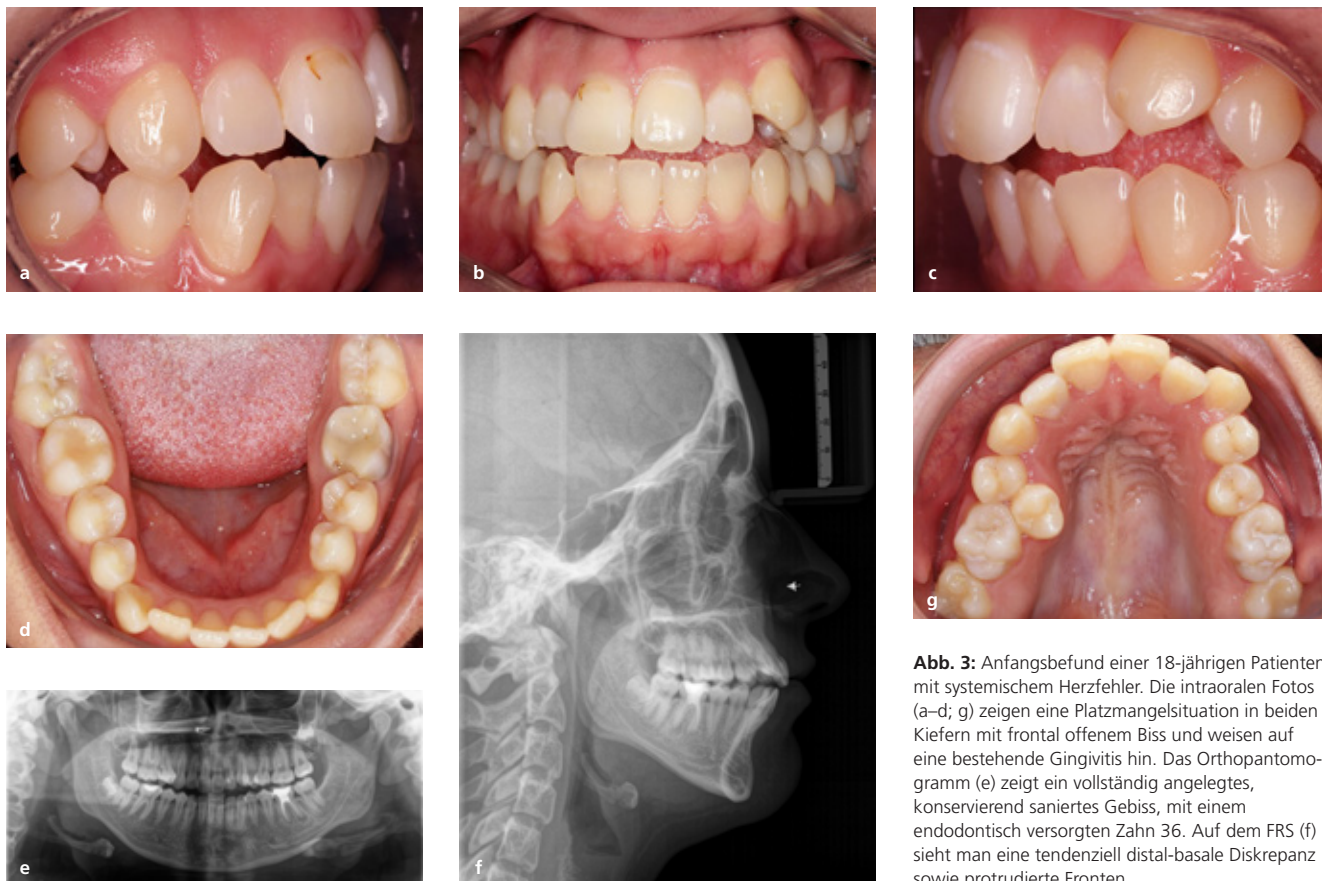


Abb. 3: Anfangsbefund einer 18-jährigen Patienten mit systemischem Herzfehler. Die intraoralen Fotos (a–d; g) zeigen eine Platzmangelsituation in beiden Kiefern mit frontal offenem Biss und weisen auf eine bestehende Gingivitis hin. Das Orthopantomogramm (e) zeigt ein vollständig angelegtes, konservierend saniertes Gebiss, mit einem endodontisch versorgten Zahn 36. Auf dem FRS (f) sieht man eine tendenziell distal-basale Diskrepanz sowie protrudierte Fronten.

und so eine infektiöse Endokarditis auslösen könnte, die unbehandelt zu einer progredienten Zerstörung der Herzklappen führen könnte.

Bei einem Körpergewicht von unter 70 kg wird empfohlen, 30 bis 60 Minuten vor der geplanten zahnärztlichen Intervention einmal als „single shot“ 2 g Amoxicillin oral einzunehmen. Bei über 70 kg können bis zu 3 g Amoxicillin genommen werden. Besteht eine Allergie gegen Penicillin, kann auf Clindamycin ausgewichen werden [8]. Da bei der Patientin zudem bereits vor Beginn der Kieferorthopädie Plaquebefall auf den Zähnen vorlag, wurde sie zusätzlich nach der Scoreeinteilung von der American Academy of Pediatric Dentistry als Risikopatientin für die Entstehung weiterer Kariesläsionen identifiziert [1]. Somit wurde die kieferorthopädische Therapie engmaschig mit der Hauszahnärztin abgestimmt, sodass hier parallel zu den kieferorthopädischen Kontrollterminen weitere Kontrolltermine zur Mundhygieneinstruktion und -motivation erfolgten.

Verlauf der kieferorthopädischen Therapie

Die kieferorthopädische Therapie wurde mit einer festsitzenden Apparatur gestartet. Es erfolgte eine antibiotische Absicherung beim Setzen der orthodontischen Bänder. Aufgrund des ausgeprägten Platzmangels wurden die Zähne 15, 24, 36, 44 ex-

trahiert, um Platz zu schaffen. Im dritten Quadranten wurde der Zahn 36 entfernt, da dieser durch eine vorangegangene endodontische Behandlung eine im Vergleich zu einem gesunden Prämolaren leicht reduzierte Langzeitprognose hatte. Auch bei dieser Intervention erfolgte eine Endokarditisprophylaxe. Anschließend konnten die Zahnbögen ausgeformt und der ektopisch durchgebrochene Zahn 23 eingeordnet werden. Die Lücken wurden mittels Gummiketten geschlossen. Dadurch war es ebenfalls möglich, den Kopfbiss zu überstellen und den offenen Biss zu schließen. Die Mitteneinstellung und Korrektur der Bisslage an den Eckzähnen sowie das Settling der Seitenzähne erfolgten unter Zuhilfenahme von Gummizügen. Im dritten Quadranten wurde in regio 36 eine Lücke offengelassen, um diese später implantologisch zu versorgen. Strategisch wurde eine kieferorthopädische Therapie mit mittlerem Zeitaufwand gewählt, da die Mundhygiene bereits zu Beginn der Therapie als mäßig einzustufen war. Eine röntgenologische Kontrolle zeigte im Verlauf der Therapie keine signifikante Verschlechterung der Zahnschubstanz oder des Knochens, jedoch eine deutliche Verbesserung der Zahnstellung (**Abb. 4**).

Bei Entbänderung wies die Patientin eine Neutralokklusion, eine korrigierte Mittellinie im Oberkiefer sowie eine ausreichende vertikale Frontzahnstufe auf (**Abb. 5**). Für alle Termine mit professionellen Zahnreinigungen und/oder möglicher Kompro-

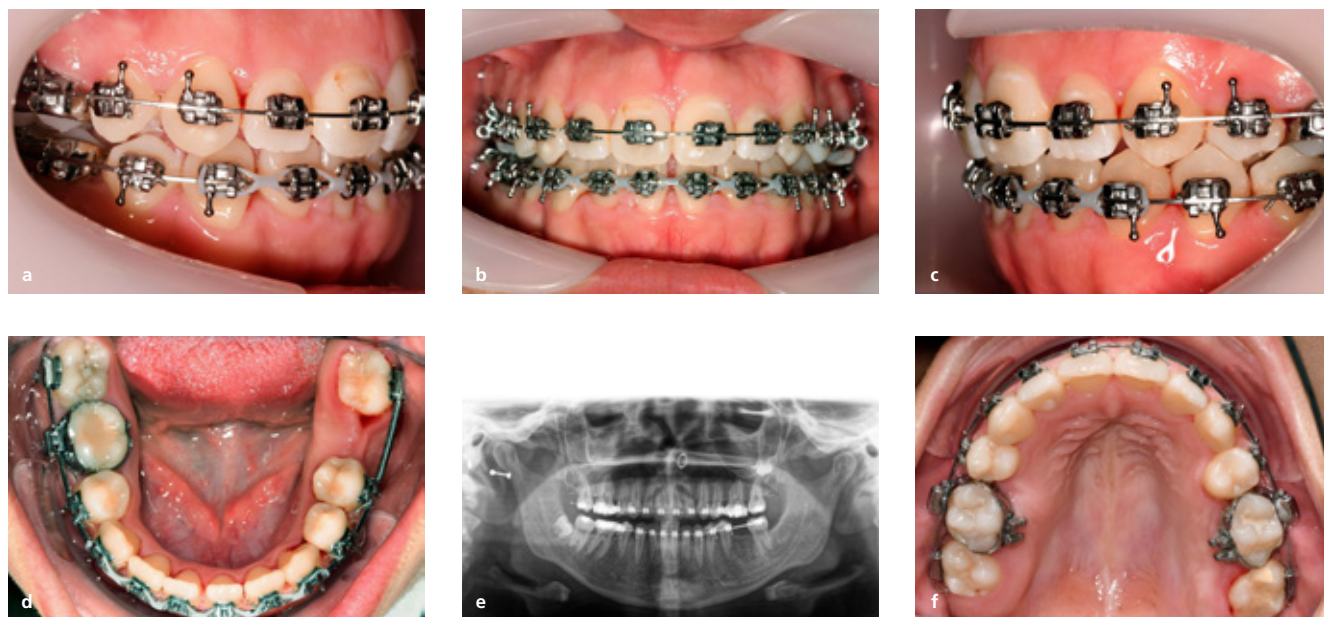


Abb. 4: Zwischenbefund nach Extraktion von drei Prämolaren, einem 6er und laufendem Lückenschluss mit Multibracketapparat und Gummiketten. Intraoraler Fotostatus: a: bukkal von rechts, b: frontal geschlossen, c: bukkal von links, d: Unterkiefer-Aufsicht, e: Orthopantomogramm, f: Oberkiefer-Aufsicht.

mittierung der Gingiva (wie auch die Entbänderung) wurde eine Single-Shot-Antibiose als Endokarditisprophylaxe angewiesen. Dabei war zu beachten, dass die Patientin diese im Wartezimmer einnahm, damit gewährleistet war, dass während der Intervention, die zur Bakteriämie führen könnte, ein ausreichender antiinfektiöser Schutz gegeben war.

Die Behandlung von Patienten mit Vorerkrankungen stellt eine besondere Herausforderung dar, da sie neben der interdisziplinären Absprache auch die erhöhte Mitarbeit des Patienten voraussetzt. In dem vorliegenden Fall haben das Vergessen der

Antibiotikaeinnahme und die teilweise unzureichend getragenen intermaxillären Gummizüge die Behandlung zwar zeitlich verzögert, aber dennoch konnte ein für die Patientin zufriedenstellendes Ergebnis hinsichtlich Funktion und Ästhetik erzielt werden.

Diskussion

Bei dem vorliegenden Fall handelt es sich um eine 18-jährige Patientin mit einem angeborenen Herzfehler und einer künstlichen Herzklappe, die anhand einer Extraktionstherapie mit ei-



Abb. 5: Extraoraler Abschlussbefund. En-face und seitliche Fotos nach vorzeitiger Entbänderung aufgrund von Gingivitis und mangelnder Compliance. Offene Lücke regio 36 für prothetisch-implantologische Versorgung. Intraoraler Fotostatus: a: bukkal von rechts, b: OK-Aufsicht, c: frontal geschlossen, d: bukkal von links, e: UK-Aufsicht.

ner Multibracketapparatur interdisziplinär mit anderen Fachrichtungen behandelt wurde. Aufgrund einer initial bestehenden Gingivitis und der notwendigen antibiotischen Abschirmung als Endokarditisprophylaxe vor nahezu jedem Behandlungstermin wurden engmaschige Recalls mit Remotivation durchgeführt sowie über Hygienemaßnahmen informiert und instruiert. Da die Mundhygiene nicht immer ausreichend war, wurde die Patientin letztlich etwas früher entbändert, ohne einen vollständigen Lückenschluss in regio 36 anzustreben. Durch eine vorzeitige Entbänderung sollten die Progression der Gingivitis sowie die Entstehung weiterer Kariesläsionen vermieden werden.

Wie in unserem Fallbeispiel deutlich wurde, spielen Vorerkrankungen, insbesondere systemische Erkrankungen, eine zentrale Rolle in der kieferorthopädischen Behandlung. Während längerer Klinikaufenthalte oder intensiver medizinischer Betreuung können Behandlungsintervalle, Kontrolle der Mundhygiene und Motivation der Patienten schwierig aufrechterhalten werden, sodass kieferorthopädische Maßnahmen in den Hintergrund rücken. In unserem Fall hat das Vergessen der Antibiotikaeinnahme die Behandlung an dem jeweiligen Behandlungstag verzögert, da eine gewisse Karenzzeit eingehalten werden musste und hier mögliche geplante Interventionen aus zeitlichen Gründen nicht stattfinden konnten.

Um mögliche Nebenwirkungen wie Demineralisationen oder ein erhöhtes Parodontitisrisiko zu vermeiden, kann es sinnvoll sein, kurze Therapieabschnitte zu planen. Eine enge interdisziplinäre Abstimmung mit dem behandelnden Hauszahnarzt, Kardiologen und Hausarzt ist entscheidend, um den optimalen Zeitpunkt für eine kieferorthopädische Therapie zu finden und eine kontinuierliche Betreuung sicherzustellen. Gemeinsam können und Kieferorthopäden sowie Hauszahnärzte präventive Maßnahmen umsetzen, wie z.B. intensives Mundhygienetraining, regelmäßige professionelle Zahnreinigungen sowie die Anwendung fluoridhaltiger Gele oder Lacke, um sowohl Demineralisationen als auch parodontale Komplikationen während der Therapie zu minimieren.

Die enge Wechselbeziehung zwischen Parodontalerkrankungen und systemischen Erkrankungen unterstreicht die Relevanz einer ganzheitlichen Betrachtung in der kieferorthopädischen Praxis.

Schlussfolgerung

Gingivale und parodontale Erkrankungen haben nicht nur eine lokale Bedeutung für die Mundgesundheit, sondern können zugleich als klinische Hinweise auf systemische Erkrankungen dienen und die Gewebereaktion des Zahnhalteapparates auf kieferorthopädische Kräfte maßgeblich beeinflussen. Vor dem Hintergrund aktueller Erkenntnisse ergeben sich daraus mehrere wesentliche Implikationen für die klinische Praxis. Parodontale Befunde bei kieferorthopädisch behandelten Patienten sollten als potenzielle Frühindikatoren systemischer Erkrankungen verstanden werden und daher sorgfältig erhoben, dokumentiert sowie im Verlauf regelmäßig reevaluiert werden. Darüber hinaus ist eine individualisierte Anpassung kieferorthopädischer Behandlungsparameter erforderlich. Dies umfasst insbesondere eine kontrollierte Reduktion applizierter Kräfte sowie den Einsatz skelettal verankerter Apparaturen bei eingeschränkter

Compliance, um eine Überlastung des parodontalen Gewebes zu vermeiden und unerwünschte Gewebe- oder Zahnreaktionen zu minimieren.

Zudem kommt der interdisziplinären Zusammenarbeit mit angrenzenden medizinischen Fachdisziplinen sowie consequenten präventiven Maßnahmen eine zentrale Bedeutung zu. Nur durch ein integratives Behandlungskonzept kann sowohl die parodontale als auch die allgemeine Gesundheit von Patienten mit systemischen Erkrankungen langfristig stabilisiert und die therapeutischen Ergebnisse optimiert werden. ■

Autoren: Sophia Habsburg-Lothringen¹, Franziska Kettner¹, Hannah Al-Sakati¹, Norbert Lang¹, Franziska Lang¹, Christian Niederau¹, Marta Rizk¹, Rogerio Bastos Craveiro¹, Michael Wolf¹, Isabel Knaup¹

¹ Klinik für Kieferorthopädie, Uniklinik RWTH Aachen

Dr. med. dent. Sophia Habsburg-Lothringen

2022 Staatsexamen an der JGU in Mainz
2023 Vorbereitungsassistentin in der Praxis Prodent in Mainz
2024 Weiterbildungsassistentin für Kieferorthopädie in der Praxis am Riedberg
2024 Promotion an der JGU in Mainz
seit 2025 Weiterbildungsassistentin für Kieferorthopädie an der RWTH Aachen



Dr. med. dent. Sophia Habsburg-Lothringen

Universitätsklinikum RWTH Aachen
Klinik für Kieferorthopädie
Pauwelsstr. 30
52074 Aachen
Tel: 0241 8088272
shabsburglot@ukaachen.de

Literaturverzeichnis unter
www.dentalwelt.spitta.de/epaper-zmk/



Nicht einfach ein Instrument. Ein KaVo.

Für alle, die mehr erwarten.

Ein KaVo Instrument ist mehr als ein Werkzeug. Präzise aus massivem Edelstahl gefertigt und über Jahrzehnte perfektioniert, vereint es Haltbarkeit, Komfort und Leistung auf höchstem Niveau.

Das Ergebnis: kompromisslose Präzision und Sicherheit in jeder Bewegung – weil Exzellenz einen Namen hat.

Entdecken
Sie mehr:



KAVO
Dental Excellence

KaVo Dental GmbH | Bismarckring 39 | 88400 Biberach | Deutschland
www.kavo.com

Patientinnen und Patienten mit Williams-Beuren-Syndrom in der zahnärztlichen Praxis

Möglichkeiten und Grenzen in der ambulanten Betreuung und Versorgung

Mit dem vorliegenden Beitrag wird die regelmäßig erscheinende Fortbildungsreihe, welche sich mit der zahnmedizinischen Betreuung und Versorgung von Patienten mit spezifischen Behinderungsarten bzw. Syndromen befasst, um die Gruppe der Personen mit dem Williams-Beuren-Syndrom erweitert. Der nachfolgende Artikel gibt als bereits sechster Teil der Fortbildungsreihe erneut einen Überblick zu den allgemeinmedizinischen Symptomen und Besonderheiten. Ferner werden Herausforderungen und Bedarfe im Kontext der zahnmedizinischen Behandlung aufgezeigt sowie Möglichkeiten der Betreuung mit dem Fokus der präventiv-zahnmedizinischen Versorgung beleuchtet.



© Mediaphotos/AdobeStock

Unabhängig voneinander veröffentlichten innerhalb weniger Monate der Kardiologe John C. P. Williams (Auckland Hospital, Neuseeland) im Jahr 1961 und der Kinderkardiologie Alois J. Beuren (erster deutscher Lehrstuhlinhaber für Kinderkardiologie an der Universität Göttingen, Deutschland) im Jahr 1962 Fallbeschreibungen von jeweils mehreren Kindern mit ähnlichen und gemeinsam auftretend medizinischen Befunden [2,36]. Koinzidierend beschrieben sowohl Williams als auch Beuren eine intellektuelle Beeinträchtigung, eine angeborene supravulvuläre Aortenstenose sowie faziale Besonderheiten [2,36]. In der Folge wurde sich aufgrund der zueinander zeitnahen, aber gleichzeitig voneinander unabhängigen Erkenntnisgenerierung für eine gemeinsame Namensgebung als „Williams-Beuren-Syndrom“ entschieden. Diese findet insbesondere im kontinentalen Europa bis heute Anwendung, ebenso wie die entsprechende Bezeichnung „WBS“ als Abkürzung. International wird das Syndrom primär als „Williams-Syndrom“ bezeichnet. Oft wurde und wird eine Verdachtsdiagnose auf das WBS zunächst anhand der klinischen Symptome gestellt und anschließend mittels Differenzialdiagnose von anderen vergleichbaren Syndromen abgegrenzt, wobei die Hälfte der gesicherten Diagnosen bereits im ersten Lebensjahr erfolgt [12].

Ein Katalog mit 50 diagnostischen Kriterien für die Feststellung des WBS wurde im Jahr 1984 publiziert [27]. Im Jahr 1993 gelang es Morris und Kollegen, die genetische Ursache für das Syndrom zu detektieren. Hierbei handelt es sich um eine spontane heterozygote Mikrodeletion auf dem Chromosom 7 (Re-

gion 7q11.23), die in einer der beiden Keimzellen auftritt und unter anderem das ELN-Gen und benachbarte Gene umfasst [22]. Das vom ELN-Gen kodierte Protein Elastin ist ein zentraler Bestandteil elastischer Fasern. Ein Verlust des Gens führt zu einer verminderten Elastinproduktion und trägt wesentlich zur Entstehung der bindegewebigen und kardiovaskulären Merkmale des WBS bei [39]. Folglich wird das Williams-Beuren-Syndrom in der elften Revision der internationalen statistischen Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme (ICD) der Weltgesundheitsorganisation (WHO) den Chromosomenanomalien, insbesondere der Deletion des langen Arms von Chromosom 7 zugeordnet (ICD-11-Codierung: LD44.70). Die klinische Verdachtsdiagnose auf ein WBS wird seit nun mehr 30 Jahren mittels genetischer Diagnostik in Form einer Fluoreszenz-in-situ-Hybridisierung (kurz: FISH) abgesichert [4]. Je nach Art und Umfang der Mikrodeletion des o.g. Genabschnittes kann es zu einer variablen Ausprägung des klinischen Phänotyps kommen. Eine familiäre Häufung ist bei Syndromen auf der Grundlage der spontanen Mikrodeletion einer Keimzelle nicht vordergründig.

Die Prävalenz für das Auftreten eines WBS wird auf etwa 1:7.500 bis 1:20.000 Lebendgeburten beziffert [15,21,30]. Damit liegt die Prävalenz im vergleichbaren Bereich anderer seltener, genetisch bedingter Syndrome, die in den letzten Jahren bereits im Rahmen dieser Fortbildungsreihe thematisiert wurden (**Tab. 1**). Zudem tritt es geschlechtsunabhängig auf. Konkrete Angaben und Untersuchungen zur durchschnittlichen

Fragebogen zur interaktiven Fortbildung unter <https://dentalwelt.spitta.de/mehrwertangebot-cme/>

Lebenserwartung von Menschen mit WBS sind dem Autorenteam nicht bekannt. Aufgrund der heute meist guten diagnostischen und therapeutischen Möglichkeiten, insbesondere im Bereich angeborener Herzfehler, erreichen jedoch viele Betroffene das Erwachsenenalter und häufig auch ein höheres Lebensalter.

