www.dentalwelt.spitta.de

ZMK

ZAHNHEILKUNDE | MANAGEMENT | KULTUR

9
September 2026
42. Jahrgang
ISSN 1862-0914
E12169

8,- Euro



KOMMENTAR

S3-Leitlinie zur Behandlung tiefer Karies

MANAGEMENT

Mindful Dentist Code – raus aus dem Stress

ZAHNMEDIZIN

Bruxismus – das aktuelle Update der Leitlinie

spitta

www.dentalwelt.spitta.de

ZMK

ZAHNHEILKUNDE | MANAGEMENT | KULTUR

Tokuyama

CREATE
NATURAL
AESTHETICS

Camera
access
required

ESTELITE ASTERIA

Tokuyama

ESTELITE

ASTERIA



CREATE
NATURAL
AESTHETICS

Manche Trennungen fallen leichter als gedacht.

Alte Einheit abgeben.
Vorteil sichern.



Jetzt von der KaVo Austauschaktion profitieren!

Der ideale Zeitpunkt für Ihre Trennung ist jetzt:
Steigen Sie auf eine neue KaVo Dentaleinheit um und sichern Sie sich attraktive Preise und Austauschvorteile!

Bis zu **11.500 €** sparen!*

*Aktionsbedingungen unter:
kavo.com/de-de/aktionen

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

KAVO
Dental Excellence



Die späte Kreidezeit als Goldstandard:

Warum Theropoden zahnmedizinisch effizient waren und Dinosaurier-Denken nicht schlecht sein muss

Betrachten wir das evolutionäre Erfolgsmodell des Tyrannosaurus Rex: Seine zahnmedizinische Philosophie war denkbar einfach: kompromisslose Härte, radikale Funktion und null Toleranz für Schwachstellen. Wenn in der späten Kreidezeit des Mesozoikums bei einem Theropoden ein Beißwerkzeug Schaden nahm, wurde nicht selektiv repariert, kosmetisch kaschiert oder marodes Gewebe gestreichelt. Das kranke Material wurde rigoros abgestoßen und durch ein makelloses, vollständig mineralisiertes neues Werkzeug ersetzt. Dieses Urzeit-Prinzip – die totale Elimination des Defekts statt therapeutischer Schadensbegrenzung – war über Jahrmillionen der unangefochtene Goldstandard der Natur (bis halt zum Knall vor 66 Mio. Jahren). Von der Kosteneffizienz untopbar. Warum war das so wichtig? Erstens gab es damals keine Zahnärzte und selbst wenn es sie gegeben hätte, wer hätte wirklich einen T-Rex behandeln wollen….



Man weiß vom Tyrannosaurus Rex, dass er seine Zähne ungefähr zwei Jahre lang im Maul behielt. (Kommt da vielleicht die zweijährige Gewährleistung auf Kassenfüllungen her?) Frau Dr. Schwarz, Koautorin einer interessanten Studie hierzu, sagt [1]: „Regelmäßig die Zähne zu wechseln, muss für große Raubsaurier ein großer Vorteil gewesen sein, denn einzelne ausgebissene, abgebrochene oder abgenutzte Zähne waren für die Tiere somit nicht dramatisch – sie wuchsen ja einfach nach. Wir können davon ausgehen, dass immer ein gut funktionierender Satz scharfer Zähne im Maul war, um erfolgreich auf die Jagd zu gehen" [2]. Eine deutlich kürzere Verweildauer der Zähne wurde ebenfalls 2019 für einen anderen Theropoden publiziert, den es schon etwas länger gab als den T-Rex: Der auf Madagaskar lebende Raubsaurier Majungasaurus wechselte seine Zähne sogar im Schnitt alle 56 Tage [3].

Warum das Dino-Thema im Editorial? Weil man sich doch als Dinosaurier vorkommen mag, wenn man die bereits im letzten Editorial aufgegriffene S3-Leitlinie zur Kariesentfernung nicht so ganz nachvollziehen und so auch nicht im Praxisalltag umsetzen mag. Aus diesem Grund finden Sie im aktuellen Heft einen eigenen Kommentar zu dieser Leitlinie. Bewusst als Kommentar und nicht als Gegenstatement geschrieben. Wer im Endeffekt die vernünftigeren Ansichten hat, wird sich eventuell erst in Jahrzehnten zeigen – nur ist bis dahin wahrscheinlich viel Karies in den Zähnen belassen und viele Pulpitiden gezüchtet worden. Man wirft uns Zahnmedizinern gerne vor, wir liefen jedem Trend hinterher: Keramik-Implantate, Smile-Design, Aligner, ... Ja, dort wo es Sinn macht, auf jeden Fall! In anderen Fällen bleiben wir hingegen vehement bei Bewährtem (Stichwort Fluoride!). Und eventuell oder hoffentlich auch bei der Kariesexkavation.

Diese mit aller Gewalt zu revolutionieren, scheint das neueste Steckenpferd der Kariologie zu sein: Bloß nicht zu viel exkavieren, lieber ein bisschen (mehr) infiziertes Dentin unter der Füllung versiegeln und darauf hoffen, dass die Bakterien mangels Substrats den Heldentod sterben oder zumindest zu nicht mehr pathogenen „good guys" mutieren. Nicht Custers „last stand", kein Alamo, keine 300 Spartaner oder Star Ship Troopers: Die Vitalität der Pulpa steht hierbei im Vordergrund, was grundlegend zu begrüßen ist. Der Begriff „minimalinvasiv" sollte allerdings in Folge nicht dahingehend umgedeutet werden, dass man jetzt lediglich ein sensibles Ökosystem verwaltet anstatt eine bakterielle Infektionsfront zu stoppen.