Allgemeinmedizinische und anästhesiologische Aspekte

Klinisch zeigen sich beim WBS in der medizinischen Grundversorgung sehr häufig ausgeprägte kardiovaskuläre Aspekte als ein syndrombedingtes Leitsymptom mit hoher klinischer Relevanz. In der Literatur werden Prävalenzzahlen von ca. 90% für das Auftreten von Herzgefäßerkrankungen genannt [25], wobei die supravalvuläre Aortenstenose (SVAS) und die periphere Pulmonalstenose dominierend sind. Etwa 20% dieser kardialen Befunde erfordern einen operativ-korrektiven Eingriff im ersten Lebensjahr [19]. Zudem wird von einem arteriellen Hypertonus bei etwa 40% aller WBS berichtet, der bereits im Kindesalter manifest werden kann. Weiterhin können u.a. Nierenfehlbildungen (z.B. Aplasien, Gefäßstenosen, Auftreten einer Hufeisenniere), endokrine Auffälligkeiten (Hyperkalzämie) sowie gastrointestinale Probleme (z.B. Reflux, Obstipation) in Bezug auf die inneren Organe auftreten.

Menschen mit WBS weisen eine charakteristische Wachstumskurve auf: Im Säuglings- und Kindesalter sind bei Kindern mit WBS oft Gedeihstörungen zu erkennen, die multifaktoriell bedingt sind: Neben einer häufig zu beobachtenden erschwerten Nahrungsaufnahme sind kardiovaskuläre, endokrine, metabolische und genetische Faktoren assoziiert. Die reduzierte Wachstumsgeschwindigkeit persistiert oftmals bereits ab dem frühen Kindesalter. Im Rahmen der Pubertätsentwicklung ist insbesondere bei Mädchen ein tendenziell früherer Beginn beschreiben, einschließlich vereinzelter Fälle einer zentralen Frühpubertät vor dem achten Lebensjahr. Bei Jungen hingegen wird der Pubertätsbeginn überwiegend als normgerecht oder geringgradig verzögert beschrieben. Der pubertäre Wachstumsschub ist insgesamt häufig abgeschwächt und von verkürzter Dauer, sodass er nur einen begrenzten Beitrag zum Aufholen der Körperlänge leistet und die bestehende Kleinwuchsproblematik in der Adoleszenz in der Regel fortbesteht. Es bleiben ca. ein Drittel der Patienten mit Abschluss des Längenwachstums kleinwüchsig. Im Erwachsenenalter wird häufig von einer Tendenz zu Adipositas berichtet, welche u.a. mit einem erhöhten Risiko für Endokrinopathien wie Diabetes mellitus einhergeht.

Als weitere syndromspezifische Aspekte bei Menschen mit WBS sind eine intellektuelle leichte bis moderate Beeinträchtigung und eine „hypersozial“ erscheinende Persönlichkeitsstruktur zu nennen. Diese äußert sich einerseits durch ein hohes Maß an Empathie und ein ausgeprägtes auditorisches Gedächtnis (v.a. Musik, Rhythmus, sprachliche Muster), Redefreude und empathisch wirkendem Verhalten, auch wenn Betroffene im Verhaltensphänotyp gehäuft unter das Autismus-Spektrum fallen. Andererseits kann diese auch von Verhaltensweisen wie Angstempfindungen bzw. -störungen, Veränderungen in der Aufmerksamkeit oder auch sensorischen Überempfindlichkeiten (z.B. Geräuschempfindlichkeiten, insbesondere im Kindesalter)

Tab. 1: Übersicht zu Prävalenzraten der bisher in dieser Fortbildungsreihe beschriebenen genetisch bedingten Syndrome [41,32,31,35,28].

Syndrom	Prävalenzrate
Angelman-Syndrom	<ul style="list-style-type: none"> • ca. 1:15.000 Neugeborene • primär keine geschlechtsspezifische Prävalenzen
Down-Syndrom (Trisomie 21)	<ul style="list-style-type: none"> • ca. 21,5 pro 100.000 ($\approx$ 1:4.650) – global • bis 65 pro 100.000 ($\approx$ 1:1.538) – Europa • primär keine geschlechtsspezifische Prävalenzen
Fragiles-X-Syndrom (FraX)	<ul style="list-style-type: none"> • ca. 1:7.000 männlich Lebendgeburten • 1:11.000 weibliche Lebendgeburten
„klassisches“ Rett-Syndrom	<ul style="list-style-type: none"> • ca. 1:10.000 bis 1:15.000 weibliche Lebendgeburten • etwa 92% der Betroffenen sind weiblich und nur etwa 8% der Betroffenen männlich
Williams-Beuren-Syndrom	<ul style="list-style-type: none"> • 1:7.500 bis 1:20.000 Lebendgeburten (Strømme et al. 2002, Kaplan et al. 2001, Morris et al. 1988)

geprägt sein. Das Lernen ist in besonderem Maße auf Wiederholung, Kontextbindung und strukturelle Kontinuität angewiesen. Die Stärken im sozialen und auditiven Bereich sollten in der zahnärztlichen Praxis gezielt für die Verhaltensführung im Rahmen der Eingewöhnung (Desensibilisierung), der Behandlungssituation und zur individualprophylaktischen Betreuung genutzt werden. Es wird auch seitens der Selbstvertretung von Beobachtungen einer Zunahme psychosomatischer Beschwerden, z.B. Kopf- und Bauchschmerzen sowie passager reaktiv auftretenden depressiven Verstimmungen berichtet [37]. Deren auslösende Ursachen konnten sich bislang häufig nicht abschließend klären lassen. Für das Symptom der Bauchschmerzen (rezidivierende, kolikartige Unterbauchschmerzen) sollte jedoch eine Divertikulitis mitgedacht werden.

All diese Aspekte sind auch für den zahnmedizinischen Praxisalltag von klinischer Relevanz, insbesondere wenn invasive zahnmedizinische Versorgungsmassnahmen notwendig werden. Allen voran bedingt die Kombination aus sehr häufigen kardialen Vorbefunden und metabolischer Instabilität eine systemisch erhöhte Vulnerabilität bei invasiven Eingriffen. Eine präzise Risikokalkulation in Bezug auf anästhesiologische Aspekte ist unabdingbar, da Patienten mit WBS aufgrund der spezifischen Pathophysiologie als Hochrisikogruppe für anästhesiologische Verfahren gelten. In der wissenschaftlichen Literatur existieren verschiedene Fallbeschreibungen zu tödlichen Verläufen bei Behandlungen in Allgemeinanästhesie, insbesondere im ambulanten Setting [29,9,20]. Auch aus Deutschland ist eine derartige Berichterstattung eines Patientenfalles aus dem Jahr 2007

bekannt, welcher zuvor oralchirurgisch in Allgemeinanästhesie behandelt wurde [11].

Dieses erhöhte Risiko zeigt auch die statistische Datenlage sehr eindeutig. Während die Mortalitätsrate im Zusammenhang mit Allgemeinanästhesien in der Mehrheitsbevölkerung zwischen 0,00073% und 0,00082% liegt, wird diese für Menschen mit WBS in einer Untersuchung mit 0,9% angegeben [3,23,12]. Als Hauptrisikofaktoren gelten einerseits kardiovaskuläre Vorbefunde wie die supralvalvuläre Aortenstenose (SVAS), Koronar- und Gefäßstenosen. Diese können ein Risiko für hämodynamische Instabilität, Myokardischämie oder plötzliche Kreislaufkompensation unter Narkoseeinleitung sowie während der Narkose bedingen [7]. Die Häufigkeit kardialer Komplikationen wird in der Literatur mit bis zu 11% beziffert [23]. Pathomechanismen wie eine allergische Angina pectoris [18] und eine maligne Hyperthermie [17] wurden in Falldarstellungen diskutiert. Weiterhin ist das Atemwegsmanagement u.a. durch die kraniofazialen WBS-Symptome erschwert [24]. Daraus ergibt sich die Tatsache, dass zahnmedizinisch veranlasste Narkosen nicht ambulant in einer Zahnarztpraxis erfolgen sollten.

Kraniofaziale, oral- bzw. zahnmedizinisch relevante Symptome und deren Bedeutung für die zahn- und mundgesundheitsbezogene Betreuung

Weltweit existiert bis dato lediglich eine kleine zweistellige Anzahl ($n = 23$, Stand: Februar 2025) eigenständiger wissenschaftlicher Fachartikel zu oral- und zahnmedizinischen Aspekten bei Menschen mit Williams-Beuren-Syndrom [12]. Grundsätzlich zeigen Personen mit WBS, wie bereits erwähnt, auch im neurokranialen und orofazialen Bereich charakteristische syndrombedingte Merkmale auf. In älteren klinischen Beschreibungen wurde in diesem Zusammenhang die heutzutage als historisch-deskriptiv anzusehende Begrifflichkeit „Elfengesicht“ genutzt. Diese Beschreibung des fazialen Erscheinungsbildes sollte aus Sicht des Autorenteams heutzutage nicht mehr bzw. sehr vorsichtig und kontextsensibel verwendet werden, da diese als verniedlichend oder stigmatisierend empfunden werden kann. Gemeint ist jedoch eine typische Kombination kraniofazialer Merkmale, welche u.a. nachfolgend genannte umfassen können: eine breite Stirn- und Jochbogenregion, eine periorbitale Weichteilfülle insbesondere in der Oberlidregion, ein pausbäckiges Erscheinen der Wangen, eine kurze, kleine Nasenform, eine lange Philtrumregion, ein wulstiges Erscheinen der Lippen, ein fehlender Mundschluss oder eine zurückgelagerte/fliehende Kinnregion.

In kephalometrischen Untersuchungen bei Menschen mit WBS konnten neben Unterschieden in der Entwicklung des Neuro- und Viszerokraniums auch eine signifikante Knochenverdickung insbesondere im Bereich des Os frontale und Os occipitale festgestellt werden. Morphologische Variationen sind auch für die Sella turcica beschrieben. Diese skelettalen Veränderungen werden durch Beschreibungen von Zahnfehlstellungen und Malokklusionen ergänzt [5,6,13]. Ferreira et al. [8] gaben an, dass 94,7% der in der Studie untersuchten Personen mit WBS pathologische Okklusionsverhältnisse aufwiesen. Weitere andere Untersuchungen nannten konkrete Veränderungen wie u.a. einen anterioren Kreuzbiss (40,5%), einen anterior offenen Biss

(32,4%), einen Tiefbiss (45,9%) sowie Malokklusionen im Sinne der Angle-Klassen-II (36,4%) und -III (9,1%). Zusätzlich wurde auch das Auftreten von Mittellinienverschiebungen (64,7%) oder einer Frenulumhyperplasie (40%), einer Makroglossie (47%) sowie Zungenhabits beschrieben. In der Folge können Dysfunktionen durch einen fehlenden Mundschluss die Atmung, das Sprechen und Schlucken beeinträchtigen [10]. Die Daten aus der internationalen Literatur decken sich auch mit den Angaben, welche dem Autorenteam seitens der pflegenden Angehörigen von Menschen mit WBS im Rahmen einer Befragungsstudie genannt wurden. Für etwa 33,5% der Personen mit WBS wurde ein erschwerter Lippenschluss angegeben [12]. Somit wird deutlich, dass sehr häufig schon im Milchgebiss ein kieferorthopädischer Behandlungsbedarf gegeben ist, welcher klinisch durch ein interprofessionell-interdisziplinär abgestimmtes Vorgehen versorgt werden sollte.

Für die Nichtanlage bleibender Zähne werden in der Literatur Prävalenzraten zwischen 11% und 50,9% genannt [5,6,1,13]. Eine Angabe berichtet davon, dass bei 40,1% der Personen mit WBS mindestens ein bleibender Zahn fehlte und bei 11,9% der Untersuchten sogar eine Oligodontie (Nichtanlage von sechs oder mehr Zähnen) festzustellen war. Signifikant kleinere Zahnformen wurden übereinstimmend in Untersuchungen aus verschiedenen Ländern (USA, Norwegen, Türkei) beobachtet [1,13,16]. Die Arbeitsgruppe um Kashyap et al. [16] bezifferte die Prävalenzrate für eine veränderte Zahnform bleibender Zähne bei Personen mit WBS auf bis zu 40,7% und beschrieb diese in diesem Zusammenhang als „screwdriver-shaped tooth“ bzw. „peg-shaped tooth“. Interessanterweise sind sowohl die in der Literatur genannten Angaben zur Kariesprävalenz bzw. einer erhöhten Anfälligkeit für Karies als auch jene für gingivale Erkrankungen als uneinheitlich zu benennen, wobei z.B. für die gingivalen Erkrankungen konkret medikamentenassoziierte Gingivahyperplasien angegeben wurden [6,25,14]. Im Rahmen einer Befragungsstudie unter Mitgliedern des Selbstvertretungsvereins von Familien und Menschen mit WBS in Deutschland „Bundesverband Williams-Beuren-Syndrom e.V.“ [12] wurde erfasst, dass bei 1,4% der Menschen mit WBS eine Gingivahyperplasie auftrat und in allen Fällen daraus eine Medikamentenumstellung hervorging. Vertiefend ist in **Tabelle 2** überblicksartig eine Auswahl der kraniofazialen, oral- bzw. zahnmedizinisch relevanten syndrombedingten Merkmale sowie Verhaltensweisen, die in der Literatur in Bezug auf Menschen mit WBS beschrieben wurden, aufgelistet.

Übergeordnet und orientierend am Wissen um die verschiedenen kraniofazialen, oral- bzw. zahnmedizinischen Merkmale muss für die zahn- und mundgesundheitsbezogene Betreuung eine erste klare Empfehlung definiert werden. Diese lautet, dass die Notwendigkeit besteht, bereits vom Kleinkindesalter an ein dauerhaftes, engmaschiges und gut zueinander abgestimmtes Zusammenwirken der zahnmedizinischen Fachbereiche zur interdisziplinären Betreuung anzustreben und umzusetzen. Dabei kann der allgemein-, haus- bzw. kinderzahnärztlich-tätigen Praxis eine koordinative Funktion zur Wahrung und Betreuung einer guten Zahn- und Mundgesundheit sowie einer adäquaten Therapie kiefer- und zahnbezogener Fehlstellungen zukommen.

Tab. 2: Auswahl möglicher kraniofazialer, oral- bzw. zahnmedizinischer (links) und allgemeinmedizinischer (rechts) syndrombedingter Merkmale sowie Verhaltensweisen bei Menschen mit WBS im Überblick [37,38].

kraniofaziale, oral- bzw. zahnmedizinische Merkmale und Verhaltensweisen	allgemeinmedizinische Merkmale und Verhaltensweisen
<ul style="list-style-type: none"> • veränderte kraniofaziale Proportionen (sog: elfin facies/„Elfengesicht“) 	<ul style="list-style-type: none"> • intellektuelle Beeinträchtigung sowie Wachstums- bzw. Entwicklungsverzögerungen
<ul style="list-style-type: none"> • hohe Gaumenform 	<ul style="list-style-type: none"> • kardiovaskuläre Anomalien (v. a. eine supralvalvuläre Aortenstenose)
<ul style="list-style-type: none"> • Malokklusionen (z.B. frontoffener Biss, dental bedingte Mittellinienabweichungen) 	<ul style="list-style-type: none"> • Hyperkalzämie (v.a. im Säuglingsalter)
<ul style="list-style-type: none"> • proklinierte und weit auseinanderstehende Schneidezähne im Oberkiefer (Diastema) • lingual inklinierte Schneidezähne im Unterkiefer (Diastema) 	<ul style="list-style-type: none"> • ophthalmologische Auffälligkeiten (z.B. Strabismus)
<ul style="list-style-type: none"> • Makroglossie 	<ul style="list-style-type: none"> • Hyperakusis (erhöhte Geräuschempfindlichkeit)
<ul style="list-style-type: none"> • Anomalien in der Zahnanzahl und Zahnform (z.B. Hypoplasien) 	<ul style="list-style-type: none"> • leichte Ablenkbarkeit bzw. Schwierigkeiten in der Aufrechterhaltung der gerichteten Aufmerksamkeit (ADHS-ähnliche Verhaltensmuster)
<ul style="list-style-type: none"> • erhöhte Persistenz von Milchzähnen 	<ul style="list-style-type: none"> • kontaktfreudige, aufgeschlossene, soziale freundliche Persönlichkeits- und Verhaltensweisen

Vergleichbar mit den bereits in dieser Fortbildungsreihe dargestellten Syndromen stellt sich auch die fehlende Selbstwirksamkeit für die Durchführung einer adäquaten Mund- und Zahnpflege als ein weiterer mundgesundheitsbezogener Aspekt bei Menschen mit WBS dar.

Basierend auf den Daten, die im Rahmen der Befragungsstudie mit dem Selbstvertretungsverein „Bundesverband Williams-Beuren-Syndrom e.V.“ generiert werden konnten, zeigte sich, dass ca. zwei Drittel der Eltern bzw. Angehörigen ihre Kinder bzw. ihre Familienangehörigen mindestens einmal täglich bei der Zahn- und Mundpflege unterstützen müssen. Fast ebenso häufig (59%) wird diese Unterstützung beim Zähneputzen in der Regel von derselben Person durchgeführt. Aus Sicht des Autorenteams sollte dies auch im Rahmen der speziellen Anamneseerhebung bei der zahnärztlichen Kontrolluntersuchung mit abgefragt werden. Denn 94,5% der befragten Menschen mit WBS haben aufgrund des Vorliegens eines Pflegegrades auch ein Anrecht auf die zusätzlichen Präventionsleistungen im Sinne des § 22a SGB V. Weiterhin spielt bei der zahnmedizinisch ambulanten Betreuung und Versorgung ein personenzentriert-engmaschiges und individualisiertes Intervall der Recall- bzw. Untersuchungssitzungen eine entscheidende Rolle. Die grundlegenden Kautelen entsprechen jenen, wie sie in den vorherigen Beiträgen für die anderen Gruppen von Menschen mit Behinderungen, Beeinträchtigungen oder syndromalen Erkrankungen, beschrieben wurden. Daher wird an dieser Stelle, um inhaltliche Redundanzen zu vermeiden, freundlicherweise auf die anderen fünf Teile dieser Fortbildungsreihe verwiesen [32,31,35,40,28]. Dennoch möchte das Autorenteam noch einmal explizit darauf hinweisen, dass zahnärztliche Praxen Eltern, Familien bzw. Betreuungspersonen noch intensiver professionell in die Möglichkeiten und Techniken der unterstützenden Zahn- und Mundpflege unterweisen sollten. Aus der eigenen Erfahrung des Autorenteams

liegt darin noch ein großes Potenzial, präventionsorientiert die Mundgesundheit von Menschen mit WBS ermöglichen bzw. aufrechterhalten zu können.

Weiterhin ist es für das zahnmedizinische Team wichtig zu wissen, welche Besonderheiten und Herausforderungen sich im Umgang mit Menschen mit WBS in der zahnmedizinischen Versorgung ergeben können. Deshalb ist es hilfreich, dass über 55% der Eltern oder pflegenden Angehörigen/Betreuenden eines Angehörigen mit WBS im Rahmen der schon mehrfach genannten Befragungsstudie unter Mitgliedern des „Bundesverbandes Williams-Beuren-Syndrom Deutschland e.V.“ Verhaltensweisen wie „Ängste des Familienangehörigen“ als häufigste Schwierigkeit bei der zahnmedizinischen Untersuchung oder Behandlung angaben. Weiterhin wurden „Unruhe“ (28,6%) und „mangelnde Einsichtsfähigkeit“ (16,4%) sowie „Weigerungsverhalten“ (13,6%) genannt [12]. Gleichzeitig schätzten 64,8% der Befragten die Kooperationsfähigkeit ihres Angehörigen mit WBS so ein, dass er oder sie bei allen Behandlungen kooperativ ist [12].

Ein fundiertes Verständnis der Ängste und spezifischen Verhaltensweisen der Menschen mit WBS ermöglicht es dem zahnmedizinischen Team, sich bewusst im Vorfeld durch z.B. individuelle Ansätze und Techniken der Verhaltensführung (u.a. Tell-Show-Do und Variationen, Wortwahl) darauf vorzubereiten. Wenn das Team dann erfolgreiche Herangehensweise eingesetzt hat, ist es ratsam, derartige spezifische Vorgehensweisen sowohl in der Patientendokumentation als auch auf dem persönlichen Mundgesundheitsplan (BEMA 174a/PBa) zu vermerken. Zum Vertrauensaufbau sollte ein kleinschrittiges, repetitives Vorgehen gewählt werden. An dieser Stelle möchten die Autoren gern auch auf die online freiverfügbare Informationsbroschüre „Zahngesundheit und ein strahlendes Lächeln“ verweisen, welche auf der Homepage des Bundesverbandes Williams-Beuren e.V. heruntergeladen werden kann. Dort sind weitere zahlreiche Tipps, Hilfestellungen

und Handlungsempfehlungen nicht nur für Angehörige, sondern auch für das zahnmedizinische Praxisteam nachlesbar (**Abb. 1 und QR-Code**).

Fazit

Wie die meisten Patienten mit (selteneren) syndromalen Grunderkrankungen kommen auch Personen mit dem Williams-Beuren-Syndrom (WBS) in der allgemein Zahnmedizinisch tätigen Praxis sehr wahrscheinlich nur selten vor. Gleichzeitig gehören Menschen mit besonderem Unterstützungsbedarf zu den Patienten, die jeder Behandlerin und jedem Behandler oft gut im Gedächtnis bleiben. Für eine fachlich fundierte und sichere zahnmedizinische Betreuung und Versorgung von Menschen mit WBS ist eine umfassende und unbedingte Kenntnis der allgemeinmedizinischen und syndrombedingten Symptome und Besonderheiten essenziell. Diese bildet die Grundlage für eine strukturierte Behandlungsplanung, eine adäquate Risikoeinschätzung sowie die Anpassung von Kommunikations- und Verhaltensführungsstrategien im Sinne einer patientenzentrierten Versorgung. Dabei ist es im Kontext von invasiven Versorgung, die eine zahnmedizinische Behandlung unter All-

gemeinanästhesie erforderlich machen, unabhängig von der Indikationsstellung notwendig zu wissen und zu beachten, dass Patienten mit WBS aus anästhesiologischer Sicht als Hochrisikogruppe eingestuft werden. Eine Versorgung unter stationären Bedingungen gilt daher heutzutage als obligat.

Die regelmäßige zahnmedizinische Begleitbetreuung (z.B. Befunderhebung und Diagnostik, präventionsbasierte Prophylaxe- und Recallsitzungen) kann per se jede Zahnärztin bzw. jeder Zahnarzt durchführen. Im Vergleich zu anderen Personengruppen von Menschen mit syndromalen Erkrankungen wurde teilweise ein geringerer allgemein Zahnmedizinischer Behandlungsbedarf beschrieben, wobei insbesondere medikamentenassoziierte Gingivahyperplasien häufig auftreten können. Daher kommt der Präventiv Zahnmedizin eine zentrale Bedeutung zu. Der Umfang der professionellen zahnmedizinischen Begleitbetreuung sollte sich sowohl anhand der patienteneigenen mundgesundheitsbezogenen Selbstwirksamkeit und Kooperation der Menschen mit WBS sowie an den sozialen und unterstützenden Rahmenbedingungen (Wohnsituation, familiäre und gesetzliche Betreuungssituation, Unterstützung bei der Zahn- und Mundpflege, etc.) ausrichten. Ferner ist eine engmaschige, interdisziplinäre Abstimmung mit den beteiligten (Zahn)medizinischen Fachdisziplinen und/oder einer nahegelegenen Universitäts Zahnklinik bzw. auf das WBS spezialisierten Kliniken anzuraten, um im Falle einer weiterführenden Behandlungsnotwendigkeit (z.B. unter Allgemeinanästhesie) die Planung etwaiger Zeitfenster für die Durchführung möglichst effektiv gestalten zu können. Dieses Vorgehen ist auch deshalb sinnvoll, da bei einer Teilgruppe der Menschen mit WBS aufgrund der intellektuellen bzw. verhaltensbedingten Besonderheiten (z.B. erhöhte Ablenkbarkeit/Angstempfinden) die Kooperationsfähigkeit zur zahnärztlichen Behandlung im Wachzustand möglicherweise eingeschränkt sein kann.

In Kontext der zahn- und mundgesundheitsbezogenen Aspekte sollte bereits ab dem frühen Kleinkindalter ein interdisziplinäres Zusammenwirken aller Fachgebiete der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde sowie mit Kolleginnen und Kollegen der medizinischen Disziplinen als unerlässlich angesehen werden. Dies ist insbesondere für einen häufig bereits im Milchgebiss bestehenden kieferorthopädischen Behandlungsbedarf von großer Bedeutung und ermöglicht eine frühzeitige und zielgerichtete Therapieplanung unter Berücksichtigung der individuellen Wachstumskurve und kraniofazialen Entwicklungsdynamik. Aus Autorensicht ist es abschließend auch für die Gruppe der Menschen mit Williams-Beuren-Syndrom wieder wichtig, auf eine zukünftig stärkere wissenschaftliche Begleitung hinzuweisen. Um im zahnmedizinischen Versorgungsalltag noch gezielter auf die Bedarfe und Bedürfnisse dieser Personengruppe eingehen zu können, braucht es weiterhin mehr spezifische, wissenschaftsbasierte nationale und internationale Informationen zur zahn- und mundgesundheitsbezogenen Versorgung und Betreuung. In den bisher erschienenen Beiträgen sind Informationen zur zahnmedizinischen Betreuung der nachfolgend genannten spezifischen Personengruppen nachlesbar: Trisomie 21 [28], Autismus-Spektrum-Störung – Schwerpunkt: frühkindlicher Autismus [40], Fragiles-X-Syndrom [35], Angelman-Syndrom [31] sowie Rett-Syndrom [32]. ■



Abb. 1: Deckblatt der Informationsbroschüre „Zahngesundheit und ein strahlendes Lächeln“ [37].

Interessenkonflikt:

Die Autoren F. Heller, O. Fricke, A.G. Schulte und P. Schmidt erklären, dass kein Interessenkonflikt im Sinne der ICMJE vorliegt.

Autoren: Peter Schmidt^{1,2}, Fabian F. Heller², Oliver Fricke^{3,4}, Andreas G. Schulte²

¹ Klinik für Zahnerhaltungskunde und Parodontologie, Fachbereich „Kinder-, Jugend- & Inklusive Zahnmedizin“, Zentrum für Zahn-, Mund-, Kieferheilkunde, Universitätsklinikum Ulm, Universität Ulm

² Abteilung für Behindertenorientierte Zahnmedizin, Universität Witten/Herdecke, Witten

³ Department für Humanmedizin, Fakultät für Gesundheit, Universität Witten/Herdecke

⁴ Witten Klinik für Kinder- und Jugendpsychiatrie und Psychotherapie, Klinikum Stuttgart, Stuttgart

Danksagung:

Das Autorenteam bedankt sich bei allen Mitgliedern, ihren Familien und dem Vorstand des „Bundesverband Willms-Beuren-Syndrom e.V.“ für ihre Mitarbeit und Mitwirkung sowie letztlich auch für die Durchführung der Studie, wovon ein Teil der Daten die Grundlage für diesen Fortbildungsbeitrag darstellen.

Weitere Publikationen der Reihe:

- Zur zahnmedizinischen Versorgung von Personen mit Fragilem-X-Syndrom
- Dentale und orofaziale Besonderheiten von Patienten mit Down-Syndrom und spezielle Aspekte bei der zahnmedizinischen Therapie.
- Zahnärztliche Versorgung von Patienten mit Autismus-Spektrum-Störungen
- Zahnärztliche Versorgung von Patientinnen und Patienten mit Angelman-Syndrom
- Zahnmedizinische Betreuung von Menschen mit Rett-Syndrom

**PD Dr. Peter Schmidt**

2008–2013 Studium der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde an der Friedrich-Schiller-Universität Jena
2014 Promotion zum Dr. med. dent. in der medizinischen Fakultät der Friedrich-Schiller-Universität Jena
2014–2016 Assistenz Zahnarzt (Zahnarztpraxis für Kinder Rebecca Otto – Jena)
2016–2025 Zahnarzt/wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Behindertenorientierte Zahnmedizin – Universität Witten/Herdecke
2017–2020 Masterstudium Kinderzahnheilkunde (M.Sc.), Justus-Liebig-Universität Gießen und Philipps-Universität Marburg
11/2018 Ernennung zum Oberarzt in der Abteilung für Behindertenorientierte Zahnmedizin
2020–2022 zusätzlich wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Abteilung für Psychiatrie, Psychotherapie und Neurologie des Kinder- und Jugendalters, Gemeinschaftskrankenhaus Herdecke sowie am Lehrstuhl für Kinder- und Jugendpsychiatrie der Universität Witten/Herdecke (Teilbeschäftigung)
2023 Habilitation im Fach Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
Seit Mai 2025 Oberarzt und Stellvertretung der Ärztlichen Direktorin in der Klinik für Zahnerhaltungskunde und Parodontologie, Leitung im Fachbereich „Kinder-, Jugend- und Inklusive Zahnmedizin“ am Universitätsklinikum Ulm

**PD Dr. Peter Schmidt, M.Sc.**

Oberarzt /Stellvertretung der Ärztlichen Direktorin
Leitung im Funktionsbereich „Kinder-, Jugend- & Inklusive Zahnmedizin“
Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
Klinik für Zahnerhaltungskunde und Parodontologie (ZMK I)
Albert-Einstein-Allee 11
89081 Ulm
peter.schmidt@uniklinik-ulm.de

Fragebogen zur interaktiven Fortbildung:
<https://dentalwelt.spitta.de/mehrwertangebot-cme/>
Den Beitrag finden Sie unter:



Literaturverzeichnis unter
www.dentalwelt.spitta.de/epaper-zmk/



Minimalinvasive einflügelige Adhäsivbrücken aus Zirkonoxidkeramik zum Ersatz einzelner fehlender Zähne im Seitenzahnbereich

Einflügelige vollkeramische Adhäsivbrücken sind im Frontzahnbereich als minimalinvasive und klinisch zuverlässige Therapieoption etabliert. Ihr Einsatz im Seitenzahnbereich gilt hingegen weiterhin als experimentell. Ziel dieses Beitrags ist es, die Indikationen, das klinische Vorgehen sowie die aktuelle Evidenzlage zu einflügeligen vollkeramischen Adhäsivbrücken aus hochfester Zirkonoxidkeramik zum Ersatz einzelner fehlender Seitenzähne darzustellen.



Metallbasierte festsitzende Restaurationen in Form von Brücken zum Ersatz einzelner fehlender Zähne weisen in der Literatur hohe klinische Überlebens- und Erfolgsraten auf [22,50]. Die konventionelle Umsetzung dieser Versorgungsform erfordert jedoch eine umfangreiche Reduktion der Zahnhartsubstanz der Pfeilerzähne, was aus substanzschonender Perspektive kritisch zu bewerten ist. Vor dem Hintergrund eines zunehmenden Fokus auf minimalinvasiven Therapiekonzepten verfolgt die moderne Zahnmedizin das Ziel, funktionelle und ästhetische Probleme unter maximalem Erhalt gesunder Zahnschubstanz zu behandeln. Entsprechend ist in der festsitzenden Prothetik in den vergangenen Jahren eine permanente Entwicklung hin zu minimalinvasiven Konzepten zu beobachten [18,22,26,27,30,37,58,60]. Vor einigen Jahrzehnten waren derartige minimalinvasive Versorgungsansätze nur eingeschränkt realisierbar. Erst die Einführung leistungsfähiger dentaler Werkstoffe, die Etablierung computergestützter digitaler Fertigungstechnologien (CAD/CAM) sowie substanzielle Fortschritte in der Adhäsivtechnik ermöglichten die präzise Herstellung komplexer adhäsiv-prothetischer Restaurationen. Diese material- und technologiebezogenen Innovationen haben wesentlich zur klinischen Implementierung und zunehmenden Verbreitung minimalinvasiver Restaurationskonzepte beigetragen [6,63–65].

Klinisch relevante minimalinvasive Versorgungsoptionen zum Ersatz einzelner fehlender Zähne stellen insbesondere Adhäsivbrücken im Front- und Seitenzahnbereich dar [35,36,38,61,62]. Die konventionelle Therapieform besteht demgegenüber in der Präparation von mindestens zwei Pfeilerzähnen mit anschließender Versorgung durch eine konventionelle Brücke, was mit einem erheblichen Zahnhartsubstanzverlust einhergeht. Die implantatprothetische Alternative bedingt einen operativen Eingriff. Vollkeramische Adhäsivbrücken ermöglichen hingegen eine funktionell und ästhetisch adäquate Lösung bei weitgehendem Erhalt der intakten Zahnhartsubstanz und stellen damit eine substanzschonende Alternative zur traditionellen Brückenversorgung dar [35,36,38,61,62]. Zu den wesentlichen Vorteilen dieses Versorgungskonzepts zählen die minimalinvasi-

ve Präparation lediglich eines Pfeilerzahnes, die Anwendbarkeit bei Jugendlichen vor Abschluss des skelettalen Wachstums, das geringe Risiko pulpaler Irritationen präparierter Pfeilerzähne sowie die in der Regel nicht erforderliche Anästhesie. Darüber hinaus ermöglicht die Methode ein ästhetisch zufriedenstellendes Ergebnis bei gleichzeitig reversibler Behandlungsstrategie. Insbesondere bei Nichtanlagen, der häufigsten dentalen Entwicklungsanomalie, kommt der Adhäsivbrücke eine besondere klinische Bedeutung zu, da betroffene Patientinnen und Patienten häufig aufgrund ihres Alters noch nicht für definitive implantatprothetische Versorgung infragekommen [33–35,43,61]. Seit Juli 2016 zählen einflügelige metallkeramische Adhäsivbrücken zum Ersatz fehlender Frontzähne in Deutschland zur Regelversorgung der gesetzlichen Krankenversicherung. Einflügelige vollkeramische Adhäsivbrücken werden als gleichartige Versorgung eingestuft [1]. Langzeituntersuchungen belegen die klinische Zuverlässigkeit dieses Versorgungskonzepts. Für Adhäsivbrücken aus glasinfiltrierter Aluminiumoxidkeramik zum Ersatz fehlender Frontzähne wurde eine 18-Jahres-Überlebensrate von 81,8% berichtet [36]. Für Adhäsivbrücken aus Nickel-Chrom-Legierungen liegt die 9,4-Jahres-Überlebensrate bei 90% [10]. Noch höhere Langzeitüberlebensraten wurden für Adhäsivbrücken aus hochfester Zirkonoxidkeramik mit einer Überlebensrate von 97,3% nach 15 Jahren beschrieben [38]. Zweite Prämolaren im Ober- und Unterkiefer sind nach den dritten Molaren die häufigste dentale Nichtanlage [2]. Der untere erste Molar ist hingegen der am häufigsten aufgrund von Karies extrahierte Zahn, gefolgt von den oberen ersten Molaren [16,57]. Die exzellenten Überlebens- und Erfolgsraten sowie die hohe Patientenzufriedenheit einflügeliger Adhäsivbrücken im Frontzahnbereich sprechen dafür, deren Einsatz im Seitenzahnbereich zu prüfen [35]. Vollkeramische einflügelige Adhäsivbrücken können als Behandlungsoption für den Ersatz von Eckzähnen, Prämolaren und Molaren in Betracht gezogen werden, gelten jedoch nach wie vor als experimentell. Für diese Restaurationen wurden über eine mittlere Beobachtungszeit von 53 ± 39 Monaten eine Überlebensrate von 100% und eine Erfolgsrate von 96,3% dokumentiert [62].

Indikationen und klinische Aspekte

Für die Versorgung mit Adhäsivbrücken im Seitenzahnbereich müssen Patienten folgende Einschlusskriterien erfüllen: eine gute Mundhygiene ohne Anzeichen einer Parodontitis, kariesfreie oder lediglich mit kleinen Füllungen versorgte Pfeilerzähne, eine schmelzbegrenzte Klebefläche von mindestens 30 mm² und eine adäquate Okklusion mit Gewährleistung einer Mindestschichtstärke des Adhäsivflügels von 0,7 mm [35,62]. Die Lückenbreite sollte eine Prämolarenbreite, ca. 7 mm, nicht überschreiten. Zum Ersatz eines Zahnes in Molarenbreite wurde eine Versorgung durch zwei einflügelige Adhäsivbrücken beschrieben [46].

Die Präparation für Adhäsivbrücken im Seitenzahnbereich sollte minimalinvasiv und auf den Schmelz beschränkt in Form eines Adhäsivflügels mit partieller Umfassung des Pfeilerzahnes erfolgen. Bei in Infraokklusion stehenden Pfeilerzähnen kann die minimalinvasive Präparation im Bereich der Okklusalfäche extendiert werden, um die verfügbare Schmelzklebefläche zu maximieren. Sämtliche scharfen Kanten und Übergänge sind abzu-

runden (**Abb. 1 und 2**). Die Abformung des präparierten Pfeilerzahnes kann entweder analog oder digital erfolgen [35,62].

Aufgrund der minimalinvasiven, rein schmelzbegrenzten Präparation ist für den präparierten Pfeilerzahn keine provisorische Versorgung erforderlich. Nach Abschluss der Präparation wird eine Schiene mit adjustierter Oberfläche zum Ersatz des fehlenden Zahnes und zur Sicherung der Zahnstellung empfohlen [35,62]. Die Konstruktion der Restaurationen erfolgt digital unter Einsatz von CAD/CAM-Technologie (**Abb. 3**). Dabei sollte eine Mindestdimension des Verbinders von 3 × 3 mm sowie eine minimale Schichtstärke des Adhäsivflügels von 0,7 mm nicht unterschritten werden. Die Fertigung erfolgt aus hochfester 3Y-TZP-Zirkonoxidkeramik, wobei zur Optimierung der Ästhetik die labialen Flächen der Eckzähne und auch der Prämolaren mit Feldspatkeramik verblendet werden können [35,62].

Bei der klinischen Einprobe der Adhäsivbrücken sind die Dimension des Verbinders, die Mindestschichtstärke des Adhäsivflügels, Randschluss und Passgenauigkeit, die Approximalkontakte



Abb. 1: Ausgangssituation bei Nichtanlage zweier Prämolaren im Unterkiefer.

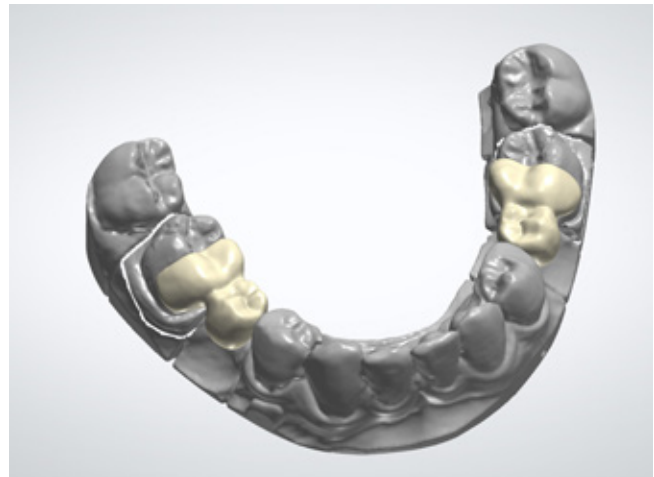


Abb. 3: Digitales Design.



Abb. 2: Minimalinvasive Präparation für zwei Adhäsivbrücken.



Abb. 4: Fertigstellung.

sowie die statische und dynamische Okklusion zu überprüfen. Darüber hinaus werden die ästhetischen Aspekte sowohl durch Behandelnde als auch durch Patienten beurteilt [35,62]. Nach erfolgreicher Überprüfung sämtlicher zuvor definierter Kriterien erfolgt die definitive adhäsive Eingliederung der Restauration. Die Vorbehandlung des Adhäsivflügels erfolgt durch Abstrahlen mittels Aluminiumoxidpartikeln (50 µm, 1 bar) mit anschließender Reinigung im ultraschallaktivierten Reinigungsbad (Isopropanol 99%, 3 Minuten). Klinisch erfolgt nach absoluter Trockenlegung mittels Kofferdams zunächst die Reinigung des Pfeilerzahnes, gefolgt von der Schmelzätzung (Phosphorsäure 37%, 30 Sekunden) sowie ggf. der weiteren Konditionierung entsprechend dem verwendeten Adhäsivsystem. Die Befestigung der Adhäsivbrücke (**Abb. 4**) erfolgt anschließend mit einem phosphatmonomerhaltigen Adhäsivsystem, üblicherweise unter Verwendung eines Positionierschlüssels zur exakten und sicheren Platzierung [35,62].

Diskussion

Studien zeigen, dass bei Pfeilerzahnpräparationen für konventionellen Zahnersatz unabhängig vom Front- oder Seitenzahnbereich bis zu 70% der klinischen Zahnkrone entfernt werden [23,24]. Im Vergleich dazu können minimalinvasive Präparationsdesigns im Seitenzahnbereich bis zu 70% der sonst durch die Präparation verlorenen Zahnhartsubstanz erhalten [23,24]. Die Menge an verbleibender Zahnhartsubstanz stellt einen entscheidenden Faktor für die langfristige Prognose sowohl des Pfeilerzahnes selbst als auch der darauf befestigten Restauration dar [44,45]. Untersuchungen deuten darauf hin, dass eine stärkere Reduktion der Zahnhartsubstanz mit einer Abnahme der mechanischen Belastbarkeit des Zahnes und der Restauration einhergeht [29,42,53]. Konservativere Präparationsansätze gehen dabei mit einer geringeren Inzidenz von Zahnfrakturen einher [5,18,21,54].

Ein maximaler Erhalt des Zahnschmelzes ist entscheidend für den klinischen Erfolg vollkeramischer Restaurationen, insbesondere im Kontext adhäsiver Befestigungstechniken [39,48]. Ein reduzierter Haftverbund am Dentin wirkt sich dabei signifikant nachteilig auf die Überlebensdauer sowie die Bruchfestigkeit der Restaurationen aus [12,17,19,28,47,49]. Darüber hinaus führt das deutlich geringere Elastizitätsmodul des Dentins (ca. 16 GPa) im Vergleich zum Schmelz (ca. 94 GPa) dazu, dass bei bestimmten Belastungsszenarien adhäsiv befestigter Keramikrestaurationen die darunterliegende Zahnhartsubstanz stärker beansprucht wird [4,32,41,66].

Ein weiterer zentraler Vorteil des minimalinvasiven Vorgehens liegt im deutlich verringerten Risiko einer Devitalisierung der Pfeilerzähne. In einer retrospektiven Untersuchung von metallkeramisch versorgten Kronen- bzw. Brückenpfeilerzähnen über 15 Jahre betrug die Vitalitätsrate bei Kronenpfeilerzähnen 81,2% und bei Brückenpfeilerzähnen 66,2%. Somit hatten rund 18% bzw. 34% der Pfeilerzähne im Verlauf endodontische Komplikationen entwickelt [15]. Im Gegensatz dazu berichten klinische Studien zu minimalinvasiven Restaurationskonzepten von keiner oder nur sehr geringen Raten endodontischer Komplikationen [30,59]. Insgesamt deuten diese Befunde darauf hin, dass minimalinvasive Präparations- und

Restaurationsstrategien die Vitalität der behandelten Zähne positiv beeinflussen können [22].

Einflügelige, vollkeramische Adhäsivbrücken stellen eine ästhetische, funktionelle und minimalinvasive Behandlungsoption für den Ersatz von Eck- und Seitenzähnen dar, allerdings gelten sie aufgrund einer eingeschränkten Datenlage weiterhin als experimentell. Viele der Studien zu diesem Thema sind Laboruntersuchungen [3,9,55,56]. Verfügbare klinische Studien beschreiben unterschiedliche Präparationsdesigns unter Einschluss von zwei Pfeilerzähnen [8] oder auch relativ invasive Präparationsdesigns [31,40]. Auch andere Materialien als hochfeste Zirkonoxidkeramik kommen zum Einsatz [11,51]. Darüber hinaus liegen Fallberichte zu diesem Thema vor [7,20]. Zwei klinische Studien evaluierten das kurz- bis mittelfristige Überleben und den Erfolg von einflügeligen Adhäsivbrücken zum Ersatz von Seitenzähnen aus hochfester Zirkonoxidkeramik [13,62]. Die Überlebensrate der Restaurationen nach 2,5 bzw. 12 Jahren lag hier bei 100%. In beiden Studien kam es über den Nachuntersuchungszeitraum zu keinem Lösen einer Adhäsivbrücke. Dies könnte darauf zurückzuführen sein, dass insbesondere traumatische Ereignisse, die laut der Studie mit der weltweit längsten Beobachtungszeit im Frontzahnbereich für etwa 50% der Debonding-Rate von Adhäsivbrücken im Frontzahnbereich verantwortlich sind [38], im Seitenzahnbereich seltener auftreten. Studien berichten über eine Verteilung von Zahntraumata von 95,4% gegenüber 4,6% [25] sowie von 96,6% gegenüber 3,4% [14] zugunsten des Frontzahnbereichs im Vergleich zum Seitenzahnbereich.