Die selektive Kariesentfernung ist kein Kuschelkonzept, die Kariologie ist kein Streichelzoo: Sie ist die ureigene Kernkompetenz der Zahnmedizin; dies ordentlich zu bewerkstelligen ist essenziell, um Schaden abzuwenden bzw. zu minimieren. Wie dies am sinnvollsten umzusetzen sei, wird inzwischen kontrovers diskutiert. Wie sehen Sie die Sache denn? Ich würde mich sehr freuen, wenn Sie Ihre persönliche Einstellung zur Kariesentfernung mit uns teilen und mir Ihr persönlich präferiertes Vorgehen und Ihre klinischen Erfahrungen schreiben würden. Und auch, wo Sie welche Bedenken, aber auch Vorschläge zur praxisgerechten Umsetzung haben. ■

Es grüßt Sie als bekennender Dinosaurier der Zahnheilkunde Ihr
Prof. Dr. Claus-Peter Ernst

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







ZAHNMEDIZIN

414 **Diagnostik und Behandlung von Bruxismus – das aktuelle Update der Leitlinie**
Prof. Dr. Ingrid Peroz, Dr. Matthias Lange

418 **Kieferorthopädische Therapie bei Parodontitispatienten ist keine Grauzone**
PD Dr. Sonja H. M. Derman, Prof. Dr. Daniel Hagenfeld, Dr. Jonas Q. Schmid

428 **Bleaching als integraler Behandlungsteil bei Opazitäten im Frontzahnbereich**
Dr. Susanne Effenberger

434 **Volldigitale Prothetik – von der Datenerfassung zur prothetischen Versorgung**
Dr. Tuba Aini

440 **S3-Leitlinien-Kommentar: Behandlung tiefer und extrem tiefer Karies an vitalen bleibenden Zähnen**
Prof. Dr. Claus-Peter Ernst

INTERVIEW

452 **Neue Qualität der Behandlung durch Digitalisierung**
Dr. Jan-Friedrich Dehner, Dr. Michaela Sehnert

STUDIE

454 **Vitamin D in der Endodontologie – Studie zur Heilung periapikaler Läsionen**
Prof. Dr. Clemens Walter

HYGIENE

456 **Häufige Fehler und Infektionsrisiken bei der dentalen Absaugung**
Stephanie Myers

458 **Sauber gelöst: So gelingt eine stressfreie Organisation der Praxishygiene**
Andrea Knauber

MANAGEMENT

463 **Der Mindful Dentist Code – neun Wege aus dem Dauerstress**
Dr. Melanie Thoma

DENTALFORUM

468 **Ein Viewer für DICOM-Daten aller Hersteller**
Dr. Christian Ehrensberger

RUBRIKEN

411 **Editorial**
451 **News**
470 **Produktinformationen**
474 **Vorschau/Impressum**



© C-P. Ernst „Wenn Zähne böse gucken"

LACALUT® aktiv BIOM*

NEU

AKTIV FÜR IHRE MUNDFLORA!

Moderne Dentalprophylaxe beginnt beim Mikrobiom



Wissenschaftlich begleitet von

MOOH® GmbH

HIPS HELMHOLTZ Institute for Pharmaceutical Research Saarland

UNIVERSITÄT DES SAARLANDES

- Detaillierte molekulare Aufschlüsselung des oralen Mikrobioms dank Next-Generation-Sequencing
- Frühzeitiges Erkennen von Dysbiosen
- Einfach durchzuführen: praktischer Speicheltest



Weitere Informationen finden Sie in unserem neuen Onlineshop
fachkreise.lacalut.de

* Vitamin D trägt zur Erhaltung normaler Zähne bei. Biotin trägt zur Erhaltung normaler Schleimhäute bei.



© Anastasiia/AdobeStock

Diagnostik und Behandlung von Bruxismus – das aktuelle Update der Leitlinie

2019 initiierten die federführenden Fachgesellschaften Deutsche Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und -therapie (DGFDT) sowie die Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK) eine S3-Leitlinie zur Diagnostik und Behandlung von Bruxismus, die auf einer systematischen Literaturrecherche beruhte und deren Empfehlungen durch Mandatsträger der 35 beteiligten Fachgesellschaften in einem standardisierten Konsensusprozess verabschiedet wurden. Diese Leitlinie ist inzwischen aufgrund einer erneuten systematischen Literatursuche aktualisiert. Der vorliegende Beitrag fasst die wichtigsten Neuerungen zusammen.

Bruxismus wurde 2018 im Rahmen einer internationalen Konsensuskonferenz definiert und in Schlaf- und Wachbruxismus differenziert [1]. Schlafbruxismus (SB): bezeichnet eine Aktivität der Kaumuskulatur während des Schlafes. SB wird charakterisiert als rhythmisch (phasisch) oder nichtrhythmisch (tonisch) und ist keine Bewegungsstörung oder eine Schlafstörung bei ansonsten gesunden Individuen. Wachbruxismus (WB) hingegen beschreibt eine Aktivität der Kaumuskulatur während des Wachzustands. WB wird charakterisiert als wiederholter oder dauerhafter Zahnkontakt und/oder als Anspannen oder Verschieben des Unterkiefers ohne Zahnkontakt. Bei ansonsten gesunden Individuen handelt es sich dabei nicht um eine Bewegungsstörung.

Prävalenz und Ätiologie des Bruxismus

Neben den Empfehlungen zur Diagnostik und Behandlung des Bruxismus zeigt der Rahmentext das aktuelle Wissen zur Prävalenz und Ätiologie auf. Wachbruxismus kommt häufiger vor als Schlafbruxismus. Gemittelt über alle Altersgruppen variiert die SB-Prävalenz zwischen 10 und 36,8%, die WB-Prävalenz zwischen 4 und 52,4%. Diese hohe Variationsbreite ist den unterschiedlichen diagnostischen Herangehensweisen geschuldet. So sind die allein auf der Anamnese beruhenden Zahlen zum „möglichen" Bruxismus höher als diejenigen, die sich von der klinischen Untersuchung ableiten („wahrscheinlicher" Bruxismus). „Wahrscheinlicher" Bruxismus kommt erneut häufiger vor als der „definitive" Bruxismus, der auf Untersuchungen mittels Elektromyografie oder Polysomnografie oder App-basierten Selbstbeobachtungen beruht [1–3].

Die Ätiologie des Bruxismus ist multifaktoriell, wobei die Okklusion eine deutlich untergeordnete Rolle spielt [4]. Hervorzuheben sind stattdessen genetische [5,6] und psychosoziale Faktoren [5,7,8,6,9,10], psychoemotionaler Stress [11,12], psychotrope Medikamente (Antidepressiva, selektive Serotonin-Wiederaufnahmehemmer, Medikamente zur Behandlung des Aufmerksamkeitsdefizit-Syndroms, Narkotika, Antihistaminika) [13] und Substanzen (Nikotin [14], übermäßiger Alkohol- [15] oder Koffeinkonsum [16], Drogen [17]) oder Erkrankungen, deren Begleitsymptom ein Bruxismus ist, wie z.B. die Schlafapnoe [18] oder der gastroösophageale Reflux [18].

Stehen kraniomandibuläre Dysfunktion (CMD) und Okklusion in Relation zum Bruxismus?