In einer weiteren klinischen Untersuchung wurden adhäsiv befestigte Brücken aus hochfester Zirkonoxidkeramik sowohl im Front- als auch im Seitenzahnbereich nachuntersucht [52]. Nach einer Beobachtungsdauer von drei Jahren lag die Überlebensrate bei nur 82,7%. Zwischen Front- und Seitenzahnversorgungen zeigte sich kein statistisch signifikanter Unterschied hinsichtlich der Überlebenswahrscheinlichkeit [52]. Allerdings wurden weder das zugrundeliegende Präparationskonzept noch das spezifische Gerüstdesign detailliert beschrieben, was die Interpretation der Ergebnisse erschwert. Der vergleichsweise hohe Anteil an Debondings könnte zudem mit der gewählten Oberflächenkonditionierung in Zusammenhang stehen. So erfolgte offenbar keine Partikelstrahlung des Adhäsivflügels mit Aluminiumoxidpartikeln, stattdessen wurde Monobond S als Primer eingesetzt [52]. Einflügeliger Adhäsivbrücken aus hochfester Zirkonoxidkeramik zum Ersatz von Eck- und Seitenzähnen können bei sachgerechter Indikationsstellung und korrektem klinischem Vorgehen sehr hohe Erfolgs- und Überlebensraten erzielen, die in einzelnen klinischen Untersuchungen mit denen konventioneller Brückenversorgungen und implantatgetragener Einzelkronen vergleichbar oder sogar überlegen sind.

Fazit und klinische Relevanz

Einflügelige vollkeramische Adhäsivbrücken aus hochfester Zirkonoxidkeramik sind eine vielversprechende minimalinvasive Behandlungsoption zum Ersatz einzelner fehlender Eckzähne, Prämolaren und Molaren. Aktuell sind sie als experimentell einzustufen. Voraussetzung für einen langfristigen klinischen Erfolg ist eine sorgfältige Indikationsstellung unter Berücksichtigung funktioneller und struk-

DAS BOTTLE MITTEL

tureller Rahmenbedingungen. Darüber hinaus sind die konsequente Vermeidung von Kontamination während des Befestigungsprozesses sowie die Anwendung geeigneter phosphatmonomerhaltiger Adhäsivsysteme entscheidend für eine zuverlässige Verbundfestigkeit und damit für die klinische Bewährung einfügliger vollkeramischer Adhäsivbrücken. ■

Autorinnen: Dr. med. dent. habil Christine Yazigi¹, Prof. Dr. med. dent. habil Nicole Passia²

¹ Klinik für Zahnmedizinische Prothetik, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein – Campus Kiel, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

² Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Medizinische Fakultät Carl Gustav Carus, Technische Universität Dresden

Bilder: © Yazigi

PD Dr. med. dent. habil Christine Yazigi

2012 Abschluss des Masterstudiums in festsitzender Prothetik
2016–2025 Wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Klinik für Zahnärztliche Prothetik, Propädeutik und Werkstoffkunde, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel

2019 Abschluss der Promotion

2025 Abschluss der Habilitation und Erwerb der Venia Legendi
seit Okt. 2025 Externe Titellehrende an der Klinik für Zahnmedizinische Prothetik, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel



Prof. Dr. med. dent. Nicole Passia

2007–2008 Vorbereitungsassistentin in freier Praxis
2008–2012 Wissenschaftliche Mitarbeiterin der Abteilung für Zahnärztliche Prothetik, Universitätsklinikum Freiburg
2012–2015 Wissenschaftliche Mitarbeiterin der Klinik für Zahnärztliche Prothetik, Propädeutik und Werkstoffkunde, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel

2015 Ernennung zur Oberärztin

2016–2017 ITI-Stipendium, Department of Reconstructive Sciences, University of Connecticut, Farmington, USA

2020 Ernennung zur stellvertretende Klinikdirektorin für den Bereich Zahnärztliche Prothetik
seit 2022 Direktorin der Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus, Dresden



Dr. med. dent. habil Christine Yazigi

Klinik für Zahnmedizinische Prothetik Universitätsklinikum Schleswig-Holstein – Campus Kiel
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Arnold-Heller-Straße 3, Haus B, 24105 Kiel
cyazigi@proth.uni-kiel.de

Literaturverzeichnis unter www.dentalwelt.spitta.de/epaper-zmk/



FÜR JEDE
BOTTLE

FÜR SAUBERES
WASSER



Entdecken Sie mehr auf
www.metasys.com/wasserhygiene



 **METASYS**
protect what you need

T +43 512 205420
info@metasys.com | metasys.com

Alignertherapie im System denken

Warum integrierte Workflows mit KI und Monitoring zum entscheidenden Erfolgsfaktor werden

Der Markt für transparente Aligner wächst dynamisch – weltweit zweistellig. Europa gilt dabei als zweitgrößter Markt und zeigt zugleich eine überdurchschnittliche Wachstumsdynamik. Treiber sind neben der hohen Prävalenz von Zahnfehlstellungen vor allem ein steigendes ästhetisches Bewusstsein, technologische Fortschritte und eine anhaltend hohe Nachfrage erwachsener Patienten. Parallel verändert sich die Logik der Behandlung. Nicht mehr das einzelne Produkt steht im Zentrum, sondern der durchgängige Workflow, von der Diagnostik über die Planung bis zum Monitoring.*

Mit neuen digitalen und KI-gestützten Funktionen sowie vernetzten Plattformansätzen entwickelt sich die Alignertherapie zunehmend zu einem interdisziplinären System. Was bedeutet das konkret für den Praxisalltag – und wo entsteht daraus echter Mehrwert? Aufschluss dazu gibt Manuel Tietze (**Abb. 1**), Head of Business Unit Orthodontics (Germany, Austria, Switzerland & Poland) bei der Straumann Group, im Gespräch mit Fachjournalistin und Zahnärztin Dr. Aneta Pecanov-Schröder, Bonn.



Abb. 1: „Alignertherapie ist heute keine isolierte Disziplin mehr, sondern ein integraler Baustein moderner, interdisziplinärer Behandlungskonzepte.“ Manuel Tietze, Head of Business Unit Orthodontics (Germany, Austria, Switzerland & Poland)

Herr Tietze, der Aligner-Markt wächst weltweit zweistellig, in Europa besonders dynamisch. Gleichzeitig bleibt die Nachfrage bei erwachsenen Patientinnen und Patienten auf hohem Niveau, während jüngere Zielgruppen zunehmend an Bedeutung gewinnen. ClearCorrect feiert in diesem Umfeld 20-jähriges Bestehen. Was verändert sich aus Ihrer Sicht aktuell grundlegend?

Manuel Tietze: Wir sehen aktuell eine sehr hohe Dynamik im Markt, die sich in den kommenden Jahren weiter fortsetzen wird. Gleichzeitig verändert sich die Art, wie wir Alignertherapie denken. Der Unterschied entsteht heute weniger über das einzelne Produkt, sondern über den gesamten Workflow und dessen Integration in den klinischen Alltag.

Genau hier setzt ClearCorrect an: nicht als isolierte Lösung, sondern als Teil eines Systems, das Behandler entlang der gesamten Behandlung unterstützt, von der Planung bis zum Monitoring, und sich dabei auch in übergeordnete Behandlungskonzepte integrieren lässt, etwa im präprothetischen oder präimplantologischen Kontext.

Sie sprechen von einer durchgängigen Behandler-Journey. Wenn man sich den Ablauf von der Fallaufnahme bis zum Retainer anschaut – was verändert sich dadurch konkret im Praxisalltag?

Manuel Tietze: Im Kern bedeutet das vor allem eines: weniger Brüche im Workflow und eine klarere Struktur entlang der gesamten Behandlung. Von der Datenerfassung – also intraorale Scans, Fotos und Diagnostik – über die digitale Fallplanung bis hin zur Behandlung und Nachsorge greifen die einzelnen Schritte heute nahtlos ineinander. Ein weiterer Vorteil ist die offene Systemarchitektur:

Gängige Intraoralscanner und Bildgebungssysteme lassen sich problemlos integrieren. Das Doktorportal, also das Behandlerportal von ClearCorrect, mit integrierten Planungstools wie ClearPilot, bildet dabei das zentrale Steuerungselement: Hier werden die Fälle gemanagt – von der Falldefinition bis zur Freigabe der Behandlung. Entscheidend ist dabei: Der Behandler behält jederzeit die Kontrolle, wird aber gleichzeitig durch digitale Tools unterstützt.

Ein Beispiel ist das Case Assessment Tool, das innerhalb weniger Minuten schon vor Einreichung eines Patientenfalles eine Einschätzung der Fallkomplexität ermöglicht und damit die Fallauswahl erleichtert. Ergänzend dazu visualisiert ein klinischer Outcome Simulator mögliche Behandlungsergebnisse auf Basis von Scans und liefert in kürzester Zeit ein individuelles, persönliches Smile-Ergebnis – direkt am Behandlungsstuhl, noch bevor ein Fall final eingereicht oder bestellt wird. Das ist besonders für die Patientenkommunikation ein großer Vorteil, weil Therapieziele frühzeitig verständlich werden und Patientinnen und Patienten so sehr schnell ein mögliches Ergebnis ihrer Behandlung sehen (**Abb. 2**). Gleichzeitig lässt sich dieser strukturierte Workflow auch in interdisziplinäre Behandlungskonzepte integrieren, etwa dann, wenn Zahnstellungen im Vorfeld restaurativer oder implantologischer Maßnahmen vorbereitet werden.

Wenn man das weiterdenkt: Wo zeigt sich der Nutzen von KI heute ganz konkret im Praxisalltag?

Manuel Tietze: Künstliche Intelligenz wirkt heute an mehreren entscheidenden Stellen gleichzeitig. Ein wichtiger Bereich ist die Unterstützung bei der Fallbewertung und Entscheidungsfindung. Darüber hinaus spielt sie eine zentrale Rolle bei der Simulation von Behandlungsergebnissen. Mit dem klinischen Outcome Simulator lassen sich mögliche Therapieergebnisse innerhalb weniger Minuten visualisieren. Das macht Therapieziele sowohl für den Behandler als auch für den Patienten deutlich greifbarer und verbessert nicht nur die Planbarkeit, sondern auch die Qualität der Patientenkommunikation und damit letztlich die Entscheidungsprozesse.

Welche zusätzliche Bedeutung hat in diesem Zusammenhang die Integration von DVT-Daten für die Behandlungsplanung?

Manuel Tietze: Die Integration von DVT-Daten in das Doktorportal erweitert die Planung um eine entscheidende diagnostische Dimension. Während klassische intraorale Scans primär die Zahnoberflächen abbilden, ermöglichen DVT-Aufnahmen die Visualisierung von Knochenstrukturen und Wurzeln. Dadurch entsteht ein deutlich umfassenderes klinisches Gesamtbild. In Kombination mit den weiteren tiefgreifenden Planungsfunktionen lässt sich die Behandlung präziser und individueller planen – mit einer entsprechend höheren Vorhersagbarkeit.

Mit ClearCorrect RemoteCare powered by Dental Monitoring wird das Monitoring ebenso Teil dieses Systems. Was verändert sich dadurch konkret im Behandlungsverlauf?

Manuel Tietze: Der entscheidende Unterschied ist, dass die Behandlung nicht mehr nur punktuell in der Praxis sichtbar ist,



Abb. 2: Visualisierung im Ersttermin: Der klinische Outcome Simulator zeigt auf Basis von Scans in kürzester Zeit ein individuelles Smile-Ergebnis, direkt am Behandlungsstuhl, noch vor finaler Fallfreigabe oder Bestellung. Das erleichtert die Patientenkommunikation und erhöht die Akzeptanz für den Therapiebeginn. Bild: © Dr. C. Baumgärtel, Siegen

sondern kontinuierlich nachvollziehbar wird – auch zwischen den regulären Terminen. Mit ClearCorrect RemoteCare powered by Dental Monitoring nutzt ClearCorrect die Technologie von Dental Monitoring in einer gezielt integrierten, entschlackten Form, die direkt im Doktorportal verankert ist und ohne zusätzliche Systeme oder Tools auskommt.

Das Monitoring ist damit vollständig in den Workflow eingebunden – nicht als Zusatztool, sondern als integraler Bestandteil des Systems. Abweichungen lassen sich frühzeitig erkennen und gezielt steuern. Für die Praxis bedeutet das mehr Planbarkeit, eine bessere Terminsteuerung und zusätzliche Sicherheit im Behandlungsverlauf. Gleichzeitig profitieren auch die Patienten von einer engeren Begleitung während der Therapie (**Abb. 3**).

Welche Auswirkungen haben diese Entwicklungen konkret auf den Praxisalltag – auch im Hinblick auf neue therapeutische Optionen, etwa im Vorfeld prothetischer oder implantologischer Versorgungen?

Manuel Tietze: Wir sehen hier einen klaren Zusammenhang. Ein wachsender Markt trifft auf Technologien, die den Einstieg erleichtern und gleichzeitig Sicherheit in der Anwendung geben. Gerade für Allgemeinzahnärzte ist das entscheidend: Digitale Tools reduzieren Komplexität und schaffen eine verlässliche Grundlage für Behandlungsentscheidungen. Gleichzeitig verschiebt sich der Blick auf die Alignertherapie. Aligner werden zunehmend Teil interdisziplinä-



Abb. 3: Mit ClearCorrect RemoteCare powered by Dental Monitoring wird der Behandlungsverlauf per Smartphone App auch zwischen den Terminen nachvollziehbar. Die im Doktorportal integrierte Lösung ermöglicht ein frühzeitiges Erkennen von Abweichungen, steigert Planbarkeit und Effizienz in der Praxis und erleichtert eine sicherere Begleitung der Patienten.

Bild: © Dr. C. Baumgärtel, Siegen

rer Behandlungskonzepte, etwa zur Vorbereitung prothetischer oder implantologischer Versorgungen oder zur gezielten Optimierung von Funktion und Ästhetik. Das eröffnet neue therapeutische Spielräume und erweitert bestehende Workflows sinnvoll. In diesem Kontext gewinnen Plattformen wie SmileCloud an Bedeutung. Sie ermöglichen es, Fälle interdisziplinär zu denken und gemeinsam zu planen – etwa im Zusammenspiel von Kieferorthopädie, Allgemeinzahnmedizin und Zahntechnik. Das geplante Behandlungsergebnis kann dabei nicht nur simuliert, sondern im Team abgestimmt und weiterentwickelt werden. So entsteht ein deutlich ganzheitlicherer Ansatz, der sowohl die funktionellen als auch die ästhetischen Aspekte integriert und für alle Beteiligten transparenter macht.

Welche Rolle spielen dabei digitale Plattformen und Netzwerke für die interdisziplinäre Zusammenarbeit?

Manuel Tietze: Plattformen wie SmileCloud zeigen, wohin die Entwicklung geht. Sie vernetzen unterschiedliche Disziplinen entlang eines gemeinsamen Falls und schaffen eine für alle Beteiligten zugängliche visuelle und funktionelle Planungsbasis. Das erleichtert nicht nur die Abstimmung zwischen Behandlern und Technik, sondern macht auch für den Patienten das angestrebte Ergebnis klarer nachvollziehbar.

Viele digitale Lösungen sind technisch überzeugend, scheitern aber im Alltag an Integration und Umsetzbarkeit. Wie stellen Sie sicher, dass diese erweiterten Möglichkeiten – von digitaler Planung bis zum Remote Monitoring – tatsächlich im Praxisalltag ankommen und nicht zusätzliche Komplexität erzeugen?

Manuel Tietze: Das ist ein ganz zentraler Punkt. Der Erfolg digitaler Lösungen entscheidet sich nicht an der Technologie selbst, sondern daran, wie gut sie sich in bestehende Abläufe integrieren lassen. Deshalb legen wir großen Wert auf durchgängige, intuitiv aufgebaute Workflows, die die Behandler unterstützen, ohne zusätzliche Komplexität zu erzeugen. Gleichzeitig investieren wir gezielt in Fortbildung und Training – mit einem klaren Fokus auf die praktische Anwendung. Unsere Webinare und Trainingsformate greifen genau diese Schnittstellen auf und zeigen, wie sich Funktionen wie ClearCorrect RemoteCare powered by Dental Monitoring, der klinische Outcome Simulator oder das Case Assessment Tool konkret in den Praxisalltag integrieren lassen. Unser Ziel ist ganz klar, Technologie so zu gestalten und zu vermitteln, dass sie nicht als zusätzlicher Schritt wahrgenommen wird, sondern als echte Unterstützung im bestehenden Workflow.

Wenn man das alles zusammenführt – Workflow, KI und Integration in den Praxisalltag: Wo sehen Sie konkret die nächsten Entwicklungsschritte der Alignertherapie – auch im Zusammenspiel mit anderen Disziplinen?

Manuel Tietze: Wir werden die Alignertherapie künftig deutlich stärker interdisziplinär denken. Neben der klassischen kieferorthopädischen Anwendung spielt sie zunehmend eine Rolle in der präprothetischen und präimplantologischen Vorbereitung – zum Beispiel zur Schaffung optimaler Platzverhältnisse oder zur Verbesserung funktioneller und ästhetischer Ausgangssituationen. Auch im Kontext restaurativer Therapien ergeben sich neue Schnittstellen, zum Beispiel zur Vorbereitung minimalinvasiver Versorgungen oder zur Optimierung von Okklusion und Ästhetik im Gesamtkonzept. Der entscheidende Punkt ist dabei: Alignertherapie wird nicht mehr isoliert betrachtet, sondern als Bestandteil eines integrierten Behandlungskonzepts. Für die Praxis bedeutet das eine klare Chance: Wer beginnt, Aligner frühzeitig in bestehende Workflows zu integrieren, erweitert Behandlungsmöglichkeiten, strukturiert Abläufe und erschließt zusätzliche therapeutische Optionen.

Vielen Dank, Herr Tietze, für die Einblicke in die aktuellen Entwicklungen und deren konkrete Bedeutung für den Praxisalltag.

Weiter Informationen unter: www.straumann.com/de

* <https://www.fortunebusinessinsights.com/de/europa-markt-f-r-transparente-aligner-107648>

<https://www.fortunebusinessinsights.com/de/industrie-berichte/markt-f-r-transparente-aligner-101377>



Optimiertes LISTERINE® Portfolio für die tägliche Mundhygiene

Eine gute Mundgesundheit wirkt sich positiv auf das Wohlbefinden aus und leistet einen wichtigen Beitrag zur Allgemeingesundheit. Die Ergebnisse der 6. Deutschen Mundgesundheitsstudie (DMS • 6) zeigen jedoch: Parodontale Erkrankungen sind immer noch weit verbreitet. Rund 95 % der untersuchten Erwachsenen weisen parodontale Auffälligkeiten auf [1]. Dies macht deutlich, wie entscheidend eine konsequente und gründliche Mundhygiene im Alltag ist.

Unzureichende häusliche Plaque-Kontrolle zwischen den Zahnarztbesuchen stellt einen wesentlichen Risikofaktor für die Mundgesundheit dar. Übermäßiges Bakterienwachstum und Plaquebildung begünstigen in der Folge die Entstehung oraler Erkrankungen [2].

Zur Vorbeugung und Erhaltung der Mundgesundheit hat sich über Praxisleistungen wie Vorsorgeuntersuchungen und regelmäßige professionelle Zahnreinigungen hinaus ein tägliches häusliches Biofilmmangement bewährt. Dieses sollte drei Schritte umfassen: Zähneputzen, Interdentalreinigung (z. B. mit Zahnseide oder Bürstchen) und die Anwendung einer Mundspülung mit antibakterieller Wirkung.

Diesen ganzheitlichen Ansatz bestätigt die S3-Leitlinie für häusliches chemisches Biofilmmangement [3]. Sie dokumentiert auf Basis einer umfangreichen Studienlage, dass tägliche Mundspülungen das mechanische Biofilmmangement sinnvoll unterstützen und dessen Wirkung verstärken können [3]. Die größten Effekte konnten laut Leitlinie durch Mundspüllösungen mit ätherischen Ölen (wie z.B. in LISTERINE®) oder Chlorhexidin erzielt werden [3].

Die spezielle Formulierung mit bis zu vier ätherischen Ölen

LISTERINE® enthält eine klinisch geprüfte Kombination von bis zu vier ätherischen Ölen (Thymol, Menthol, Eukalyptol und Methylsalicylat). Diesen werden antibakterielle und antiinflammatorische Eigenschaften zugeschrieben [3]. Sie dringen tief in den Biofilm ein, lösen dessen Struktur und bekämpfen ein breites Spektrum an

Bakterien. So wird die bakterielle Belastung entscheidend verringert [4,5,6] und die mechanische Reinigung wirksam ergänzt.

LISTERINE® – Auf die Präferenzen Ihrer Patient/-innen zugeschnittene Geschmacksvielfalt

Das LISTERINE® Sortiment wurde weiterentwickelt, um den unterschiedlichen Bedürfnissen der Patientinnen und Patienten besser gerecht zu werden. Eine Intensitätsskala auf den Verpackungen zeigt nun auf einen Blick, ob eine Variante extra mild, mild oder intensiv schmeckt. Ergänzt wird dies durch eine visuelle Intensitätsabstufung über die Flüssigkeitsfarbe, die die Auswahl zusätzlich erleichtert. Außerdem sorgt eine neue, einheitliche Kappen-Kennzeichnung im gesamten Sortiment für mehr Übersicht:

- Blaues Sicherheitssiegel für alkoholfreie Produkte
- Schwarzes Sicherheitssiegel für Produkte mit Alkohol

So findet jeder die passende Variante.

Durch diese neuen Orientierungshilfen ist es für Ihre Patientinnen und Patienten noch leichter, die richtige Mundspülung zu wählen. ■

Weitere Informationen unter: www.listerineprofessional.de

Literaturverzeichnis unter
www.dentalwelt.spitta.de/epaper-zmk/



Digitale Plattformen, Workflows und Technologien als Treiber moderner Zahnmedizin

Im Interview erläutert Zelko Relic, wie ein durchgängig digitales, vernetztes Ökosystem nicht nur die klinische Sicherheit und Effizienz für Zahnärzte und Kieferorthopäden erhöht, sondern auch völlig neue Maßstäbe in der Patientenkommunikation und -erfahrung setzt. Zudem gibt er spannende Einblicke, welche Rolle Technologien wie Visualisierung, digitale Plattformen und innovative Scanner künftig für eine ganzheitliche, moderne Zahnmedizin spielen werden.*



Zelko Relic ist Executive Vice President und Chief Technology Officer bei Align Technology. In dieser Rolle konzentriert er sich auf den zukünftigen Innovationskurs von Align, sorgt für technische Exzellenz, nutzt die Kernkompetenzen des Unternehmens im Technologiebereich und erforscht kontinuierlich neue Technologien. Bevor er 2013 zu Align kam, war Zelko Relic in den Bereichen Gesundheitswesen, Halbleiter und Automatisierung tätig, wo er sich einen Namen in der Entwicklung fortschrittlicher Technologien und Lösungen in internationalen Unternehmen gemacht hat.