Zu den Fragen, ob CMD und Bruxismus zusammenhängen oder Bruxismus und die Okklusion, fanden sich keine neueren Erkenntnisse. Somit gilt Bruxismus nach wie vor als Risikofaktor für die Entstehung jeder Art von Funktionsstörung, sei es eine Okklusopathie, Myo- und Arthropathie. Okklusionsstörungen können eine Folge wie eine Ursache für Bruxismus sein. Es gibt jedoch keine Evidenz aus Studien, die Bruxismus mit okklusalen und zephalometrischen Parametern in Beziehung gesetzt haben [19–21], dass bestimmte okklusale Störungen Bruxismus auslösen. Daraus leitet sich auch ab, dass eine Veränderung der Okklusion keine kausale Behandlung für den Bruxismus darstel-

len kann. Die Leitlinie kommt zum Schluss, dass zur kausalen Therapie des Bruxismus keine definitive okklusale Therapie erfolgen soll.
Anders sieht es mit weiteren medizinischen Ursachen für eine okklusale Therapie bei Patientinnen und Patienten mit Bruxismus aus. Der nichtkariöse Zahnhartsubstanzverlust kann zur Beeinträchtigung der Sprache führen. Sobald durch den Verschleiß der Frontzähne kein feiner S-Kanal gebildet werden kann, neigen Patienten dazu, das „S" mit der Zunge zu formen – sie lispeln. Zudem kann ein Verschleiß zu erheblichen ästhetischen und funktionellen Beeinträchtigungen führen. Hier gilt es, zusammen mit den Patienten die Risiken einer prothetischen Therapie (endodontische Risiken, Zahnhartsubstanzverlust, der über das Maß der Attrition hinaus geht, das Risiko für technischen und biologisches Versagen von Rekonstruktionen) gegen den Benefit der prothetischen Rehabilitation abzuwägen. Zur Evaluation des Zahnverschleißes kann das Verschleißscreening und/oder der Verschleißstatus der DGFDT genutzt werden [22].

Management des Bruxismus (Tab. 1)

1. Aufklärung, Selbstbeobachtung, Selbsthilfemaßnahmen

Eine kausale Therapie zur Behandlung von Bruxismus steht derzeit nicht zur Verfügung. Daher kommt der frühzeitigen Detektion von Bruxismus und der Aufklärung eine große Bedeutung zu [23]. Das Bruxismus-Screening der DGFDT stellt eine gute Hilfestellung dar, um anamnestische und klinische Zeichen zusammenzutragen und zu bewerten [24]. Das Tooth-Wear-Evaluation-System 2.0, der im Verschleißstatus integriert wurde, graduiert das Maß an verloren gegangener Zahnhartsubstanz. Liegt der Verschleiß noch unter einem Drittel der Zahnlänge bzw. unter 50% von palatinal oder vestibulär betroffenen Flächen an Frontzähnen, wird eher zu prophylaktischen und beratenden Maßnahmen geraten [25]. Eine eindeutige Therapieentscheidung ist allein aus dem Zahnverschleiß nicht abzuleiten. Weitere Faktoren wie mechanische oder chemische Einflüsse oder Hinweise auf eine Pathologie sowie das Alter des Patienten sind einzubeziehen.
Zur Beobachtung aber auch zur Behandlung von Wachbruxismus können analoge und/oder App-unterstützte Methoden der Selbstbeobachtung genutzt werden, die einen positiven Einfluss auf die Bruxismusaktivität sowie die Mobilität des Unterkiefers erzielen [26]. Zu Selbsthilfemaßnahmen zählt insbesondere die progressive Muskelentspannung nach Jacobsen, die zudem auch im Zusammenhang mit Physiotherapie oder psychotherapeutischen Maßnahmen genutzt wird [27]. Dadurch lernen Patienten, eine Ruhelage einzunehmen und werden sensibler, Bruxismus mit oder ohne Zahnkontakt zu erkennen. Diverse Muskelübungen und Massagetechniken zielen darauf ab, Muskelverspannungen zu lösen, die durch stereotype Bewegungen im Zusammenhang mit Bruxismus ausgelöst wurden [28–31].
Die Einhaltung eines geregelten Schlafrhythmus in kühlen, ruhigen und dunklen Räumen eventuell nach einem entspannenden Spaziergang können zur Reduktion des Schlafbruxismus führen [32]. Bei Kindern und Jugendlichen ist auf eine reduzierte Nutzung von elektronischen Medien zu achten [33]. Patien-

Intervention	Beispiele	Empfehlung der Leitlinie
Aufklärung	Beratung zu Rauchen, Kaffeekonsum, Alkoholkonsum, Medikamenten, Drogen	**Kann**
Selbstbeobachtung	Selbstbeobachtung mit Erinnerungshilfen wie Aufklebern und/oder Smartphone-gestützter Brux-App	**Kann**
Selbsthilfe	Entspannungsmaßnahmen	**Kann**
Orale Schienen	Äquilibrierungsschiene	**Sollte**
	Reflexschiene	**Kann** (bei Pressern)
	Bimaxilläre Unterkiefer-Protrusionsschiene	**Kann** (bei schlafbezogener Atmungsstörung)
Definitive zahnärztliche Maßnahmen	Einschleifen	**Soll nicht** (zur kausalen Therapie des Bruxismus) **Kann** (aus funktioneller, ästhetischer oder sonstiger medizinischer Indikation)
	Prothetische Rehabilitation	
	Kieferorthopädische Therapie	
	Kieferchirurgische Therapie	
Physiotherapie	Progressive Muskelentspannung nach Jacobsen	**Sollte**
	Massage Wärmetherapie Biofeedback Verhaltenstherapie zur Körperhaltung Akupunktur	**Kann**
Medikamente	Dopaminantagonisten Antidepressiva Antikonvulsiva	**Sollte nicht**
Injektionen	Botulinumtoxin	**Kann**
Psychotherapie	Progressive Muskelentspannung nach Jacobsen	**Sollte**
	Kognitive Verhaltenstherapie Methoden der Vorsatzbildung Habit-Reversal-Training Selbstmanagement	**Kann**
Biofeedback	Elektrische, akustische oder vibratorische Signale nach Überschreiten von EMG-Grenzwerten oder Beißkraftwerten	**Kann**

Tab. 1: Überblick über die Empfehlungen der Leitlinie zu verschiedenen Behandlungsmöglichkeiten bei Bruxismus.

ten sollten auch auf die Bruxismus-auslösende Wirkung von Rauchen sowie exzessivem Alkohol-, Kaffee- und Drogenkonsum hingewiesen werden. Anamnestisch erkannte Risiken durch bestimmte Medikamente können eine weitere Hilfestellung sein [16]. Die Behandlung der Schlafapnoe [34] sowie des gastroösophagealen Reflux kann weitere Risikofaktoren für Bruxismus eliminieren [35].

2. Okklusionsschienen

Ob Okklusionsschienen die Bruxismusaktivität reduzieren, ist umstritten. Zumindest initial scheinen Okklusionsschienen zur Relaxation der Muskulatur beizutragen, weshalb man sogar empfiehlt, sie nicht ständig, sondern intermittierend zu tragen [36]. Es gibt derzeit noch keine gesicherte Erkenntnis, welche dynamische Okklusion zu bevorzugen ist [37]. Obwohl wissenschaftliche Evidenz fehlt, dass Schienen den Zahnverschleiß vermeiden oder zumindest reduzieren, ist dies gängige Erfahrung von Zahnärztinnen und Zahnärzten.

Harte Schienen scheinen die Muskelaktivität eher zu reduzieren als weiche Schienen [38]. Reflexschienen mit einem selektiven anterioren Aufbissplateau reduzieren den Kaudruck besser als andere Schienentypen [39]. Daher werden sie insbesondere für Presser genutzt, können aber aufgrund der Gefahr von Zahnstellungsveränderungen nur kurzfristig eingesetzt werden. Ein Wechsel zwischen Reflexschiene und Relaxierungsschiene wäre eine Alternative. Bimaxilläre Protrusionsschienen können die Bruxismusaktivität am besten reduzieren, können aber ihrerseits Beschwerden auslösen oder aber eine Lageveränderung des Unterkiefers [40]. Sie sind daher nur bei Patienten mit einer Schlafapnoe indiziert, bei denen die Nebenwirkungen aufgrund des positiven Einflusses auf die Schlafapnoe in Kauf genommen werden.

Kinder können kurzfristig eine Schiene erhalten. Da man aber negative Einflüsse auf den Zahndurchbruch im Wechselgebiss oder die Kieferentwicklung vermutet, ist eine langfristige Behandlung nicht sinnvoll [41]. Ist die Gebissentwicklung abgeschlossen, sind Schienen wie beim Erwachsenen einsetzbar.

3. Physiotherapie

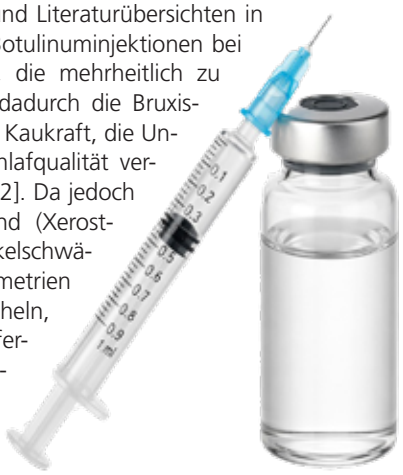
Physiotherapeutische Maßnahmen (Muskelstreching, Muskelübungen, transkutane Elektrostimulation, Massagetechniken, Kinesiotaping, Deep Try Needeling, Low-Level-Laser-Therapie) können die durch Bruxismus getriggerten Beschwerden lindern, den Bruxismus selbst aber nicht unterbinden [42,43]. Sie sollten jedoch bei vorliegender Indikation verordnet werden.

4. Pharmakologie

• Medikation

Psychoaktive Medikamente wie Dopaminantagonisten, Antidepressiva, Antikonvulsiva, Zitronenmelisse (bei Kindern) oder Cannabidiol (intraoral angewendet oder als Öl auf die Kaumuskulatur einmassiert) wurden in neueren Studien untersucht [44–49]. Eine reduzierende Wirkung auf die Bruxismusaktivität kann nicht eindeutig nachgewiesen werden. Vor dem Hintergrund möglicher unerwünschter Nebenwirkungen werden sie daher weder bei Kindern noch bei Erwachsenen empfohlen.

• Botulinumtoxin-Injektionen



Es sind einige neue Studien und Literaturübersichten in den vergangenen Jahren zu Botulinuminjektionen bei Bruxismus publiziert worden, die mehrheitlich zu dem Schluss kommen, dass dadurch die Bruxismusaktivität reduziert und die Kaukraft, die Unterkiefermobilität und die Schlafqualität verbessert werden können [50–62]. Da jedoch Nebenwirkungen möglich sind (Xerostomie, Sprechprobleme, Muskelschwäche, Schluckprobleme, Asymmetrien des Gesichts, verändertes Lächeln, Kopfschmerz, Müdigkeit, Kieferschmerzen und Erkältungssymptome), spricht die Leitlinie nur eine Kann-Empfehlung aus.

5. Psychotherapie

Zu Therapiemaßnahmen der Psychotherapie gehören kognitive Verhaltenstherapie, Methoden der Vorsatzbildung, das Erlernen adäquater Selbstwahrnehmung, Unterbrechen von Verhaltensketten, Selbstmanagement-Techniken oder Training sozialer Kompetenzen und Konfrontationsverfahren. In den vergangenen fünf Jahren wurde nur eine neue Studie zur Psychotherapie im Zusammenhang mit Bruxismus publiziert [63]. Der Ergebnisparameter bewertete nicht die Bruxismusaktivität, sondern das Schmerzempfinden. Daher bleibt das Update der Leitlinie bei der Empfehlung, diese Maßnahmen nicht allein zur Behandlung von Bruxismus anzuwenden. Im Zusammenhang mit der progressiven Muskelentspannung konnte eine kognitive Verhaltenstherapie positive Auswirkungen zeigen [64], sodass diese Therapiekombination eine Kann-Empfehlung erhielt.

6. Biofeedback

Diverse Apparaturen messen die Muskelaktivität oder den Aufbissdruck, um bei Überschreiten eines eingestellten Messwertes über ein akustisches, vibratorisches oder elektrisches Signal dem Patienten unterschwellig anzuzeigen, dass er entspannen muss. Neu hinzugekommen sind in den vergangenen Jahren spezielle Vibrationsschienen. Begleitende Studien zeigen jedoch, dass der Effekt auf die Bruxismusaktivität nur besteht, solange man das Biofeedback nutzt [65–70]. Es stellt sich kein nachhaltiger Lerneffekt ein, weshalb nur eine Kann-Empfehlung ausgesprochen werden konnte. ■

Autoren: Peroz I[1], Lange M[2]

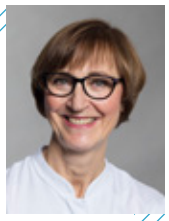
[1] Charité – Universitätsmedizin Berlin, CharitéCentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Abteilung für Zahnärztliche Prothetik, Alterszahnmedizin und Funktionslehre, Aßmannshauser Str. 4–6, 14197 Berlin