Herr Relic, seit Jahren beobachten wir den globalen Trend der Digitalisierung auch in der Zahnmedizin. Was sind für Sie der vorrangige Zweck und die Auswirkungen der digitalen Technologie in der Zahnmedizin?

Zelko Relic: Aus meiner Sicht können digitale Technologien in der Zahnmedizin vor allem dazu beitragen, Zahnärzten mehr klinische Sicherheit zu geben und verbesserte Patientenkommunikation zu gewährleisten. Digitale Lösungen unterstützen sie dabei, konstant hochwertige klinische Ergebnisse zu erzielen und ihre Behandlungsprozesse effizienter zu gestalten. Das ermöglicht es ihnen, mehr Patienten auf hohem Niveau zu versorgen und damit sowohl die zahnmedizinische Versorgung insgesamt zu verbessern als auch die Weiterentwicklung der eigenen Praxis zu fördern. Letztlich sind digitale Technologien ein zentraler Baustein für eine moderne, umfassende Zahnmedizin, die den Menschen ganzheitlich in den Mittelpunkt stellt.

Worum genau geht es Ihrer Meinung nach bei der umfassenden Zahnmedizin?

Zelko Relic: Umfassende Zahnmedizin bedeutet für mich einen ganzheitlichen und nachhaltigen Ansatz in der Patientenversorgung. Es geht darum, die individuellen Bedürfnisse der Patienten wirklich vollständig zu verstehen – denn diese gehen in den meisten Fällen weit über eine einzelne Behandlung hinaus. Ziel ist es, für jede Situation die bestmögliche Lösung zu finden.

Deshalb investieren wir bei Align gezielt in technologische Innovationen und konzentrieren uns dabei auf drei zentrale Aspekte: An erster Stelle steht die Unterstützung der Ärzte, damit sie mit klinischer Sicherheit und Effizienz arbeiten und außergewöhnliche Behandlungsergebnisse erzielen können, welche gleichzeitig den nachhaltigen Ausbau der Praxis ermöglichen.

Darüber hinaus legen wir großen Wert auf hervorragende Behandlungserfahrungen für die Patienten. Vom ersten Kontakt bis zum Abschluss der Behandlung sollen sie sich eingebunden, gestärkt und gut betreut fühlen (**Abb. 1**). Zufriedene Patienten sind nicht nur loyal, sondern teilen ihre positiven Erfahrungen auch mit ihrem Umfeld.

Wie unterstützt Align Technology Ärzte dabei, diese außergewöhnlichen Behandlungsergebnisse und -erfahrungen für sich selbst und auch für ihre Patienten zu erzielen?

Zelko Relic: Wir sind davon überzeugt, dass optimale Behandlungsergebnisse und -erfahrungen am besten durch einen durchgängig digitalen und vernetzten Ansatz erreicht werden können. Deshalb verfolgen wir das Ziel, Ärzte mit einer umfassenden digitalen Plattform zu unterstützen, die alle Beteiligten im Behandlungsprozess miteinander verbindet.

Im Mittelpunkt dieses digitalen Ökosystems stehen die Ärzte selbst. Gleichzeitig werden Patienten bereits vor Beginn der eigentlichen Behandlung, aber auch externe

VERTRAUEN SCHAFFEN!



INTEGRIEREN SIE OCCLUSENSE®
IN IHRE FUNKTIONSDIAGNOSTIK,
UM MÖGLICHE PROBLEME DER
OKKLUSION ZU VISUALISIEREN
UND GARANTIEREN SIE IHREN
PATIENTEN DIE BESTMÖGLICHE
BEHANDLUNG UND AUFLÄRUNG.

„OccluSense® ist auf jeden Fall ein gutes
Instrument um zu jeder Zeit den derzeitigen
Biss des Patienten zu überprüfen.“

WOLFGANG SEUSER
ZAHNARZT AUS BONN

JETZT DAS GANZE
INTERVIEW ANSEHEN



Bausch
WE MAKE OCCLUSION VISIBLE

Dr. Jean Bausch GmbH & Co. KG
Oskar-Schindler-Str. 4 | 50769 Köln
Tel: 0221-709360 | info@occlusense.com
www.occlusense.com | www.occlusense-shop.com

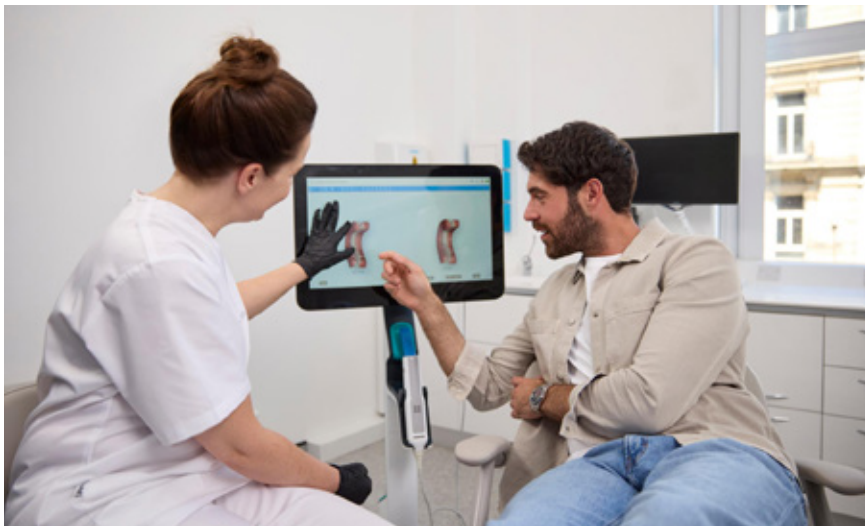


Abb. 1: Umfassende Zahnmedizin bedeutet für Zelko Relic einen ganzheitlichen und nachhaltigen Ansatz in der Patientenversorgung. As hossend eesicure,

Partner wie Dentallabore nahtlos eingebunden. Dadurch wird die Zusammenarbeit über den gesamten Behandlungsverlauf hinweg deutlich vereinfacht und transparenter gestaltet.

Von der ersten Kontaktaufnahme über das intraorale Scannen, die Diagnose und Behandlungsplanung bis hin zur eigentlichen Therapie, der Überwachung und der Nachsorge begleitet dieser digitale Ansatz jeden einzelnen Schritt. So entstehen sowohl für Ärzte als auch für Patienten konsistente, effiziente Abläufe und ein hohes Maß an Sicherheit und Vertrauen.

Die Grundlage dafür bildet unsere Align™ Digital Platform, eine Kombination aus Software, Systemen und Dienstleistungen, die eine nahtlose Erfahrung und einen End-to-End Workflow bieten soll, der alle Nutzer integriert und verbindet – Ärzte, Labore, Patienten und Kunden.

Welche Elemente umfasst die Align Digital Platform konkret?

Zelko Relic: Die Align Digital Platform deckt den gesamten zahnmedizinischen Behandlungsverlauf ab – von der ersten Kontaktaufnahme bis hin zur langfristigen Stabilisierung der Ergebnisse.

Am Anfang steht die Kontaktaufnahme, bei der es darum geht, Patienten über Mundgesundheit und ihre individuellen Bedürfnisse aufzuklären und sie gezielt mit behandelnden Ärzten zu verbinden, wenn sie deren Praxis aufsuchen.

Der nächste Schritt ist das Scannen und damit die Erfassung präziser digitaler Patientendaten. Der digitale Patient bildet die Grundlage jeder modernen Plattform. Ein zentraler Baustein ist hierbei der iTero Lumina™ Intraoralscanner, der hochwertige, zuverlässige Scandaten liefert (**Abb. 2**).

Darauf aufbauend folgt die Diagnose, bei der die erfassten Daten gemeinsam mit weiteren bildgebenden Verfahren analysiert werden. Ziel ist es, ein klinisch fundiertes, verlässliches Verständnis des aktuellen Zustands des Patienten sowie möglicher Behandlungsoptionen zu gewinnen.

Ein weiterer Kernbereich ist die Behandlungsplanung. Hier stellen wir digitale Tools zur Verfügung, die eine umfassende, strukturierte und präzise Planung ermöglichen. Nach der Planung unterstützen wir die Durchführung der Behandlung, begleiten die Überwachung des Behandlungsverlaufs und helfen schließlich dabei, die erzielten Ergebnisse durch geeignete Retention möglichst langfristig zu erhalten – idealerweise ein Leben lang.



Abb. 2: Zentraler Baustein bei der Erfassung digitaler Patientendaten ist der iTero Lumina Intraoralscanner, der hochwertige, zuverlässige Scandaten liefert.

Sie haben ihn gerade schon erwähnt: 2024 haben Sie den iTero Lumina Intraoralscanner auf den Markt gebracht und im letzten Jahr dann um neue Restaurationsfunktionen erweitert. Können Sie uns mehr berichten?

Zelko Relic: Wir sind sehr stolz auf den iTero Lumina Intraoralscanner. Nach der Markteinführung im Jahr 2024 haben wir im vergangenen Jahr darauf aufbauend eine umfassende Lösung für den restaurativen Workflow vorgestellt. Ziel war es, maximale Einfachheit beim Scannen mit einer Leistungsfähigkeit zu verbinden, die wirklich alle Indikationen abdeckt – von einfachen Fällen bis hin zu hochkomplexen Versorgungungen wie Teil- und Vollprothesen, All-on-X-Konzepten**, Vollbogenrestaurationen, Kopierprothesen oder Veneers. Lumina basiert auf einer völlig neuen Scantechnologie und einer neuen Generation der Bildgebungstechnologie. Statt der bisherigen parallelen konfokalen Technologie kommt erstmals die Multi-Direct-Capture™ (MDC) Technologie mit sechs integrierten Kameras zum Einsatz. Das ermöglicht ein deutlich größeres Sichtfeld, eine bessere Erfassungsdistanz und ein sehr schnelles, präzises und fotorealistisches Scannen des gesamten Kiefers einschließlich zahnloser Bereiche.

Gleichzeitig ist Lumina weit mehr als ein digitales Abdruckgerät. Es ist das zentrale Tor zum digitalen Ökosystem bei Align Technology. Neben dem Scannen unterstützt es die Diagnostik der Mundgesundheit, die kieferorthopädische Behandlung mit Invisalign, minimalinvasive Restaurationen sowie die nahtlose Integration in exocad Workflows und Labore. So hilft Lumina nicht nur Ärzten, fundierte Entscheidungen zu treffen, sondern macht Behandlungen auch für Patienten verständlicher und erlebbarer.

Welche Rolle spielt die Visualisierung des Behandlungsergebnisses im Rahmen der digitalen Behandlungsplanung?

Zelko Relic: Die Visualisierung des Behandlungsergebnisses spielt eine zentrale Rolle in der digitalen Behandlungsplanung, weil sie es ermöglicht, mit dem Endziel vor Augen zu starten.

Patienten können ihre Situation besser verstehen und fundierter über Behandlungsoptionen entscheiden. Tools wie die Align™ Oral Health Suite und Align™ X-ray Insights unterstützen Analyse und Diagnose, während die iTero™ Design Suite und der iTero exocad Connector™ eine präzise, effiziente Planung ermöglichen. Ergänzend macht Smile Video Behandlungsergebnisse emotional erlebbar, ein wichtiger Faktor für Akzeptanz und Vertrauen.

Ein weiterer wichtiger Aspekt der Visualisierung ist die prä-restaurative Zahnkorrektur. Durch digitale Planung können Zahnbewegungen gezielt genutzt werden, um minimalinvasive Restaurationen zu ermöglichen, gesunde Zahnschubstanz zu erhalten und langfristig stabilere funktionelle und ästhetische Ergebnisse zu erzielen.

Eine letzte Frage, mit Blick auf die Zukunft: Welche neue Technologie wie digitale Zwillinge, Gesichtserfassung oder Simulation wird Ihrer Meinung nach die Patientenversorgung in Zukunft am stärksten beeinflussen?

Zelko Relic: Aus meiner Sicht wird nicht eine einzelne Technologie die Patientenversorgung der Zukunft prägen, sondern das Zusammenspiel all dieser digitalen Werkzeuge. Digitale Zwillinge, Gesichtserfassung, Simulation und Visualisierung ergänzen sich entlang des gesamten Behandlungsprozesses – von der Datenerfassung über Diagnose und Behandlungsplanung bis hin zur Durchführung, Überwachung und Kommunikation mit dem Patienten.

Besonders die Visualisierung wird weiter an Bedeutung gewinnen, weil Patienten schon vor Behandlungsbeginn deutlich mehr Transparenz und Verständnis erwarten. Der große Vorteil der digitalen Zahnmedizin liegt darin, mit dem Endziel vor Augen zu planen. Deshalb empfehle ich, sich möglichst umfassend mit diesen Technologien vertraut zu machen und sie gezielt einzusetzen, da sie alle dazu beitragen, bessere klinische Ergebnisse und Behandlungserfahrungen für die Patienten zu erzielen.

Vielen Dank, Herr Relic, für den umfassenden Überblick und Ausblick, den Sie uns heute geliefert haben.

* Interview mit Zelko Relic, Executive Vice President und Chief Technology Officer bei Align Technology, basierend auf dem Webinar "The Future of Dentistry: Digital and Comprehensive" durchgeführt für Dental Tribune im Dezember 2025

** Versorgung eines zahnlosen Kiefers an einem Tag mit festsitzendem Zahnersatz auf vier bis sechs Implantaten

Willkommenspaket für ZFA-Azubis

spitta

Begrüßen Sie Ihre ZFA-Auszubildenden
mit Herz und Fachwissen zum
Abenteuer Ausbildung!



- ✓ **praktische und fachliche Helfer**
für die gesamte Ausbildungszeit
- ✓ schöne und edle **Trinkflasche**
- ✓ **wertschätzender Empfang** für
Ihre Auszubildenden



← Mehr Infos oder Direktbestellung über den QR-Code
oder unter www.spitta.de/willkommenspaket



3 Fragen – 3 Antworten

Comeback des Cerabur K1SM

Manche Produkte hinterlassen spürbar eine Lücke, wenn sie nicht mehr verfügbar sind. Umso größer ist die Freude über das Comeback des CeraBur K1SM. Gina Bilotta, Produktmanagerin General Dentistry Komet Dental, spricht über die Besonderheiten des weißen Keramik-Rosenbohrers und die Umstände, die zum Lieferstopp führten.

Frau Bilotta, der CeraBur K1SM legte eine überragende Karriere nach seiner Einführung auf der IDS 2007 hin. Was genau ist das Besondere am Keramik-Rosenbohrer?

Gina Bilotta: Seit seiner Einführung hat sich der CeraBur K1SM als fester Bestandteil in vielen Praxen etabliert. Der K1SM eignet sich besonders für die Exkavation kariösen Dentins sowie für die selektive Kariesentfernung und kann



Gina Bilotta, Produktmanagerin General Dentistry Komet Dental.

durch seine kontrollierte Arbeitsweise auch gut in pulpanahen Bereichen eingesetzt werden. Seine hohe Taktilität ermöglicht es, den Übergang von kariösem zu gesundem Dentin sehr genau zu spüren, während die reduzierte Vibration für ein angenehmes Handling sorgt. Gleichzeitig bleibt die Schneidleistung durch die Hochleistungskeramik länger konstant als bei herkömmlichen Hartmetall-Rosenbohrern.* Für viele Anwender ist der K1SM deshalb keine Alternative, sondern eine bewusste Entscheidung für Qualität.

Verraten Sie uns, warum Komet Dental dieses Erfolgsprodukt so lange nicht mehr liefern konnte?

Gina Bilotta: Wir hätten den K1SM grundsätzlich früher wieder anbieten können, allerdings nicht in der Qualität, die wir als Premiumanbieter vertreten. Deshalb haben wir uns bewusst Zeit genommen, um die gewohnte Qualität sicherzustellen. Für uns war klar: Eine schnellere Verfügbarkeit darf nicht zulasten der Produktqualität gehen. Unsere Kunden sollen sich jederzeit auf unsere Instrumente verlassen können.

Und jetzt sind die Fertigungsprozesse für diese Hochleistungskeramik bei Komet Dental wieder vollumfänglich angelaufen?

Gina Bilotta: Ja, die Fertigungsprozesse sind inzwischen wieder stabil. Wir konnten in den letzten Monaten entsprechende Sicherheitsbestände aufbauen und damit eine langfristig zuverlässige Versorgung für Praxen und Labore sicherstellen. Mit dem Comeback des CeraBur K1SM steht Anwendern wieder ein Instrument zur Verfügung, das für präzises, kontrolliertes und langlebiges Arbeiten entwickelt wurde.

Bilder: © Komet

Weitere Informationen: www.kometstore.de

* Standzeit bis zu 3x länger als bei Hartmetallrosenbohrer lt. Studie Hr. Nawar Al-Zenaro, Queen Mary University of London; Cutting efficiency and longevity of novel ceramic and conventional dental burs; 07/2013

Risiko Prothesenstomatitis – Beratungstipps für die Zahnarztpraxis.

Rund 16 Millionen Menschen in Deutschland tragen laut Schätzungen der BZÄK eine Teil- oder Vollprothese. Eine gründliche Prothesenhygiene ist daher essenziell: Werden herausnehmbare oder adhäsiv befestigte Prothesen nicht sorgfältig gereinigt, bildet sich schnell Plaque. Mögliche Folgen sind Mundgeruch, Druckstellen und entzündliche Schleimhauterkrankungen wie Prothesenstomatitis. Zahnarztpraxen sind dabei die wichtigsten Ansprechpartner für Prothesenträger.

Viele Patienten sind unsicher: Mit der Prothese haben sie einen Fremdkörper im Mund, an den sie sich erst gewöhnen müssen. Wenn sich Plaque an Klammern und Kontaktstellen von Teilprothesen sammelt, können an den verbliebenen Zähnen zusätzlich parodontale Probleme und Karies entstehen. Neben den medizinischen Auswirkungen spielen auch psychosoziale Aspekte eine Rolle: Unsicherer Halt, Geruchsentwicklung oder Schmerzen beim Sprechen können das Selbstbewusstsein senken und zu sozialem Rückzug führen. Umso wichtiger ist eine sorgfältige Pflege, damit Keime gründlich entfernt werden. Zahnarztpraxen unterstützen dabei im Rahmen von Prophylaxe- und Kontrollterminen: Sie erklären die mechanische und chemische Reinigung sowie typische Problemstellen. Auch individuelle Herausforderungen wie Mundtrockenheit, eingeschränkte Motorik oder schlechtsitzende Prothesen können so früh erkannt und behandelt werden.

Praktische Tipps fürs Patientengespräch: So gelingt die häusliche Prophylaxe

Eine gepflegte Prothese ist die Voraussetzung für gesunde Schleimhäute und guten Tragekomfort. Mit diesen einfachen Tipps können Prothesenträger selbst viel tun:

- Keine heißen Flüssigkeiten über die Prothese gießen; das Material könnte sich sonst verformen.
- Mechanisches Bürsten ist für die Entfernung des Belags wichtig. Prothesenreiniger-Tabs sind daher nur eine Ergänzung.
- Zahnfleisch, Zunge und Gaumen mit einer weichen Bürste massieren und reinigen, um Bakterien zu entfernen und Entzündungen vorzubeugen.
- Bei teleskopverankerten Prothesen kann man mit einem Wattestäbchen die Innenseiten der Sekundärteleskope, die sich an bzw. in der Prothese befinden, mit etwas Zahncreme-Konzentrat reinigen.
- Prothese außerhalb des Mundraums über weichem Untergrund, etwa einem Handtuch, reinigen. Falls sie beim Reinigen herunterfällt, zerbricht sie so nicht.
- Die (Teil-) Prothese über Nacht immer feucht lagern, idealerweise in einem Glas Wasser. Tipp: Etwas Zahncreme-Konzentrat ins Wasser geben und die antibakterielle Kraft wirken lassen.

trat ins Wasser geben und die antibakterielle Kraft wirken lassen.

- Keine normale Zahncreme verwenden – sie ist meist zu abrasiv und kann die Oberfläche der Prothese aufrauen, bzw. zu Mikrokratzern führen. Dadurch können sich Bakterien und Beläge leichter an der Prothese festsetzen.
- Zweimal täglich gründlich mit einer weichen Prothesenbürste und milder Seife, unparfümiertem, pH-neutralem Spülmittel oder einem antibakteriellen, sanft reinigenden Zahncreme-Konzentrat mit einem niedrigen RDA-Wert reinigen.
- Nach jeder Mahlzeit die Prothese unter fließendem Wasser abspülen, um Essensreste zu entfernen.

Zusätzliche „Feel good“ Tipps:

- Zwei Reinigungsboxen bereithalten, um die Prothese immer und überall sicher abzulegen: eine fürs heimische Bad und eine für Reisen.
- Regelmäßig, mindestens zweimal pro Jahr, vom Zahnarzt den Sitz der Prothese kontrollieren lassen: Gibt es Druckstellen? Passt die Reinigung?
- Wer, trotz guter Reinigung, unter Mundgeruch leidet, kann zusätzlich eine antiseptische Mundspülung einsetzen. Sollten die Beschwerden anhalten, den Zahnarzt ansprechen. ■

Autor: Caroline Burkart



Ein medizinisches Zahncremekonzentrat mit niederem RDA-Wert (30) ist z.B. das Produkt Ajona von Dr. Liebe. Es eignet sich für die schonende Reinigung von (Teil-)Prothesen, Implantaten, Brücken und Kronen.* Hier Gratis-Proben zur Weitergabe an Patientinnen und Patienten bestellen.

* Studie zur Reinigungsleistung verschiedener Zahnpasten, Univ. Prof. Dr. F. G. Sander, Univ.klinikum Ulm, 2009.



Ohne Stolperfallen: Die Medizinprodukte-Betreiberverordnung im Praxisalltag

Die aktuelle Medizinprodukte-Betreiberverordnung (MPBetreibV) konkretisiert, wie Medizinprodukte in Praxen und Laboren sicher betrieben, gewartet, geprüft und dokumentiert werden müssen. Sie gilt für das Betreiben und Benutzen von Produkten nach § 3 Nr. 1 des Medizinprodukte-Durchführungsgesetzes (MPDG); ausgenommen sind unter anderem Produkte in klinischen Prüfungen oder solche zur ausschließlichen privaten Verwendung. In ihrer Komplexität bietet die MPBetreibV auch einige Stolperfallen für Zahnärzte und Zahntechniker, die es zu vermeiden gilt.

Das MPDG und die MPBetreibV sind nationale deutsche Regelungen unterhalb der EU-Medizinprodukteverordnung (Medical Device Regulation, MDR). Die MPBetreibV ist für Zahnarztpraxen und Dentallabore der verbindliche Rahmen für Organisation, Verantwortlichkeiten und Nachweise im Tagesgeschäft. Wer die dort geregelten Pflichten kennt und strukturiert umsetzt, vermeidet Bußgelder, Ausfallzeiten und Haftungsrisiken.