[2] Lietzenburger Str. 51, 10789 Berlin



Dr. Matthias Lange

1990–1995 Studium der Zahnheilkunde Universität Rostock
1995–2002 Wissenschaftlicher Assistent in der Klinik für Zahnärztliche Prothetik, Universität Rostock
1997 Forschungsaufenthalt in der Klinik für stomatognathe Physiologie, Uni Göteborg
1999 Dissertation über Klinische Funktionsanalyse
2002 Niederlassung in Berlin
2007–2013 Vizepräsident DGFDT
2009 Psychosomatische Grundkompetenz für Zahnärzte
2009 Ernennung zum „Spezialisten für Funktionsdiagnostik und -therapie (DGFDT)"
2009 Mitherausgeber der Zeitschrift für kraniomandibuläre Funktion (Quintessenz Berlin)
2011 Full Member der „European Academy of Orofacial Pain and Dysfunction" (EAOPD)
2012 Certificate „Orofacial Pain", Prof. Dr. R. Pertes, UMDNJ, New Jersey, USA
2019/2026 S3-Leitlinie „Diagnostik und Behandlung des Bruxismus" (Koordinator)



Prof. Dr. Ingrid Peroz

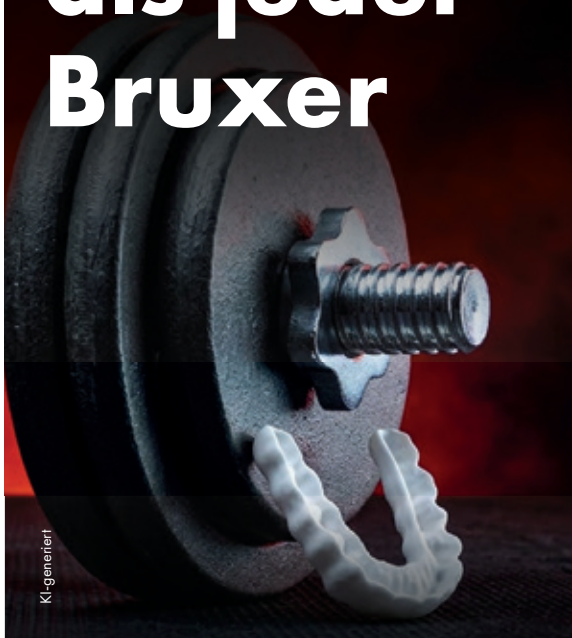
1979–1985 Studium der Zahnheilkunde Freie Universität Berlin
1985–2026 Wissenschaftliche Assistentin in der Klinik für Zahnärztliche Prothetik, Alterszahnmedizin und Funktionslehre der Freien Universität, später Humboldt-Universität zu Berlin, später Charité – Universitätsmedizin Berlin
1987 Dissertation
1999 Ernennung zur „Qualifiziert fortgebildeten Spezialistin für Prothetik" (DGPro)
2000–2026 Oberärztin
2004 Habilitation
2006 Ernennung zur „Spezialistin für Funktionsdiagnostik und -therapie" (DGFDT)
2010–2015 Kommissarische Leitung der Abteilung für Zahnärztliche Prothetik, Alterszahnmedizin und Funktionslehre
2013–2019 Präsidentin DGFDT
2017 Apl. Professur
2019/2026 S3-Leitlinie „Diagnostik und Behandlung des Bruxismus" (Koordinatorin)
2024 S2k-Leitlinie „Okklusionsschienen" (Koordinatorin)

Prof. Dr. Ingrid Peroz
Oberärztin/ Spezialistin der DGFDT/
Spezialistin der DGPro
Abteilung für Zahnärztliche Prothetik,
Alterszahnmedizin und Funktionslehre
Charité – Universitätsmedizin Berlin
Aßmannshauser Str. 4–6
14197 Berlin

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

Aura® SCHIENE

Stärker als jeder Bruxer



Mehr Gelassenheit im Praxisalltag. Weniger Reparaturaufwand.

- Adjustiert, als Michigan-Schiene, mit Front-/ Eckzahnführung und mehr – alles ist möglich
- 100% med. Nylon, 0% PMMA
- Flexibel + extrem robust 💪

Video anschauen + gratis Musterschiene bestellen!
orthos.de/auraschiene

Hergestellt in Frankfurt/Main

Eine Marke von
ORTHOS Fachlabor

Entdecken Sie unsere weiteren Marken unter
orthos.de



© Schmid, Hagenfeld

Kieferorthopädische Therapie bei Parodontitispatienten ist keine Grauzone

Der Wunsch von Parodontitispatienten nach einer kieferorthopädischen Therapie oder die Indikationsstellung ebendieser im Rahmen einer parodontalen Sanierung ist häufig mit Unsicherheiten hinsichtlich der Machbarkeit oder Sinnhaftigkeit und mit dem Gefühl einer „Grauzone" verbunden. Im Folgenden werden evidenzbasierte Empfehlungen für die kombinierte parodontale und kieferorthopädische Therapie bei Patienten mit Parodontitis im Stadium IV vorgestellt und anhand eines Fallbeispiels der konkrete Behandlungsablauf detailliert beschrieben.

Mit der EFP-Leitlinie zur Behandlung von Parodontitis Stadium IV von 2022 wurden der Falltyp 2 – der im Kontext der systematischen Parodontitistherapie von einer adjuvanten kieferorthopädischen Therapie profitiert – und der interdisziplinäre Behandlungsablauf definiert [1]. Der Begriff „Grauzone" ist übrigens vom Titel einer Arbeit von Pini Prato und Chambrone von 2020 zu diesem Thema abgeleitet [2]. Neben einer Übersicht zu der EFP-Leitlinie wird nachfolgend der interdisziplinär kieferorthopädisch-parodontologische Teil der Stadium-IV-Leitlinie mit den Behandlungsempfehlungen vorgestellt und mit einem kurzen Fallbericht die Benefits dieser interdisziplinären Therapie komplexer Stadium-IV-Parodontitisfälle dargestellt.

Übersicht der EFP-Leitlinien für Parodontitistherapie

Nach der Einführung der neuen Klassifikation für parodontale und periimplantäre Erkrankungen in 2018 mit der großen Änderung, dass die Parodontitis jetzt nach Stadium und Grad eingeteilt wird, wurden in 2020 und 2022 von der Europäischen Gesellschaft für Parodontologie (EFP) zwei Behandlungsleitlinien veröffentlicht, in denen die aktuelle Evidenz zur Parodontitistherapie auf höchstem verfügbarem Level zusammengestellt wurde [1,3,4]. Die Leitlinien unterscheiden sich in der Komplexität der zu behandelnden Fälle: Die EFP-Leitlinie von 2020 beschäftigt sich mit der Parodontitis Stadium I bis III und führt den Stufenplan der Parodontitistherapie ein **(Abb. 1)**, der die Grundlage jeglicher Parodontitistherapie ist [4]. Die Therapie komplexerer Fälle des Stadiums IV wird in der Leitlinie von 2022 dargestellt, wobei hier das Herzstück mit den Zeitpunkten der Begleitmaßnahmen zu den entsprechenden Falltypen im Rahmen der Stufentherapie liegt **(Abb. 2)** [1].

Die **Abbildung 2** zum Therapieschema für die Parodontitis Stadium IV wirkt auf den ersten Blick sehr unübersichtlich und voll – beim zweiten Blick fällt dann auf, dass auch hier das Stufenschema wieder das Kernstück ist. Die Komplexität und die unterschiedlichen Erscheinungsformen der Stadium-IV-Parodontitis führten dazu, dass hier vier spezifische klinische Falltypen definiert wurden **(Tab. 1)**. All diese Falltypen benötigen aufgrund der Komplexität eine oder mehrere adjuvante Therapiemaßnahmen, deren Durchführung parallel zu den verschiedenen Stufen der

aktiven Parodontitistherapie oder auch erst in der UPT empfohlen wird.
Die Behandlungsübersicht für Stadium IV **(Abb. 2)** stellt also eine Erweiterung des EFP-Stufenschemas **(Abb. 1)** dar: Vor Beginn der Parodontitistherapie wird zusätzlich zur Stellung der Diagnose der Falltyp bestimmt und die Patienten über ihre Diagnose, ihren Falltyp und die bevorstehende Therapie informiert. Das ist – abgesehen vom Falltyp – im grauen Kasten „Grundlage der Therapie" links neben Stufe 1 in **Abbildung 1** zu finden. Die detailliertere Darstellung fokussiert nochmal die Wichtigkeit der vollumfänglichen Diagnostik und Planung, die gerade bei diesen komplexen Fällen ein entscheidender Faktor für den Behandlungserfolg darstellt. Zudem lässt sich zum identifizierten Falltyp und den adjuvanten Therapiemaßnahmen einfach unterhalb des breiten „Parodontitistherapie"-Feldes in **Abbildung 2** der optimale Zeitpunkt für die entsprechenden Maßnahmen ablesen, wobei die orangenen Hilfslinien lediglich der besseren Orientierung zum zeitlichen Kontext innerhalb des Stufenschemas dienen.
Selbstverständlich sind die EFP-Leitlinien viel umfangreicher als die hier angeführten Empfehlungen und die Hauptvisualisierungen und beinhalten eine Vielzahl konkreter Empfehlungen zur Umsetzung der Leitlinie in der täglichen Praxis. Wir können Ihnen diese Lektüre wärmstens ans Herz legen, da hier die komplette aktuelle Evidenz auch zu verschiedenen Behandlungsmaßnahmen aufgearbeitet ist. Schneller und valider kommt man nicht auf den aktuellen evidenzbasierten Stand der Dinge.

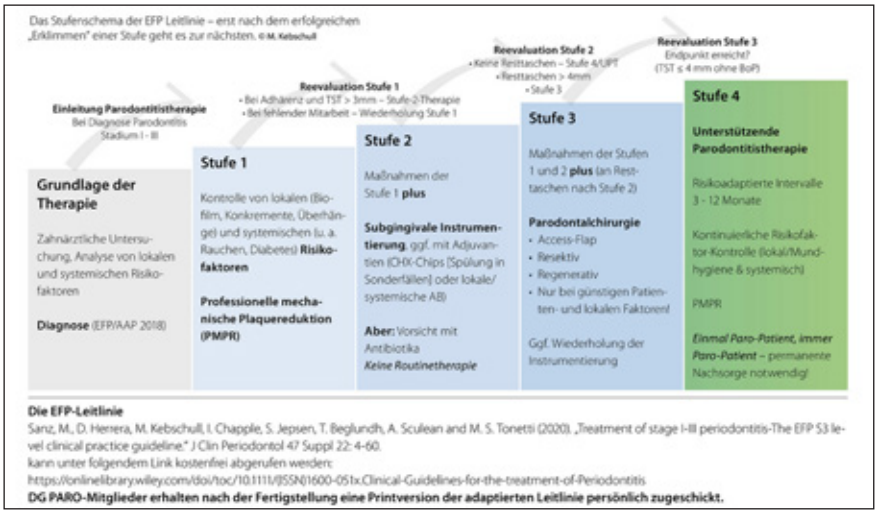


Abb. 1: Stufenschema der EFP-Leitlinie zur Parodontitistherapie Stadium I bis III (2020), Abbildung aus der deutschen Version bereitgestellt von der DG PARO e. V. [4]. (Grafik: © DG PARO e.V.).

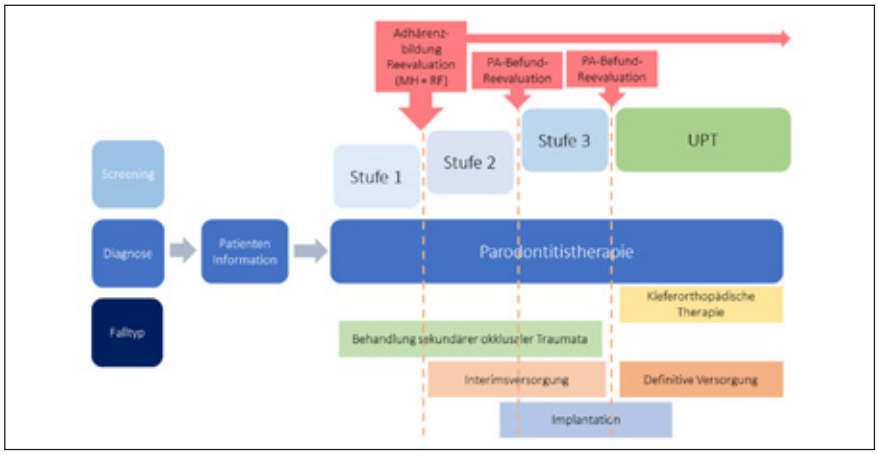


Abb. 2: Übersicht zur Parodontitistherapie Stadium IV mit den Begleittherapien nach der EFP-Leitlinie von 2022 [1]; eine offizielle Adaptation der DG PARO existiert (noch) nicht. Dies ist eine Eigenübersetzung der Autoren (MH = Mundhygiene, RF = Risikofaktoren). (Grafik: © Derman, konsentiert mit Hagenfeld und Schmid.)