Betreiber oder Benutzer – Begriffsbestimmungen

Betreiber eines Medizinproduktes ist jede natürliche oder juristische Person, die für den Betrieb der Gesundheitseinrichtung verantwortlich ist, in der das Produkt durch dessen Beschäftigte betrieben oder benutzt wird.

Benutzer im Sinne der MPBetreibV ist, wer ein Medizinprodukt am Patienten einsetzt.

Gesundheitseinrichtung im Sinne der MPBetreibV ist jede Einrich-

tung, Stelle oder Institution, in der Medizinprodukte durch dazu befugte Personen betrieben oder benutzt werden.

Der Betreiber ist also z.B. die Praxis oder das Labor, ein Benutzer ist z.B. ein angestellter Zahnarzt oder eine eigenverantwortlich arbeitende ZFA. Somit kann jeder Praxis- oder Laborinhaber zugleich Betreiber und Benutzer sein.

Anwendungsbereich und typische Dentalprodukte

Die MPBetreibV erfasst die mit dem Betrieb zusammenhängenden Tätigkeiten: Errichten, Bereithalten, Instandhaltung, Aufbereitung, sicherheits- und messtechnische Kontrollen sowie IT-Sicherheitsüberprüfungen. Für die Dentalpraxis heißt das: Von der Behandlungseinheit über den Intraoralscanner bis zum Reinigungs- und Desinfektionsgerät, vom Röntgensensor bis zur CAD/CAM-Fräse und vernetzten Praxis-Software sind Prozesse, Prüfungen und Nachweise zu strukturieren. Ein klarer Blick auf alle Tätigkeitsbereiche hilft, Lücken systematisch zu schließen.

Beauftragter für Medizinproduktesicherheit

Gesundheitseinrichtungen mit regelmäßig mehr als 20 Beschäftigten müssen eine sachkundige Person als Beauftragten oder Beauftragte für Medizinproduktesicherheit benennen. Diese fungiert als zentrale Ansprechstelle für Behörden, Hersteller und Vertreter, koordiniert Melde- und Mitwirkungspflichten intern und begleitet die Umsetzung von Korrekturmaßnahmen. Eine Funktions-E-Mail-Adresse dieses Beauftragten ist öffentlich (z.B. auf der Website) bekannt zu machen. Für größere MVZ-Strukturen und Laborketten ist dies eine Kernpflicht; kleinere Praxen und Labore profitieren freiwillig von einer vergleichbaren Rollenklärung.

Instandhaltung: Planung, Durchführung und Nachweis

Der Betreiber muss Medizinprodukte instand halten oder instand halten lassen. In Versorgungsmodellen mit Drittbeteiligten bleiben die Pflichten beim jeweils verantwortlichen Betreiber; Aufgaben dürfen zwar vertraglich übertragen werden, die ordnungsgemäße Erfüllung muss aber durch den dazu Verpflichteten sichergestellt werden.

Für den Alltag heißt das: Wartungspläne für Autoklaven, Behandlungseinheiten, Absauganlagen, Kompressoren, Thermodesinfektoren, CAD/CAM-Anlagen und Intraoralscanner erstellen, Wartungsintervalle im Kalender hinterlegen, Serviceberichte einholen und ablegen. Bei ausgelagerten Leistungen müssen Qualifikation und Leistungsumfang der Dienstleister geprüft und vertraglich fixiert werden.

Dokumentationspflichten: Medizinproduktebuch und Bestandsverzeichnis

Für die in den Anlagen 1 und 2 der MPBetreibV genannten Produkte ist ein Medizinproduktebuch zu führen. Es enthält die Identifikation des Produkts, Nachweise der Funktionsprüfung und Einweisung, Angaben zu eingewiesenen Personen sowie Prüf- und Wartungsdaten. Zusätzlich dazu muss ein Bestandsverzeichnis geführt werden.

Typische Stolperfallen sind unvollständige Einträge (z.B. fehlende Seriennummern), fehlende Nachweise nach Software-Updates oder Personaleinweisungen sowie verstreute Dokumente ohne feste Ablage. Empfehlung: ein zentrales, idealerweise digitales System mit klarer Verantwortlichkeit und regelmäßigem Audit der Vollständigkeit.

Sicherheits- und messtechnische Kontrollen (STK/MTK): Fristen, Protokolle, Qualifikation

Produkte mit Pflicht zur sicherheitstechnischen oder messtechnischen Kontrolle dürfen nur von fachlich qualifizierten Personen nach § 5 der MPBetreibV geprüft werden. Protokolle sind aufzubewahren – bei sicherheitstechnischen Kontrollen bis zur nächsten Kontrolle. Bei Dentalgeräten mit Messfunktion (z.B. bestimmte Messmittel, Sterilisationsüberwachung, Geräte der Anlage 2) müssen die einschlägigen Fristen und Fehlergrenzen geprüft und beachtet werden.

Wenn Leistungen dieser Art an Servicedienstleister vergeben werden, ist es wichtig, auf deren Unabhängigkeit, Qualifikation

und geeignete Messmittel zu achten. In der Praxis scheitert Konformität oft an versäumten Folgeterminen oder Protokollen, die nicht auffindbar sind. Eine Sammlung und Übersicht der Fristen mit vermerkten Eskalationsstufen verhindern Ausfälle.

Aufbereitung: Prozesse festlegen, validieren, dokumentieren

Die Aufbereitung von Medizinprodukten wie z.B. Dentalinstrumenten von der MPBetreibV (§§ 8, 9) ausdrücklich als Betreibertätigkeit erfasst. Flankiert durch die sogenannte KRINKO*/BfArM-Empfehlung sorgt die Einhaltung der MPBetreibV für Hygiene in der Zahnarztpraxis.

Dort und im Dentallabor sind für Instrumente und Zubehör (z.B. Winkelstücke, Instrumentenkassetten, Abdrucklöffel, Fräser, Werkzeuge für die CAD/CAM-Bearbeitung, ggf. Implantatinstrumente) standardisierte Prozessketten festzulegen: Vorreinigung, Reinigung/Desinfektion (bevorzugt automatisiert), Trocknung, Pflege, Verpackung, Sterilisation, Freigabe, Lagerung. Herstellerangaben sind verbindliche Leitplanken. Personaleinweisungen und Chargenfreigaben gehören in die Dokumentation; Abweichungen müssen bewertet und nachverfolgt werden.

So lassen sich Stolperfallen wie Reklamationen, Behandlungsunterbrechungen und unnötige Rückfragen oder sogar Sanktionen (bis hin zur Praxis- oder Betriebsschließung) durch Behörden vermeiden.

IT-Sicherheit am Behandlungsstuhl

Sicherheitsüberprüfungen der IT zählen zu den Betreibertätigkeiten. Im dentalen Umfeld sind das insbesondere vernetzte Bildgebung (Röntgensensoren, IO-Scanner), CAD/CAM-Software, Geräte mit Fernwartung sowie Praxis- und Laborsoftware, die mit Medizinprodukten kommuniziert.

Typische Fehlerquellen sind fehlende Update-Prozesse, Standardpasswörter, unklare Freigaben nach Software-Updates oder mangelnde Einweisung nach Upgrades.

In der Praxis bewährt sind ein Patch-Management mit Freigabevermerk, dokumentierte Funktionstests nach Updates, geregelte Zugriffsrechte und jährliche IT-Sicherheitschecks.

Implantate in der Zahnmedizin

Werden in der Zahnarztpraxis Implantationen durchgeführt, müssen Patientinnen und Patienten unverzüglich nach Abschluss der Implantation die in Art. 18 MDR genannten Informationen in zugänglicher Form erhalten. Dazu gehört auch ein Implantationsausweis. Ein vollständiger Ausweis enthält den Vor- und Zunamen des Patienten, Namen und Adresse der implantierenden Einrichtung und das Implantationsdatum. Dokumentationen und Aufzeichnungen zu Implantaten sind mindestens 20 Jahre aufzubewahren.

In der Praxis ist die häufigste Hürde eine unvollständige Implantatkarte (z. B. fehlende Praxisadresse oder Datum) oder das Fehlen einer belastbaren 20-Jahres-Ablage.

Lösung: standardisierte Implantat-Sets mit vollständigen Etiketten, feste Doppelübergabe (Patient und Akte), digitale Archivierung mit Langzeitkonzept.

Besondere Pflichten für bestimmte Software

Für bestimmte Software als Medizinprodukt (z.B. hochklassige medizinische Software der Klassen IIb/III bzw. IVD C/D) gelten besondere Betreiberpflichten: Vor ihrer Nutzung muss der Hersteller oder eine befugte Person die ordnungsgemäße Installation prüfen und eine vom Betreiber beauftragte Person das Personal anhand der Gebrauchsanweisung einweisen; erst danach darf die Software betrieben werden. Das betrifft dental typischerweise komplexe Bildverarbeitungs- oder diagnostische Software, falls sie in genannten Klassen eingestuft ist.

Hier empfiehlt es sich, die Installationsabnahmen und Einweisungen mit dem Hersteller zu terminieren und zu dokumentieren.

Übergänge und Stichtage

Für Produkte des Anhangs XVI der MDR (bestimmte, dort aufgelistete nichtmedizinische Produkte) gelten die Pflichten der MPBetreibV seit dem 1. August 2025. Außerdem ist § 17 MPBetreibV (besondere Pflichten bei bestimmter Software) neu seit dem 1. August 2025.

Daher ist eine Prüfung sinnvoll, ob seit diesem Zeitpunkt im Dentallabor oder in der Zahnarztpraxis Produkte erstmals von der MPBetreibV betroffen sind und ob die Software unter § 17 fällt.

Ordnungswidrigkeiten: Wo Bußgelder drohen

Die MPBetreibV stellt bestimmte Verstöße als Ordnungswidrigkeit unter Bußgeld. Typische Fälle im Dentalalltag sind: fehlende oder nicht korrekt geführte Medizinproduktebücher/Bestandsverzeichnisse, nicht oder nicht rechtzeitig aufbewahrte Prüfprotokolle, fehlende oder falsche Kennzeichnung sowie das verspätete oder fehlende Aushändigen von Informationen bzw. Implantationsausweisen.

Solche Defizite lassen sich durch klare Prozesse, Verantwortlichkeiten und stichprobenartige interne Audits zuverlässig vermeiden.

Praxisbeispiele typischer Stolperfallen

- Ein neu angeschaffter Autoklav wird installiert, aber die Einweisung wird nicht dokumentiert. Folge: Das Medizinproduktebuch bleibt lückenhaft; bei einer Begehung gilt der Nachweis als nicht erbracht.
Besser ist es, die Einweisung unmittelbar zu protokollieren, Namen der Eingewiesenen festhalten und den Funktionsprüfungsbeleg ablegen.
- Ein Dienstleister führt die sicherheitstechnische Kontrolle an der Behandlungseinheit durch, reicht aber das Prüfprotokoll nicht nach. In der Praxis wird dies erst beim nächsten Service bemerkt.
Besser: Einen Fristenkalender anlegen, der erst abgehakt wird, wenn das Protokoll eingegangen ist. Gleichzeitig empfiehlt es sich, Dienstleister vertraglich zur fristgerechten Übermittlung verpflichten und Protokolle bis zur nächsten Kontrolle griffbereit abzulegen.
- Ein Implantologe nutzt den Herstellerkarten-Beileger, vergisst aber die Ergänzung um Praxisadresse und Implantationsdatum. Später ist die lückenlose Rückverfolgbarkeit infrage gestellt.
Eine eigene Implantatkarte mit Pflichtfeldern, doppelte Etikettierung (Patientenkarte/Patientenakte) sowie eine 20-jäh-

rige Archivierung in einem gesonderten, langzeitstabilen Archiv vermeiden diese Lücken.

- Ein Update der CAD/CAM-Software verändert Schnittstellen zu Messsystemen. Ohne Einweisung und Freigabetest kommt es im Dentallabor zu Fehlmessungen.

Hier empfiehlt es sich, Updates erst zu nutzen, wenn eine befugte Person dieses freigegeben hat und eine entsprechende Einweisung erfolgt ist. Der Funktionstest wird protokolliert sowie das Medizinproduktebuch/Bestandsverzeichnis ergänzt.

- Ein Labor erhält ein Leihgerät vom Händler zum Testen. Dabei bleibt unklar, wer Betreiber ist. Entsprechend führt niemand Einweisungsnachweise.

Besser ist es, vor dem Einsatz schriftlich festzuhalten, wer Betreiber ist. Entsprechend kann sichergestellt werden, dass Einweisung, Prüfungen und Dokumentation entsprechend der Betreiberrolle durchgeführt werden.

Fazit

Die MPBetreibV ist kein Bürokratiemonster, wenn man sie als Organisationsleitfaden versteht. Wer Verantwortlichkeiten klar zuordnet, Fristen im Griff behält, Einweisungen und Prüfungen sauber dokumentiert und IT- sowie Aufbereitungsprozesse standardisiert, meistert die Anforderungen zuverlässig. Für Zahnärzte und Zahntechniker bedeutet das zugleich Hygiene, Patientensicherheit, Betriebsstabilität und Rechtssicherheit – im Alltag ebenso wie bei behördlichen Begehungen. ■

Quick-Check für die Zahnarztpraxis und das Dentallabor

- ☐ Bestandsverzeichnis vollständig, aktuell, zuständige Person benannt?
- ☐ Medizinproduktebücher für Produkte der Anlagen 1/2 mit Einweisungs-, Prüf- und Wartungsnachweisen geführt?
- ☐ STK/MTK-Fristen geplant, qualifizierte Prüfer beauftragt, Protokolle abgelegt?
- ☐ Aufbereitungsprozess standardisiert, validiert, Personal eingewiesen, Chargen dokumentiert?
- ☐ IT-Sicherheitsüberprüfung konzipiert (Updates, Passwörter, Zugriffe, Tests nach Änderungen)?
- ☐ Implantatkarten vollständig ausgehändigt, 20-jährige Aufbewahrung organisiert?
- ☐ Bei Leih-/Testgeräten Betreiberrolle vertraglich geklärt und Pflichten umgesetzt?
- ☐ Prüfung, ob Softwarepflichten gemäß § 17 MPBetreibV und Produkte gemäß Anhang XVI zur MDR in Praxis oder Labor vorhanden und von den o.g. Neuregelungen betroffen sind.

* KRINKO: Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention beim Robert Koch-Institut (RKI)



Horst Meurers, LL.M.

Rechtsanwalt und Fachanwalt für Medizinrecht

Lyck+Pätzold. healthcare.recht

www.medizinanwaelte.de

5 typische Abrechnungsfehler in der zahnärztlichen Abrechnung

Grundvoraussetzung für eine korrekte zahnärztliche Abrechnung sind gute Kenntnisse über Abrechnungsbestimmungen der einzelnen Leistungen und über zahnärztliche Richtlinien sowie eine ausführliche, lückenlose Dokumentation der erbrachten Leistungen. Ohne diese Voraussetzungen drohen zum einen Honorarverluste und zum anderen Probleme bei Wirtschaftlichkeitsprüfungen. Im Folgenden werden die fünf häufigsten Fehler mit Beispielen dargestellt.

1. Doppelabrechnung über BEMA und GOZ

Bei gesetzlich versicherten Patientinnen und Patienten ist es möglich, Leistungen, die im BEMA nicht enthalten sind, mit ihnen privat zu vereinbaren und abzurechnen. Hierbei ist Sorge zu tragen, dass keine Doppelabrechnung stattfindet.

Beispiel:

Die professionelle Zahnreinigung wird bei Patient A nach GOZ vereinbart und nach der Ziffer GOZ 1040 abgerechnet. Am selben Behandlungstag wird auch die BEMA Nr. 107 (Zahnsteinentfernung) berechnet. Hier liegt eine Doppelabrechnung vor, da die Ziffer GOZ 1040 (professionelle Zahnreinigung) auch die Zahnsteinentfernung beinhaltet.

- In diesem Fall muss also auf die Berechnung der BEMA Nr. 107 verzichtet werden.

2. Unzulässige Materialberechnung im Zusammenhang mit BEMA-Leistungen

Bei Patient B wird im Rahmen einer endodontischen Behandlung (Wurzelkanalaufbereitung nach der BEMA Nr. 32) für die Verwendung der Aufbereitungsinstrumente eine Materialberechnung nach GOZ vorgenommen. Hiergegen sprechen gleich zwei Gründe: Zum einen gilt ein Zuzahlungsverbot zu Leistungen, die nach BEMA berechnet werden und zum anderen ist in der BEMA Nr. 32 keine Materialberechnung vorgesehen.

- Eine Privatrechnung für die verwendeten Aufbereitungsinstrumente ist somit nicht möglich.

auch den Einsatz besonderer technischer Geräte oder die besondere Ausführung von Leistungen beinhalten. Auch hier herrscht somit ein Zuzahlungsverbot.

4. Nichtbeachtung von Abrechnungs- und Ausschlussbestimmungen bzw. zeitlichen Intervallen bei Leistungen nach BEMA

Beispiel Ä1:

Die Gebühr für eine Beratung nach BEMA Ä1 kann neben der ersten zahnärztlichen Leistung im neuen Quartal berechnet werden. Hierbei ist die 18-Tage-Frist quartalsübergreifend zur letzten Ä1/01 im Vorquartal zu beachten.

- Letzte 01/Ä am 28.03.2026: Ä1 am 05.04.2026 neben der ersten zahnärztlichen Leistung nicht möglich.
- Letzte 01/Ä am 15.03.2026: Ä1 am 05.04.2026 berechnungsfähig neben der ersten zahnärztlichen Leistung.

Beispiel: Trepanation eines Zahnes (BEMA Nr. 31)

- Abrechnungsfähig für die Trepanation an einem pulpatoten Zahn bei richtlinienkonformer Wurzelhandlung, je Zahn.
- Laut Abrechnungsbestimmung nicht abrechnungsfähig für weitere Eröffnungen in nachfolgenden Sitzungen im Rahmen der Wurzelkanalbehandlung.

5. „Vermischung“ von Leistungen nach BEMA/GOZ in einem Behandlungsfall

Bei Patient A (gesetzlich versichert) wird eine richtlinienkonforme endodontische Behandlung durchgeführt. Die Vitalextraktion, die Wurzelkanalaufbereitung sowie die medikamentöse Einlage werden korrekt nach BEMA abgerechnet. Für die Wurzelkanalfüllung wird die GOZ-Gebühr 2440 berechnet mit der Begründung, dass hier ein besonderer Aufwand/Materialaufwand betrieben wurde.

- Dieses ist nicht möglich: Auch die Wurzelfüllung muss in diesem Fall nach BEMA berechnet werden. ■

3. Pauschalberechnung nach GOZ im Rahmen von BEMA-Behandlungen

Die Praxis hat ein hochwertiges Operationsmikroskop angeschafft, welches z.B. bei endodontischen oder chirurgischen Behandlungen zum Einsatz kommt. Die Praxis berechnet an den Patienten eine Pauschale für diesen technischen Mehraufwand weiter.

- Auch dieses ist nicht erlaubt, da die BEMA-Gebühren immer



© deagreetz/AdobeStock

Die Abrechnungshinweise sind von der Autorin nach ausführlicher Recherche erstellt worden. Eine Haftung und Gewähr werden jedoch ausgeschlossen.



Sabine Schnug-Schröder

Am Pelsenberg 4, 59929 Brilon

schroeder@apz-brilon.de

www.apz-brilon.de



Dringende Herausforderungen und zukunftsweisende Lösungsansätze im Personalmanagement

Die gegenwärtige Situation in deutschen Zahnarztpraxen ist von einer zunehmenden Anspannung geprägt, denn die Suche nach qualifiziertem Personal gleicht in vielen Regionen einem Wettlauf gegen die Zeit. Was vor einigen Jahren noch als ein spürbarer Engpass wahrgenommen wurde, hat sich nunmehr zu einer handfesten Krise entwickelt, die den reibungslosen Ablauf des Praxisbetriebs in seiner Gesamtheit zu gefährden droht.

Angesichts dieser Entwicklung stehen Praxisinhaber/-innen vor einer existenziellen Frage: Wie können wir nicht nur unser wertvolles bestehendes Team langfristig an uns binden, sondern auch neue qualifizierte Mitarbeiter/-innen gewinnen und gleichzeitig die gewohnt hohe Qualität unserer zahnmedizinischen Patientenversorgung sicherstellen? Denn eines ist in der aktuellen Situation unumgänglich klar: Im intensiven Wettbewerb um die besten Köpfe müssen Zahnarztpraxen ihre Denkweise grundlegend verändern und mutig neue Wege in der Personalgewinnung und -bindung beschreiten, um ihre Zukunftsfähigkeit zu sichern.

Der akute Fachkräftemangel: tieferliegende Ursachen und spürbare Auswirkungen

Die komplexen Ursachen für den sich stetig verschärfenden Fachkräftemangel in der Zahnmedizin sind vielschichtig. Neben dem unaufhaltsamen demografischen Wandel, der zu einer Verringerung des potenziellen Arbeitskräfteangebots führt, spielen auch das sich wandelnde Berufsbild und die gestiegenen Ansprüche der jüngeren Generation an eine ausgewogene Work-Life-Balance eine entscheidende Rolle. Immer weniger junge Menschen entscheiden sich aktiv für eine Ausbildung im zahnmedizinischen Bereich, während gleichzeitig eine beträchtliche Anzahl erfahrener und wertvoller Fachkräfte in den wohlverdienten Ruhestand eintritt. Die Attraktivität des Berufs hat in den vergangenen Jahren spürbar gelitten, nicht zuletzt aufgrund der oft als physisch und psychisch belastend empfundenen Arbeitsbedingungen sowie der vermeintlich begrenzten Aufstiegschancen innerhalb des Berufsfeldes.

Die direkten und indirekten Folgen dieses gravierenden Mangels sind für die Zahnarztpraxen bereits deutlich spürbar und äußern sich in vielfältiger Weise: eine signifikant erhöhte Arbeitsbelastung für das verbleibende Personal, zunehmende Schwierigkeiten bei der Organisation von Urlaubszeiten, die in extremen Fällen sogar zu einer notwendigen Reduzierung der Sprechzeiten oder der Ablehnung neuer Patienten/-innen führen können, und nicht zuletzt die latente Gefahr eines schleichenden Qualitätsverlusts in der zahnmedizinischen Behandlung, wenn die Ressourcen des Teams überstrapaziert sind.