Empfehlung zur kieferorthopädischen Therapie aus der EFP-Leitlinie für das Stadium IV

Im Folgenden **(Tab. 2)** werden die Fragestellungen mit den entsprechenden Empfehlungen aus der EFP-Behandlungsleitlinie für Parodontitis Stadium IV kurz aufgeführt. Vor der Empfehlung steht jeweils die Empfehlungsnummer R (recommendation), die sich auch in **Abbildung 3** mit der Übersicht der interdisziplinären Behandlung wiederfindet.

Tab. 1: Aufstellung der parodontalen Falltypen zum Stadium IV aus der EFP-Therapieleitlinie von 2022 [1].

Falltyp	Klinische Charakteristika
Falltyp 1	Patienten mit erhöhter Zahnbeweglichkeit und sekundärem okklusalem Trauma, bei denen Korrekturen durch Schienungsmaßnahmen möglich sind
Falltyp 2	Patienten mit pathologischen Zahnwanderungen, gekennzeichnet durch Elongationen und Auffächerungen der Zähne, die durch eine kieferorthopädische Therapie korrigiert werden können
Falltyp 3	teilbezahnte Patienten, die mit partiellem Zahnersatz prothetisch restauriert werden können
Falltyp 4	teilbezahnte Patienten, die nur durch eine komplette Rehabilitation des gesamten Zahnbogens, entweder zahn- oder implantatgestützt, wiederhergestellt werden können

Tab. 2: Empfehlungen aus der EFP-Leitlinie für Parodontitis Stadium IV zur kieferorthopädischen Therapie mit Evidenzbasis und Empfehlungsgrad (Anmerkung: Dies ist eine Übersetzung der Autorengruppe. Eine deutsche Adaptation der Leitlinie ist in Bearbeitung) [1]

R7.1 Wie wirkt sich die kieferorthopädische Behandlung auf die parodontale Gesundheit bei Patienten mit Stadium IV aus, und welche möglichen Nebenwirkungen und Komplikationen können auftreten?	
Die Durchführung einer kieferorthopädischen Behandlung wird auf der Grundlage folgender Erkenntnisse empfohlen: a. sie hat keinen signifikanten Einfluss auf die parodontalen Ergebnisse (Taschentiefe und klinisches Attachmentlevel); b. sie beeinflusst gingivale Entzündungszeichen (Sondierungsblutung) und gingivale Rezessionen nicht signifikant; c. sie führt nicht zu einem signifikanten Anstieg der Wurzelresorption. *Evidenzbasis: Martin et al. 2022 [5]*	↑
R7.2 Wann sollte bei Patienten mit Parodontitis im Stadium IV eine kieferorthopädische Behandlung beginnen?	
Die kieferorthopädische Therapie soll beginnen, sobald die Endpunkte der parodontalen Therapie erreicht sind: keine Stellen mit Sondierungstiefen von 5 mm und BOP sowie keine Stellen mit Sondierungstiefen ≥ 6 mm. *Evidenzbasis: Sanz, Herrera et al. 2020 [4]*	↑↑
R7.3 Wie sollten Stadium-IV-Parodontitispatienten behandelt werden, bei denen pathologische Zahnwanderungen vorliegen?	
Die Durchführung einer kieferorthopädischen Therapie, sobald die Endpunkte der parodontalen Therapie erreicht sind, wird basierend auf den Erkenntnissen vorgeschlagen, dass diese Therapie: a. die parodontalen Ergebnisse (klinisches Attachmentlevel, Taschensondierungstiefe und radiologische Knochenhöhe) nicht signifikant beeinflusst; b. die gingivale Entzündungszeichen (BOP) offenbar verringert; c. die Zahnfleischrandhöhen nicht signifikant verändert; d. die Höhe der Interdentalpapillen zu verbessern scheint; e. die Wurzelresorption nicht signifikant beeinflusst und die Zahnmobilität zu verringern scheint. *Evidenzbasis: Papageorgiou et al. 2022 [6]*	↑
R7.4 Wie sollte bei Stadium-IV-Parodontitispatienten mit gekippten Backenzähnen vorgegangen werden?	
Bei Patienten mit gekippten Backenzähnen kann eine kieferorthopädische Behandlung in Betracht gezogen werden, obwohl es an Belegen für deren mögliche Auswirkungen auf die parodontalen Ergebnisse mangelt. *Evidenzbasis: Kloukos et al. 2022 [7]*	↔
R7.5 Welches Ergebnis ist bei Stadium-IV-Parodontitispatienten mit intraossären Defekten zu erwarten und wie groß sollte der zeitliche Abstand zwischen der parodontologischen Regenerationsbehandlung und der kieferorthopädischen Behandlung sein?	
Bei Patienten mit Parodontitis im Stadium IV, bei denen intraossäre Defekte gemäß den Empfehlungen der klinischen Praxisleitlinie [4] unter Anwendung geeigneter regenerativer Maßnahmen behandelt wurden: 1. Die Durchführung der kieferorthopädischen Therapie wird auf der Grundlage der Evidenz vorgeschlagen, dass die kombinierte Behandlung die parodontalen Ergebnisse (erhöhter Attachmentgewinn, Sondierungstiefenreduktion und radiologischer Knochengewinn) signifikant verbessert und die gingivale Entzündung (BOP) deutlich verringert. 2. Nach dem regenerativen Eingriff kann auf eine längere Heilungsphase verzichtet werden, bevor mit der Kieferorthopädie begonnen wird, da sowohl ein kurzer (1 Monat) als auch ein längerer (6 Monate) Zeitraum zwischen der parodontalen/regenerativen Behandlung und dem Beginn der Kieferorthopädie zu vergleichbaren Ergebnissen führt. *Evidenzbasis: Kloukos et al. 2022, Martín et al. 2022, Papageorgiou et al. 2022 [5–7]*	↑
R7.6 Wie sollte die kieferorthopädische Therapie bei Patienten mit Parodontitis im Stadium IV erfolgen, um die parodontalen Ergebnisse zu erhalten bzw. zu verbessern?	
1. Der Einsatz festsitzender statt herausnehmbarer Apparaturen wird vorgeschlagen. 2. Der Einsatz der Fibrotomie als Ergänzung zur kieferorthopädischen Zahnbewegung kann in Betracht gezogen werden, um die parodontalen Ergebnisse zu verbessern. 3. Der Einsatz von skelettalen Verankerungsvorrichtungen (Implantate oder temporäre Verankerungsvorrichtungen, wie Mikroschrauben oder Miniplatten) kann in Betracht gezogen werden, um die kieferorthopädische Zahnbewegung zu verbessern. *Evidenzbasis: Martín et al. 2022, Papageorgiou et al. 2022 [5, 6]*	↔

SENSODYNE



Nr. 1 ZAHNARZTEMPFEHLUNG BEI EMPFINDLICHEN ZÄHNEN*

Mit 5 % NovaMin

Wirksamer Schutz vor Schmerzempfindlichkeit durch die innovative Bioglas-Technologie mit NovaMin

- NovaMin bildet eine Schutzschicht, die härter ist als natürliches Dentin.**,1,2
- Für klinisch bestätigte, langanhaltende Linderung ab Tag 3.***,3

* Gemäß einer im Jahr 2024 durchgeführten Studie mit 300 Zahnärzten in Deutschland, gefragt nach den Markenempfehlungen für Zahnpasten im Bereich Schmerzempfindlichkeit. Sensodyne umfasst die gesamte Produktfamilie. ** Bildung einer zahnschmelzähnlichen Schutzschicht über freiliegendem Dentin in Labortests. *** bei 2x täglicher Anwendung.