Mitarbeiterbindung als strategischer Wettbewerbsvorteil

Angesichts der zunehmenden Schwierigkeiten bei der erfolgreichen Rekrutierung neuer qualifizierter Mitarbeiter/-innen gewinnt die strategische Bindung des bestehenden Teams eine absolut zentrale Rolle. Eine hohe Mitarbeiterzufriedenheit und eine ausgeprägte Loyalität sind nicht nur aus ethischer und moralischer Sicht geboten, sondern stellen in der heutigen Zeit auch einen entscheidenden betriebswirtschaftlichen Wettbewerbsvorteil dar. Jeder/jede einzelne Mitarbeiter/-in, der/die die Praxis verlässt, hinterlässt eine spürbare Lücke, deren kostspielige und zeitaufwendige Schließung die Ressourcen der Praxis erheblich belasten kann. Erfolgreiche und zukunftsorientierte Zahnarztpraxen setzen daher auf eine proaktive und durchdachte Mitarbeiterbindungsstrategie. Der Grundstein hierfür sind attraktive und faire Vergütungspakete, die über das reine monatliche Gehalt hinausgehen und auch Komponenten, wie leistungsbezogene Bonuszahlungen zur Anerkennung besonderer Leistungen, eine finanzielle Unterstützung bei den täglichen Mobilitätskosten, eine betriebliche Altersvorsor-

ge als wichtiger Baustein für die Zukunftssicherung, flexible Arbeitszeitmodelle, die eine bessere Vereinbarkeit von Beruf und Privatleben ermöglichen, sowie die aktive Förderung der beruflichen Weiterentwicklung durch finanzielle Unterstützung und Freistellungen umfassen können. Ein weiterer, nicht zu unterschätzender (vielleicht sogar wichtigster) Faktor ist die Schaffung und kontinuierliche Pflege eines positiven und wertschätzenden Arbeitsklimas, das durch offene und transparente Kommunikation, regelmäßige und konstruktive Teambesprechungen, eine etablierte Feedbackkultur, die sowohl Lob als auch konstruktive Kritik umfasst, sowie durch gemeinsame Teamevents und -aktivitäten, die den Zusammenhalt stärken, gefördert wird. Die Bereitstellung ergonomischer und gesundheitsfördernder Arbeitsplätze sowie ein offenes Ohr für die individuellen Anliegen und Bedürfnisse der Mitarbeiter/-innen sind weitere wichtige Aspekte einer erfolgreichen Mitarbeiterbindung.

Die aktive Förderung von Karriere- und Weiterentwicklungsmöglichkeiten innerhalb der Praxis stellt einen weiteren wesentlichen Baustein dar, um Mitarbeiter/-innen langfristig zu motivieren und Wechselgedanken im Vorfeld zu vermeiden. Dies kann die Schaffung interner Aufstiegsmöglichkeiten, beispielsweise zur Teamleitung oder zur/zum Verantwortlichen für spezifische Aufgabenbereiche, die gezielte Unterstützung von Fort- und Weiterbildungen bis hin zur Spezialisierung in Bereichen, wie der Dentalhygiene oder der Prophylaxe, sowie die Implementierung von Mentoring-Programmen umfassen, in denen erfahrenere Mitarbeiter/-innen ihr wertvolles Wissen und ihre Expertise an jüngere Kollegen/-innen weitergeben. Auch das Thema Gesundheitsförderung gewinnt zunehmend an Bedeutung. Praxen, die ihren Mitarbeitern/-innen Angebote zur Stressbewältigung, Unterstützung bei sportlichen Aktivitäten oder regelmäßige Gesundheitschecks anbieten, signalisieren Wertschätzung und fördern das Wohlbefinden des gesamten Teams.

Recruiting neu gedacht: innovative Wege zur Personalgewinnung jenseits traditioneller Pfade

Wer in der heutigen Zeit weiterhin ausschließlich auf traditionelle Stellenanzeigen in Printmedien oder Online-Jobportalen setzt, wird im zunehmend intensiveren Wettbewerb um die besten Talente oft leer ausgehen. Gefragt sind kreative, innovative und unkonventionelle Recruiting-Strategien, die neue Wege beschreiten. Dazu gehört der strategische Einsatz von Social-Media-Plattformen wie Instagram, Facebook und LinkedIn, um potenzielle Bewerber/-innen direkt und auf eine authentische Weise anzusprechen und ihnen einen realitätsnahen Einblick in den täglichen Praxisalltag zu ermöglichen. In diesem Bereich lässt sich vielleicht das ganze Team aktivieren. Auch das sogenannte „Active Sourcing“, die aktive und gezielte Suche nach geeigneten Kandidaten/-innen in Online-Netzwerken und spezialisierten Datenbanken, gewinnt zunehmend an Bedeutung, erfordert jedoch einen gewissen Zeitaufwand und Expertise.

Zufriedene und engagierte Mitarbeiter/-innen sind oft die besten Botschafter für die eigene Praxis. Daher sollten Praxisinhaber/-innen die Implementierung von Empfehlungsprogrammen in Erwägung ziehen, die Mitarbeiter/-innen für die erfolgreiche Vermittlung neuer Kollegen/-innen incentivieren. Strategische Kooperationen mit lokalen Schulen, Berufsbildungseinrichtungen und an-

deren Zahnarztpraxen können ebenfalls vielversprechende Wege sein, um frühzeitig talentierte Nachwuchskräfte kennenzulernen und für die eigene Praxis zu begeistern. Das Angebot von attraktiven Praktika und Hospitationen bietet Schülern/-innen und Studienabgängern/-innen die wertvolle Möglichkeit, unverbindlich in den Praxisalltag hineinzuschnuppern und sich von den positiven Aspekten und der Unternehmenskultur der Praxis zu überzeugen.

Führung und Kommunikation als fundamentale Säulen des Erfolgs

In Zeiten eines gravierenden Fachkräftemangels ist eine wertschätzende, klare und transparente Führung unerlässlich. Mitarbeiter/-innen möchten sich in ihrem Arbeitsumfeld verstanden, respektiert und für ihre geleistete Arbeit wertgeschätzt fühlen. Der/die Praxisinhaber/-in nimmt hierbei eine zentrale und prägende Vorbildfunktion ein. Eine offene und ehrliche Kommunikation über die übergeordneten Praxisziele, klare Erwartungen an die Mitarbeiter/-innen und frühzeitige Informationen über anstehende Veränderungen schaffen ein Klima des Vertrauens und der Sicherheit. Regelmäßige und gut strukturierte Mitarbeitergespräche sind dabei ein unverzichtbares Instrument, um Feedback auszutauschen, Anliegen zu besprechen und gemeinsam Ziele zu definieren. Das bewusste Delegieren von verantwortungsvollen Aufgaben und die Übertragung von Entscheidungsbefugnissen stärken das Selbstbewusstsein und die intrinsische Motivation der Mitarbeiter/-innen. Ein offener und konstruktiver Umgang mit potenziellen Konflikten und Meinungsverschiedenheiten trägt maßgeblich zur Aufrechterhaltung eines positiven und produktiven Arbeitsklimas bei.

Digitalisierung als vielversprechende Chance zur Entlastung des Personals

Die fortschreitende Digitalisierung bietet Zahnarztpraxen immense Möglichkeiten, interne Arbeitsabläufe zu optimieren, administrative Aufgaben zu reduzieren und somit das vorhandene Personal spürbar zu entlasten. Der Einsatz effizienter Patientenverwaltungssysteme, die Implementierung einer digitalen Terminplanung und die Nutzung moderner Online-Kommunikationstools kann den zeitlichen Aufwand für administrative Tätigkeiten erheblich reduzieren und somit mehr wertvolle Zeit für die direkte Patientenbetreuung schaffen. Es ist jedoch von entscheidender Bedeutung, die Mitarbeiter/-innen aktiv in den Prozess der digitalen Transformation einzubinden, ihre potenziellen Bedenken und Ängste ernst zu nehmen und ihnen die notwendigen Schulungen und kontinuierliche Unterstützung zukommen zu lassen, um einen reibungslosen Übergang zu gewährleisten und die Akzeptanz neuer Technologien im Team zu fördern.

Smartphone am Arbeitsplatz: Balanceakt zwischen privat und professionell

Das Smartphone ist ständiger Begleiter, doch seine Nutzung am Arbeitsplatz – besonders in sensiblen Umgebungen wie Zahnarztpraxen – birgt Probleme. Exzessive private Nutzung stiehlt Arbeitszeit, stört Konzentration und kann die Patientensicherheit gefährden. Pauschale Verbote führen oft zu Unmut. Der Schlüssel liegt in einem Mittelweg, der Produktivität fördert, ohne Mitarbeiterbedürfnisse zu ignorieren.

Anstatt auf Verbote zu setzen, können Praxen positive Strategien nutzen:

- Offene Kommunikation und klare, gemeinsame Richtlinien: Im Team Erwartungen besprechen und nachvollziehbare Regeln für sensible Bereiche (Behandlung) und erlaubte Zeiten (Pausen) festlegen. Transparenz ist entscheidend.
- Vorbildfunktion der Führung: Praxisinhaber/-innen sollten einen professionellen Umgang mit dem Smartphone vorleben.
- Attraktive Alternativen schaffen: Gemütliche Pausenräume und Förderung sozialer Interaktion können vom Handy ablenken.
- Positive Arbeitskultur fördern: Wertschätzung und Einbindung reduzieren das Bedürfnis nach ständiger Ablenkung.
- Bewusstseinsbildung durch Schulungen: Workshops zum achtsamen Umgang mit digitalen Medien können sensibilisieren.
- Klare Pausenregelungen: Ausreichend lange Pausen mit expliziter Erlaubnis zur privaten Nutzung reduzieren die Nutzung während der Arbeitszeit.
- Technische Lösungen mit Bedacht: In hochkonzentrierten Bereichen könnten technische Hilfsmittel (Stummschaltung) in Absprache erwogen werden.

Balance finden: Wohlbefinden und Effizienz

Ziel ist eine Balance, die Praxisbedürfnisse und Mitarbeiterfrage vereint. Offene Dialoge, gemeinsam erarbeitete Regeln und eine positive Kultur fördern Eigenverantwortung und gewährleisten Effizienz und Patientensicherheit.

Tipps für die Praxis:

- Offenes Gespräch starten: Perspektiven aller einholen.
- Gemeinsam Richtlinien entwickeln: Klare, flexible Regeln formulieren.
- Vorbild sein: Gewünschten Umgang vorleben.
- Handymfreie Zonen definieren: Private Nutzung in sensiblen Bereichen untersagen.
- Alternativen in Pausen bieten: Pausenräume gestalten, Interaktion fördern.
- Thema in Teambesprechungen integrieren: Regeln regelmäßig ansprechen und anpassen.
- Positive Aspekte betonen: Vorteile eines bewussten Umgangs erklären.

Generationenvielfalt als wertvolle Ressource im Praxisteam

In vielen Zahnarztpraxen arbeiten Mitarbeiter/-innen unterschiedlicher Generationen mit ihren jeweils eigenen Werten, Erfahrungen und individuellen Kompetenzen zusammen. Diese Vielfalt kann eine wertvolle Ressource für das gesamte Praxisteam darstellen. Es gilt, ein offenes und tolerantes Arbeitsumfeld zu schaffen, das den aktiven Austausch und das gegenseitige Verständnis zwischen den verschiedenen Generationen gezielt fördert. Die Berücksichtigung individueller Bedürfnisse, beispielsweise durch das Angebot flexibler Arbeitszeitmodelle, die den unterschiedlichen Lebensphasen der Mitarbeiter/-innen gerecht werden, ist hierbei essenziell. Die aktive Förderung des Wissensaustauschs, bei dem jüngere Mitarbeiter/-innen von der langjährigen Erfahrung älterer

Kollegen/-innen profitieren und umgekehrt, kann zu einem wertvollen Kompetenztransfer im Team beitragen.

Fazit: Eine Investition in das Personal ist die beste Investition in die Zukunft der Praxis

Der anhaltende Fachkräftemangel ist eine unbestreitbare Realität, die ein grundlegendes Umdenken im Personalmanagement von Zahnarztpraxen unumgänglich macht. Diejenigen Praxisinhaber/-innen, die jetzt die richtigen strategischen Weichen stellen und nachhaltig in die Zufriedenheit, die berufliche Weiterentwicklung und das Wohlbefinden ihrer Mitarbeiter/-innen investieren, werden nicht nur ihre wertvollen bestehenden Teammitglieder langfristig an sich binden, sondern sich auch im zunehmend intensiveren Wettbewerb um neue Talente einen entscheidenden Vorteil verschaffen. Eine wertschöpfende und mitarbeiterorientierte Unternehmenskultur, attraktive und faire Arbeitsbedingungen sowie innovative und zukunftsorientierte Recruiting-Strategien sind die unumgänglichen Schlüssel zum langfristigen Erfolg in einer Zeit, in der qualifiziertes und engagiertes Personal zum wertvollsten Gut einer jeden erfolgreichen Zahnarztpraxis geworden ist. ■

Checkliste für Praxisinhaber/-innen

- Führen Sie eine detaillierte Analyse Ihrer aktuellen Personalsituation durch und identifizieren Sie konkrete Handlungsfelder.
- Entwickeln Sie eine langfristig ausgerichtete und nachhaltige Personalstrategie für Ihre Praxis.
- Überprüfen und optimieren Sie Ihre aktuellen Vergütungspakete und Benefits hinsichtlich ihrer Attraktivität und Wettbewerbsfähigkeit.
- Investieren Sie aktiv in die Schaffung und kontinuierliche Pflege eines positiven Arbeitsklimas und einer offenen sowie wertschätzenden Kommunikationskultur.
- Bieten Sie Ihren Mitarbeitern/-innen gezielte Weiterbildungs- und individuelle Entwicklungsmöglichkeiten an.
- Nutzen Sie innovative und unkonventionelle Recruiting-Strategien, um neue Talente zu gewinnen.
- Seien Sie sich Ihrer zentralen Vorbildfunktion als Praxisinhaber/-in stets bewusst und leben Sie die Werte Ihrer Praxis vor.
- Ziehen Sie bei Bedarf professionelle Unterstützung im Bereich des Personalmanagements in Betracht, um von externer Expertise zu profitieren (Vorsicht vor Recruitern mit „Vor-Kasse-Modellen“).



ZTM Stefan Sander

medical-dental-solutions
Burgwedeler Straße 95g
30657 Hannover
Tel.: 0511 21330343
info@medical-dental-solutions.de
www.medical-dental-solutions.de



Neue Cloud-Lösung für einen effizienteren digitalen Praxisworkflow mit OccluSense®

Mit OccluSense® Connect ermöglicht die Dr. Jean Bausch GmbH & Co. KG erstmals die nahtlose Synchronisation von Okklusionsdaten zwischen iPad, PC und kompatiblen Praxismanagementsystemen. Über die Verbindung der OccluSense® iPad-App mit einer dedizierten PC-Anwendung werden Patientendaten und Aufzeichnungen automatisch synchronisiert und geräteübergreifend verfügbar gemacht. Dies erleichtert sowohl die Dokumentation als auch die Analyse okklusaler Kontakte im Praxisalltag erheblich. Darüber hinaus erlaubt OccluSense® Connect die Anbindung in Praxismanagementsysteme über eine VDDS-standardisierte Schnittstelle. Durch die Integration in bestehende Softwarelösungen können Arbeitsabläufe beschleunigt und manuelle Zwischenschritte reduziert werden. Die gesamte OccluSense® Cloud-Infrastruktur ist nach ISO 27001 zertifiziert und gewährleistet damit höchste Sicherheitsstandards für die Speicherung und Verarbeitung sensibler Patientendaten. Die PC-Anwendung von OccluSense® Connect



steht ab sofort zum Download bereit. Die Aktivierung erfolgt direkt innerhalb der OccluSense® iPad-App über den Menüpunkt „OccluSense® Connect Subscription“.



Weitere Informationen und Download unter www.occlusense.com/connect

Das skelettale Verankerungssystem DEWIMED

Alle Implantate werden aus der Titanlegierung Ti6Al4V (Titan Grade 5) gefertigt, die sich durch hohe Festigkeit bei geringer Dichte sowie hervorragende Korrosionsbeständigkeit und Biokompatibilität auszeichnet. Die perfekte Spitze ist selbstschneidend und selbstbohrend, sodass eine Vorbohrung nicht erforderlich ist. Die Kegelform sorgt zum einen für einfaches Eindringen, und zum anderen durch eine außergewöhnliche Formgebung für vollständig reduzierten Verlust. Die verschiedenen Schrauben sind in Längen von 5 mm bis 14 mm für den jeweiligen Einsatzbereich erhältlich. Acht verschiedene Arten von Köpfen mit Halslängen ohne Gewinde ermöglichen einen perfekten Verschluss zur optimalen Anpassung der Zahnfleischoberfläche. Neben der Biokompatibilität, den minimalen Abmessungen und der einfachen Platzierung und Anwendung hat das Verankerungssystem noch folgende Vorteile zu bieten: ausreichenden Widerstand gegen kieferorthopädische Kräfte, Nutzung der aktuellen mechanischen Kenntnisse der Kieferorthopädie, Unabhängigkeit von der Mitarbeit der Patienten/-innen, leichte Entfernung, geringe Kosten sowie Erfüllung der ästhetischen Anforderungen.



Weitere Informationen unter www.dewimed.de

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

GREEN&CLEAN WK: Wasserentkeimungslösung für jede Bottle



Die 2%ige, auf Wasserstoffperoxid basierende Lösung wurde speziell entwickelt, um das Brauchwasser kontinuierlich keimfrei zu halten und gleichzeitig die Bildung von Kalk wirksam zu

verhindern. Das Ergebnis: hygienisch sauberes Wasser, unabhängig von Standzeiten, Anwendungsfehlern oder Kalkproblemen. Dank der Dosierhilfe gelingt die Anwendung zudem schnell, präzise und ohne Aufwand. Ob Einzelpraxis, Gemeinschaftspraxis oder Klinikbetrieb – jede Bottle verdient den besten Schutz, daher sollte GREEN&CLEAN WK ein fixer Bestandteil jeder Bottle-Hygiene werden. Es ist das Mittel der Wahl für alle, die auf nachhaltige Qualität, maximale Sicherheit und anwenderfreundliche Lösungen setzen.



Weitere Informationen unter
www.metasys.com

Medit und perma3D stärken digitale Workflows in der Praxis

Permadental und seine digitale Marke perma3D bauen ihre Zusammenarbeit mit dem Intraoralscanner-Hersteller Medit weiter aus. Ein zentraler Bestandteil der Kooperation ist die praxisnahe Begleitung von Zahnärztinnen, Zahnärzten und Teams durch perma3D. Dazu gehören: Schulungen für Behandelnde und Mitarbeitende, Unterstützung bei digitalen Behandlungsabläufen, technischer After-Sales-Support, Bera-

tung zur Workflow-Optimierung sowie Hilfe bei der Integration digitaler zahntechnischer Prozesse. Insbesondere Praxen, die den Einstieg in die digitale Abformung planen oder bestehende Prozesse weiterentwickeln möchten, profitieren von diesem ganzheitlichen Ansatz. Durch die Anbindung an die digitalen Fertigungszentren der Modern Dental Europe in Deutschland oder im Ausland und die langjährige zahntechnische Expertise von Permadental können auf Wunsch durchgängige digitale Prozessketten realisiert werden – von der intraoralen Datenerfassung über die Planung bis zur fertigen prothetischen Versorgung. Ergänzt werden die Scanner-Lösungen durch die immer aktuelle Plattform „Medit Link“, die Funktionen für Datenaustausch, Workflow-Management und die digitale Kommunikation zwischen Praxis und Labor bereitstellt.



Weitere Informationen unter
www.permadental.de/medit-perma3d



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

Neu: elmex® KARIESSCHUTZ PROFESSIONAL Junior Zuckerschutz

Die neue Zahnpasta von CP GABA wurde speziell für Kinder im Alter von sechs bis zwölf Jahren entwickelt. Die innovative Kariesschutz-Technologie mit präbiotischem Zuckersäuren-Neutralisator kombiniert 1,5% Arginin mit Fluorid (1450 ppm aus Natriummonofluorophosphat) und Kalzium. Dabei ist die Formel frei von Natrium Lauryl Sulfate (SLS). Klinische Studien zeigen, dass die spezielle Wirkstoffkombination eine bis zu vierfach bessere Remineralisierung im Vergleich zu herkömmlichen Fluoridzahnpasten mit 1450 ppm Fluorid nach zwei Wochen regelmäßiger Anwendung ermöglicht [1]. Darüber hinaus kann die zweimal tägliche Anwendung das Auftreten neuer Kariesläsionen um bis zu 20% reduzieren [2*]. Durch den synergistischen Ansatz wird nicht nur der Zahnschmelz gestärkt, sondern auch das orale Mikrobiom gezielt positiv beeinflusst: Alkaliproduzierende Bakterien werden begünstigt, kariesverursachende Mikroorganismen gehemmt. Dieser präbiotische Effekt ist insbesondere im Wechselgebiss von Vorteil. In der Kombination entsteht ein umfassender Schutzmechanismus gegen Karies – speziell abgestimmt auf junge Zähne.



Quellen:

- [1] Cantore R, et al. J Clin Dent. 2013; 24 Spec no A: A32-44.
- [2] Li X, et al. J Clin Dent. 2015; 26 (1): 7-12.

* Im Vergleich zu einer herkömmlichen Fluoridzahnpasta (1450 ppm Fluorid aus Natriumfluorid) nach zwei Jahren bei zweimal täglicher Anwendung.



Weitere Informationen unter
www.cpgabaprofessional.de

Henry Schein verlegt seine Zentrale von Langen nach Neu Isenburg

Der Umzug der Henry Schein Dental Deutschland GmbH und der Henry Schein Services GmbH erfolgte offiziell zum 11. Mai 2026. Für Kundinnen und Kunden sowie Geschäftspartner ergeben sich daraus keine Änderungen: Alle bekannten Ansprechpartner, Services und Abläufe bleiben unverändert bestehen. Nach mehreren Jahren am bisherigen Standort hat sich Henry Schein bewusst für einen Wechsel in ein modernes Gebäude entschieden. Die neuen Räumlichkeiten entsprechen den heutigen Anforderungen an einen zentralen Unternehmensstandort. „Mit dem neuen Standort schaffen wir ein Arbeitsumfeld, das den Austausch zwischen den Teams weiter unterstützt und kurze Wege ermöglicht“, sagt Stefan Heine, Vice President, Central Europe und Geschäftsführer der Henry Schein Dental Deutschland GmbH. „Moderne Räumlichkeiten bieten heute wichtige Voraussetzungen, um Zusammenarbeit, persönliche Begegnung und gemeinsame Weiterentwicklung im Arbeitsalltag zu fördern.“ Der Standort in Neu Isenburg ist zudem verkehrstechnisch hervorragend angebunden. Die Zentrale befindet sich in der Siemensstraße 1, 63263 Neu Isenburg. Alle kundenorientierten Standorte von Henry Schein bleiben unverändert bestehen.



Weitere Informationen unter
www.henryschein-dental.de

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

mectron launcht TURBODENT touch

Das leistungsstarke Pulverstrahlgerät wurde gezielt für den Einsatz in der professionellen Zahnreinigung sowie in der parodontalen und periimplantären Therapie konzipiert. Ein zentrales Merkmal ist das Zwei-Pulverkammer-System, das den parallelen Einsatz unterschiedlicher Pulver ermöglicht. Während der Behandlung kann per einfachem Klick zwischen Prophylaxe- und Perio-Modus gewechselt werden. Drei wählbare Leistungsstufen ermöglichen eine präzise Regulierung des Pulverstrahls und eine Anpassung an klinische Situationen sowie an die Sensibilität der Patientin bzw. des Patienten. Zum Einsatz kommen natriumbikarbonatbasierte Pulver zur Entfernung extrinsischer Verfärbungen sowie glycinbasierte Pulver für eine schonende Anwendung. Das ergonomische Design der Handstücke in unterschiedlichen Winkelvarianten sorgt für optimalen Zugang, die Erwärmung des Wassers auf physiologische Temperatur für eine angenehmere Behandlungserfahrung. Der integrierte Energiesparmodus reduziert den



Stromverbrauch nach 20-minütiger Inaktivität. Sicherheitsmechanismen wie die Überwachung des Luftdrucks gewährleisten einen zuverlässigen Betrieb. Die Benutzeroberfläche mit Touchscreen ermöglicht eine intuitive Steuerung und unterstützt eine schnelle Integration in bestehende Praxisabläufe.



Weitere Informationen unter
www.mectron.de

DentalMonitoring verändert die Kieferorthopädie

Im Zentrum steht eine KI, die Patientenscans automatisiert analysiert und klinisch relevante Abweichungen erkennt. Ergänzende Tools wie SmartSTL (produktionsreife STL-Dateien ohne Praxisbesuch) und DM Insights (Echtzeit-Benchmarking der eigenen Praxisdaten) geben Behandelnden eine Grundlage, die herkömmliche Kontrolltermine nicht liefern können. In einer Praxis mit über 3.000 Beobachtungspatienten/-innen an drei Stand-

orten konnten durch den Einsatz von DentalMonitoring mehr als 3.000 Routineterminale pro Jahr eingespart werden – das entspricht rund 46 zusätzlichen Behandlungstagen [1]. Das Begleiten durch die Beobachtungsphase erhöht die Wahrscheinlichkeit einer sich anschließenden Behandlung, digitale Check-ins etablieren frühzeitig Routinen. In der Retentionsphase erkennt DentalMonitoring minimale Zahnbewegungen und Retainer-Probleme frühzeitig, bevor sie klinisch relevant werden [2]. DentalMonitoring ist in über 13.000 klinisch validierten Datensätzen erprobt, von der FDA mit De-Novo-Zulassung ausgezeichnet und MDR-zertifiziert.



Quellen:

- [1] Improving Efficiency and Clinical Oversight for Orthodontic Observation Patients Using Remote Monitoring, Dr. Dan Bills (Innovative Orthodontics).
- [2] Sangalli, et al. Remote digital monitoring during the retention phase of orthodontic treatment: A prospective feasibility study. Korean Journal of Orthodontics 2022; 52 (2): 123–130.



Weitere Informationen unter
dentalmonitoring.com/de



Die MS Harmony G in eleganter Schönheit ankert vor einer Insel zum Schwimmen.

Den Zauber der Kykladen erleben mit der MS HARMONY G

„Schon das Wort ‚Kykladen‘ klingt irgendwie geheimnisvoll“, meint ein Gast aus Sydney, als wir, knapp 50 Passagiere, der „MS Harmony G“ aus der „Marina Zea“ in Athen auslaufen. Natürlich sind wir alle an Deck. Wie im Bilderbuch zieht links vor dem Gebirgszug des Hymettos das weiße Häusermeer von Athen an uns vorbei. Mitten-drin erhebt sich der Akropolis-Felsen mit den weißen Säulen des Parthenon-Tempels. Kurz darauf leuchten aus der Ferne vom steilen Felsen Kap Sounions die Säulen des Poseidon-Tempels unter blauem Himmel. Einst stürzte sich König Ägeus von Athen von diesem Felsen. Seinen Sohn Theseus hatte er nach Kreta geschickt, damit dieser den bösen Minotaurus töten solle. Das hatte er tapfer getan, sich indessen in die dadurch befreite Ariadne verliebt, die er mit nach Athen nahm. Im Liebesglück vergaß er, wie dem Vater versprochen, die bei der Ausfahrt gesetzten schwarzen Segel gegen

weiße auszutauschen. Ägeus dachte daher, sein Sohn sei tot, und stürzte sich in die Fluten. Seitdem heißt dieses Meer das „Ägäische Meer“ oder kurz „Ägäis“. Auf eben diesem verbringen wir unsere einwöchige Kreuzfahrt, organisiert durch das Athener Traditionsunternehmen „Variety Cruises“, das seit bereits 75 Jahren auf allen Meeren bekannt dafür ist, mit kleinen Schiffen in persönlicher Atmosphäre pittoreske Häfen und verschwiegene Buchten zu erkunden. Dabei erfahren wir viel Interessantes zu Land und Geschichte von unserem Kreuzfahrtsleiter Dietmar van de Rydt, der in Athen wohnt und die Region wie seine Westentasche kennt.

Alles ist Harmonie

Großen Anteil an der persönlichen Atmosphäre hat auch die hervorragende Mannschaft des Schiffes, die uns Passagieren nahezu jeden Wunsch von den Augen abliest. Hinzu kommen die täglichen kulinarischen Genüsse, die Chefkoch Alekos und Pâtissier Mohamed kredenzen. Auf drei Decks sitzen wir gemütlich beisammen – sowohl drinnen als auch draußen: Ganz unten werden wir im Restaurant verwöhnt. Eine gut gefüllte Bar mit schönem Salon und Außenbereich erwartet uns auf der nächsten Ebene. Beste Rundumsicht bietet aber natürlich nur das bequeme Oberdeck. Die „Harmony G“ ist in der Tat ein urgemütliches Zuhause auf hoher See. Das Besondere: Vom Schiff aus können wir in einsamen Buchten schwimmen, Standup Paddeln und Kanu fahren. Und natürlich an feinen Sandstränden in der Sonne liegen oder unter schnell aufgestellten Sonnenschirmen. Es fehlt an nichts. Auch der Name des Schiffes „HARMONY“ bewahrheitet sich für uns jeden Tag aufs Neue, wenn wir auf einem der Decks stehen und einen phantastischen Blick auf die uns umgebenden Inseln, das unendlich blaue Meer sowie bizarre Felsformationen haben –



Der Poseidontempel auf Kap Sounion.



Paddeln, Schnorcheln und Schwimmen direkt von Bord.



Einsame Buchten und Strände sorgen für exklusive Sonnenstunden.



Sonnenuntergang bei Santorin.

wie auch beim Sonnenuntergang vor der Insel Santorin. Alles ist Harmonie pur. Gesprächsstoff gibt es mit allen Gästen. Einige haben bereits Erfahrung mit anderen Schiffen von Variety und sind regelrecht „süchtig“. Schöner könne man die Inseln der Kykladen nicht kennen lernen, meinen sie. Täglich wird eine andere Insel angelaufen. Man kann einen Spaziergang buchen, wie auf der Insel Syros, oder auch eine Bustour, wie auf der Insel Poliegos, und dort, nach einem Spaziergang durch die engen Gassen des Ortes, Kaffee und Kuchen in einem Privathaus genießen. Dabei lernten wir auch ein ty-

pisch griechisches Haus und herzliche griechische Gastfreundschaft kennen.

Herrliche Inselwelt

Als erster Stopp wird auf der Insel Poliegos ein feiner Sandstrand angelaufen. Herrlich kann man schwimmen im kristallklaren Wasser, am Strand ausgiebig sonnenbaden oder mit nackten Füßen über den feinen Sand laufen. Ständig pendeln die Zodiacs zwischen Schiff und Land. Ein herrlicher Strand wird auch auf der Insel Syros angefahren. Die kleine Insel Folegandros ist nächstes Ziel. Nach einer Führung durch den idyllischen, kleinen Hauptort, ganz oben auf der Insel, suche ich mir eine kleine Taverne und genieße bei einem lokalen Glas Wein vom Fass ein köstliches Essen bei glutrotem Sonnenuntergang. Es ist wie im Märchen. Erst mit dem letzten Tender fahre ich zurück an Bord mit einigen anderen Gästen. Bei der Weiterfahrt wird an der Bar erzählt, was man so erlebt hat. Nächstes Ziel am Morgen ist die faszinierende Vulkaninsel Santorin. Wir liegen draußen vor dem Kraterbecken und fahren mit dem Tender an Land. Per Bus geht es zunächst nach Akrotiri, der vor 3.200 Jahren bei einem Vulkanausbruch verschütteten Stadt. Archäologen haben sie in den fünfziger Jahren aus den bis zu zwanzig Meter hohen Ascheschichten wieder ausgegraben. Die Menschen konnten sich damals auf Schiffe retten und wohl nach Kreta oder Syrien fahren. Wandmalereien im Archäologischen Museum in Fira zeigen, dass sie Schiffsverkehr als Han-



In Folegandros genießen wir ein typisches Essen und Wein vom Fass.



Über 3.500 Jahre alte Wandmalereien in der Ausgrabung Akrotiri/Santorin.



Für die Kykladen typisches weiß gerandetes Pflaster der Gassen.

delsleute hatten. Teilweise sind die Häuser bis zur zweiten Etage erhalten. Es ist faszinierend.

Nur wenige Schritte sind es von der Ausgrabung bis zum Wasser. Dort genießen wir in einem Restaurant frisch gefangenen Fisch und ein Glas Wein. Ein Bummel durch die Hauptstadt Fira mit unzähligen Souvenirgeschäften und Cafés, vor allem aber der Blick in die Caldera mit der schwarzen Vulkaninsel im Zentrum, sind unvergesslich. Zurück an Bord, geht während der Weiterfahrt die Sonne als feuerroter Ball



Ein Sirtaki-Abend ist die Krönung der zauberhaften einwöchigen Kreuzfahrt.

hinter der Kulisse der Vulkaninsel unter – bei einem Glas Wein genießen wir diese Darbietung der Natur. Später bereitet uns Dietmar im Salon auf die Insel Paros vor. Hier ist vor allem der Turm der alten Festung sehenswert: Komplette aus Spolien erbaut, das heißt aus Architekturteilen anderer Bauten. Zum Beispiel besteht die Basis des Turmes der Stadtmauer auf Säulentrommeln des einstigen Athena-Tempels. Gemütlich können wir durch den hübschen Ort bummeln, einen lokalen Wein mit Mezedes probieren und anhand der Windmühle am Hafen wieder zu unserem so schönen Schiff finden!

Sirtaki und Zukunftspläne

Der Abend ist dem griechischen Tanz gewidmet. Damit wir nicht wild durcheinander hopsen, bringt Dietmar uns den klassischen Sirtaki bei. Die griechische Mannschaft zeigt es uns perfekt und be-

zieht uns einfach mit ein. Es ist ein grandioser Abend mit viel Spaß.

Delos, die kleine Insel, auf der einst nach dem Mythos die göttlichen Zwillinge Artemis und Apollon geboren wurden, ist nächstes Ziel. Der Mythos sagt auch: Wohin Artemis ihre Füße setzte, sprossen die schönsten Blumen hervor. So komme ich mir vor, als ich allein über die tatsächlich über und über blühende Insel wandere. Das beliebte Mykonos erkunde ich fasziniert. Leider aber ist das Archäologische Museum (seit Jahren!) geschlossen. Dort wartet eigentlich das älteste Trojanische Pferd aus dem 7. Jh. V. Chr. auf mich. Schade. Hoffentlich wird es gut gepflegt und gefüttert.

Auf der nächsten Insel Paros ist im alten Stadtviertel ein mittelalterlicher Turm interessant, der nur aus antiken Tempelteilen erbaut wurde. Säulentrommeln als Basis erwecken den Eindruck, als könne er jeden Moment weggerollt werden. Abends werden auf dem Schiff die Erlebnisse ausgetauscht. Neue Freundschaften bilden sich. Unsere Reise durch die „Juwelen der Kykladen“ ist ein voller Erfolg. Man überlegt, wohin mit einem der schönen Schiffe von Variety Cruises die nächste Reise gehen soll. Mal in die Karibik? Oder lieber zu den Kap Verden, nach Tahiti oder Französisch Polynesien? Man wird sehen. ■

Text und Bilder: Dr. phil. Renate V. Scheiper

Informationen

Variety Cruises, Athen, wurde vor 75 Jahren von Lakis Venetopoulos in Athen gegründet und ist spezialisiert auf Kreuzfahrten mit kleinen Schiffen, zunächst in Griechenland, inzwischen auf allen Meeren. „Small is our Luxury“ ist ihre Devise.

Variety Cruises, Athen, GR – 17672 Athen, Griechenland, 214-216 Syngrou Avenue, Telefon: +30 210 6919191, E-Mail: info@varietycruises.com, www.varietycruises.com

Gewinnspielfrage

Nach wem wurde die Ägäis benannt?

Verlost wird eine 7-Nächte Kreuzfahrt für 2 Personen in einer Doppelkabine mit 50 % Rabatt plus Hafensteuern pro Person für jede beliebige Destination einschließlich Griechenland, Italien-Malta, Seychellen und mehr. Gilt für Kreuzfahrten bis Dezember 2027 (gültig nach Verfügbarkeit).

Die richtige Antwort senden Sie bitte bis zum **07. Juli 2026** per Mail mit dem Stichwort „**Variety Cruises**“ an Redaktion@spitta.de. Teilnahmeberechtigt sind ausschließlich Personen, die in der Dentalbranche tätig sind.



© Kapferer-Seebacher



© Yusei/AdobeStock



© Stockpicks/AdobeStock

ZAHNMEDIZIN

Gingivale Rezessionen und deren Prävention

Gingivale Rezessionen zählen zu den häufigsten klinischen Befunden in der zahnärztlichen Praxis. Obwohl es sich definitionsgemäß nicht um eine Pathologie, sondern um einen Zustand handelt, können gingivale Rezessionen funktionelle, biologische und ästhetische Konsequenzen nach sich ziehen. Prof. Dr. Ines Kapferer-Seebacher informiert über den aktuellen Wissensstand, die klinische Relevanz und gibt praxisorientierte Handlungsempfehlungen.

SOMMERPAUSE

Sommer, Sonne, Sendepause?

Nein – nicht mit uns! Zwar erscheint die nächste ZMK erst am 25.08.2026, doch halten wir Sie online über www.dentalwelt.spitta.de und mittels unseres Newsletters wie gewohnt informiert. Gerne nehmen wir jedoch die kleine Sommerpause zum Anlass uns herzlich für Ihr Lesetrou zu bedanken und Ihnen eine sonnige und gesunde Zeit zu wünschen. Im August dürfen Sie sich dann auf neue spannende Artikel freuen.

PRAXISGRÜNDUNG

Plötzlich Chef/in – der Weg zur eigenen Praxis

Businessplan, Finanzierung, Standortanalyse, Neugründen oder Übernehmen, Praxisführung und -gestaltung und wie überhaupt das richtige Personal finden, wenn nicht übernehmen? Die Themen auf dem Weg in die Selbstständigkeit sind vielfältig und herausfordernd. Wie bereits Tradition, widmet sich die ZMK 7-8 den einzelnen Aspekten, die für Existenzgründer auf dem Weg zur eigenen Praxis besonders relevant sind und unterstützt mit wertvollen Tipps.

Impressum

»ZMK«, Zahnheilkunde · Management · Kultur
ZMK online: www.dentalwelt.spitta.de, www.facebook.com/spittadentalwelt/,
www.instagram.com/spitta_dentalwelt/



Spitta GmbH
Ammonitenstraße 1, 72336 Balingen
Postfach 10 09 63, 72309 Balingen
Telefon 07433 952-0, Telefax 07433 952-111
E-Mail: info@spitta.de

Chefredaktion

Prof. Dr. Claus-Peter Ernst
E-Mail: Claus-Peter.Ernst@spitta.de

Redaktionsleitung

Andrea-Barbara Bitzer, Tel.: 07433 952-420
E-Mail: Andrea-Barbara.Bitzer@spitta.de

Online-Redaktion

Aleyna Mesic, Tel.: 07433 952-325
E-Mail: aleyna.mesic@spitta.de

Ständige Mitarbeiter

Dr. Simona Sorkalla, Dagmar Kromer-Busch,
Ramona Dreher, Ingrid Ahnert

Redaktionsbeirat

PD Dr. M. Oliver Ahlers, Hamburg
Dr. Klaus-Dieter Bastendorf, Eisingen
Prof. Dr. Rainer Buchmann, Dortmund
Dr. Jan-Friedrich Dehner, Ochsenfurt
PD Dr. Vicky Ehlers, Mainz
Prof. Dr. Georg Gassmann, Köln
Prof. Dr. Peter Hahner, Köln
PD Dr. Dr. Frank Halling, Fulda
PD Dr. Daniel Hellmann, Karlsruhe
Prof. Dr. Dr. h.c. Adrian Kasaj, Mainz
Dr. Andreas Kessler, München
Ulf Krüger-Janson, Frankfurt
Prof. Dr. Michael Naumann, Potsdam
Prof. Dr. Peter Pospiech, Würzburg
Prof. Dr. Clemens Walter, Neuenkirchen
Prof. Dr. Dr. Christian Walter, Mainz
Prof. Dr. C. Zirkel, Köln

Anzeigenleitung

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

Anzeigenservice

Melanie Zeng, Tel.: 07433 952-184
E-Mail: Melanie.Zeng@spitta.de

Bezug

9 Ausgaben jährlich; ISSN 1862-0914
Einzelheft € 8,00 + Versandkosten, Abonnement Inland
€ 62,00, ermäßigter Preis € 37,00 für Studenten
(alle Abonnementpreise verstehen sich einschließlich
Versandkosten)

Aboverwaltung

adresspflege@spitta.de

Leserhinweis/Datenschutz

Ihre dem Verlag vorliegenden Adressdaten werden unter strikter Einhaltung der Datenschutzvorschriften gespeichert, zur internen Weiterverarbeitung und für verlags-eigene Werbezwecke genutzt. Fremdunternehmen werden Ihre Adressdaten zur Aussendung interessanter Informationen zur Verfügung gestellt. Sofern Sie die Speicherung und/oder Weitergabe Ihrer Adressdaten nicht wünschen, so teilen Sie uns dies bitte telefonisch (Tel.: 07433 952-0), schriftlich an die Verlagsadresse oder per E-Mail an „datschutz@spitta.de“ mit.

Urheber und Verlagsrecht

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

Garantie des Verlages oder der Autoren. Sie garantieren oder haften nicht für etwaige inhaltliche Unrichtigkeiten (Produkthaftungsausschluss).

Mit anderen als redaktionseigenen Signa oder mit Verfasser-namen gezeichnete Beiträge geben die Auffassung der Verfasser wieder, die der Meinung der Redaktion nicht zu entsprechen braucht. Gekennzeichnete Sonderteile liegen außerhalb der Verantwortung der Redaktion.

Sollte die Fachzeitschrift aus Gründen, die nicht vom Verlag zu vertreten sind, nicht geliefert werden können, besteht kein Anspruch auf Nachlieferung oder Erstattung vorausbezahlter Bezugsgelder.

Redaktioneller Hinweis

Unter der Rubrik „Dental aktuell“ veröffentlichte Artikel wurden mit freundlicher Unterstützung der Dentalindustrie erstellt; die Firmenbezeichnung ist im Beitrag ersichtlich. Die im Text genannten Präparate und Bezeichnungen sind zum Teil patent- und urheberrechtlich geschützt. Aus dem Fehlen eines besonderen Hinweises bzw. des Zeichens ® oder TM darf nicht geschlossen werden, dass kein Schutz besteht.

Aus Gründen der Lesbarkeit wird in der ZMK bei Personenbezeichnungen vornehmlich die männliche Form (generisches Maskulinum) verwendet. Entsprechende Begriffe gelten im Sinne der Gleichbehandlung grundsätzlich für alle Geschlechter.

Copyright Spitta Verlag
Gerichtsstand Stuttgart

Satz

F&W Perfect Image GmbH, 83361 Kienberg,
www.fw-perfectimage.de

Druck, Verarbeitung, Versand

N. Schaffrath GmbH & Co. KG
Marktweg 42-50, 47608 Geldern
www.schaffrath.de

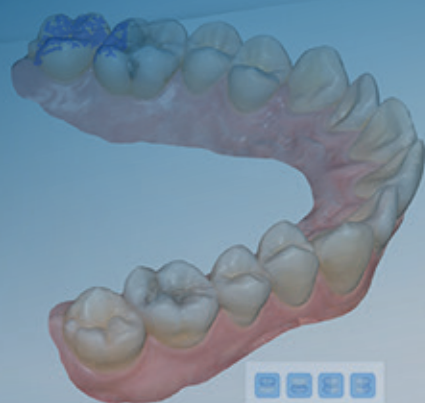


WISSEN, WAS ZÄHLT
Geprüfte Auflage
Klare Basis für den Werbekontakt

Diese Zeitschrift ist der IVW-Informationsgemeinschaft zur Feststellung der Verbreitung von Werbeträgern e.V. angeschlossen.

Sicher scannen. Effizient arbeiten.

Der Workshop „IOS-Führerschein“ von Ihrem Digital-Partner



DER WORKSHOP

Erfahren Sie in kleinen Gruppen alles für den erfolgreichen Start mit Ihrem IOS und die effektive Nutzung in Ihrem klinischen Workflow.

Das erwartet Sie:

- Wichtige Grundlagen des intra-oralen Scannens
- Vorstellung und Kennenlernen verschiedener Scanner-Systeme
- Praktischer Einstieg in relevante klinische Workflows
- Optimale Nutzung Ihrer Scans für zahntechnische Versorgungen
- Zertifikat mit 9 CME-Fortbildungspunkten (BZÄK | DGZMK)

IHR DIGITAL-PARTNER

Als Ihr Komplettanbieter unterstützen wir Sie dabei, Ihren Scanner optimal zu integrieren, Workflows effizient aufzubauen und das volle Potenzial Ihrer Investition auszuschöpfen. Und attraktive Scanner-Angebote erhalten Sie selbstverständlich ebenfalls bei uns.

**FANTASTISCHE
SCANNER-
ANGEBOTE
SICHERN**



[permadental.de/
alles-zu-ios-wk](https://permadental.de/alles-zu-ios-wk)

60 Years X-ray. Follow us into the future.



60 YEARS
X RAY

Follow us!



Feiern Sie mit uns und testen Sie KI-basierte Diagnoseunterstützung!

Seit 60 Jahren setzen wir Maßstäbe in der Diagnostik. Testen Sie zum Jubiläum VistaSoft AID 90 Tage kostenlos und nutzen Sie Funktionen wie die KI-unterstützte Karieserkennung. Machen Sie Ihre Praxis effizient und zukunftssicher mit VistaSoft 4.0.

Mehr unter duerrdental.com/60years