Haleon unterstützt Sie im Praxisalltag!

Profitieren Sie von unserer **Wissensplattform - von Experten für Experten**

Kostenlose **Produkt-Muster**	**Neueste klinische Daten**	**CME-Webinare**	**Beratungsmaterialien** zum Download

HALEON healthpartner

Muster anfordern!

Referenzen:
1. Earl J et al. J Clin Dent 2011; 22(Spec Iss): 68 - 73. **2.** Haleon, Data on File 2024, Report QD-RPT-118201. **3.** Creeth JE. et al. J Dent Res 2025; 104 (Spec Iss A): 0355.
© 2026 Haleon oder Lizenzgeber. Marken sind Eigentum der Haleon Unternehmensgruppe oder an diese lizenziert. Haleon Germany GmbH.

PM-DE-SENO-25-00050-20251210

Tab. 2: Fortsetzung

R7.7 Wie sollten Patienten mit Parodontitis im Stadium IV während und nach Abschluss der kieferorthopädischen Therapie behandelt werden, um ein Wiederauftreten der Parodontitis zu verhindern?	
Während der kieferorthopädischen Therapie: Die engmaschige Überwachung und Betreuung des parodontalen Status während der kieferorthopädischen Behandlung, idealerweise bei jedem kieferorthopädischen Termin, werden empfohlen. Bei klinischen Anzeichen für ein parodontales Rezidiv (Sondierungstiefen ab 5 mm und/oder 4 mm mit Sondierungsblutung) soll die aktive kieferorthopädische Behandlung unterbrochen und keine Kraftaufwendung auf die betroffenen Zähne ausgeübt werden (passivisieren), während eine aktive parodontale Behandlung wieder aufgenommen wird. Sobald die parodontale Gesundheit/Stabilität wiederhergestellt ist, kann die kieferorthopädische Behandlung wieder weitergeführt werden. *Nach der kieferorthopädischen Therapie:* Nach Abschluss der kieferorthopädischen Behandlung wird empfohlen, eine lebenslange unterstützende Parodontitistherapie durchzuführen sowie eine lebenslange kieferorthopädische Retention sicherzustellen, die auf die individuellen Bedürfnisse und das Risikoprofil des Patienten zugeschnitten sind. *Evidenzbasis: Arn et al. 2020, Jiang et al. 2021 und Expertenmeinung [7, 8]*	
R7.8 Wie lässt sich das kieferorthopädische Behandlungsergebnis bei Stadium-IV-Parodontitis-Patienten stabilisieren?	
Es wird empfohlen, nach Abschluss der kieferorthopädischen Behandlung eine geeignet gestaltete, festsitzende passive Retention (mit oder ohne zusätzliche herausnehmbare Retention) zu verwenden. Zudem sollen die Patienten an einem lebenslangen Nachsorgeprogramm teilnehmen, um frühzeitiges Versagen der Retention und/oder unerwünschte Zahnbewegungen zu erkennen. *Evidenzbasis: Han et al. 2020 und Expertenmeinung [7]*	

Schema der Empfehlungsgrade		
soll/wir empfehlen	starke Empfehlung	
sollte/wir schlagen vor	Empfehlung	
kann/kann erwogen werden	Empfehlung offen	

Fallbericht

Die 59-jährige Patientin mit einer generalisierten Parodontitis Stadium IV, Grad C wünschte sich im Rahmen der unterstützenden Parodontitistherapie – also nach Erreichen einer stabilen parodontalen Situation mit Sondierungstiefen von maximal 5 mm ohne Sondierungsblutung – eine kieferorthopädische Therapie **(Abb. 4 a bis e)**.

Warum Stadium IV?

Stadium III und IV „teilen" sich das gleiche Ausmaß an Knochenverlust (> 33 %) und unterscheiden sich in der Tabelle Schweregrad bei der Anzahl an durch Parodontitis verloren gegangenen Zähne (Stadium III ≤ 4 Zähne, Stadium IV ≥ 5 Zähne). Da die Weisheitszähne nicht dazugerechnet werden, kann die Zuordnung zum Stadium IV nicht aufgrund des Zahnverlustes erfolgt sein. Zusätzlich zum Schweregrad sind die Komplexitätsfaktoren bei der Stadieneinteilung zu berücksichtigen. Die Komplexitätsfaktoren sind: (a) mastikatorische Dysfunktion, (b) sekundäres okklusales Trauma (Zahnbeweglichkeit ≥ Grad 2), (c) Zahnwanderung, (d) ausgeprägter Kammdefekt, (e) Bisshöhenverlust und (f) < 20 Restzähne (zehn okkludierende Paare). Hier kommt der Komplexitätsfaktor pathologische Zahnwanderung zum Tragen, der diese Patientin dann zu einem Falltyp 2 des Stadiums IV macht (siehe **Tab. 1**).

Warum Grad C?

Neben dem Knochenabbau, wo der größte Knochenabbau in Prozent zwischen zwei benachbarten Zähnen durch das Lebensalter zur Diagnosestellung geteilt wird, lag in diesem Fall noch eine positive Rauchanamnese mit mehr als zehn Zigaretten pro Tag vor. Trotz entsprechender Risikoaufklärung und unterstützender Raucherberatung schon während der Phase der aktiven Parodontitistherapie konnte die Patientin keine komplette Rauchkarenz erreichen.

Patientinnenanliegen

Die schlechte Frontzahnästhetik mit den „großen schwarzen Dreiecken" und „dem langen Zahn" belastete die Patientin **(Abb. 4 d sowie 7a)**. Der vor der kieferorthopädischen Therapie erhobene OHIP-14-Score lag bei 37 Punkten, was eine hohe Belastung und eine stark beeinträchtigte mundgesundheitsbezogene Lebensqualität widerspiegelt.

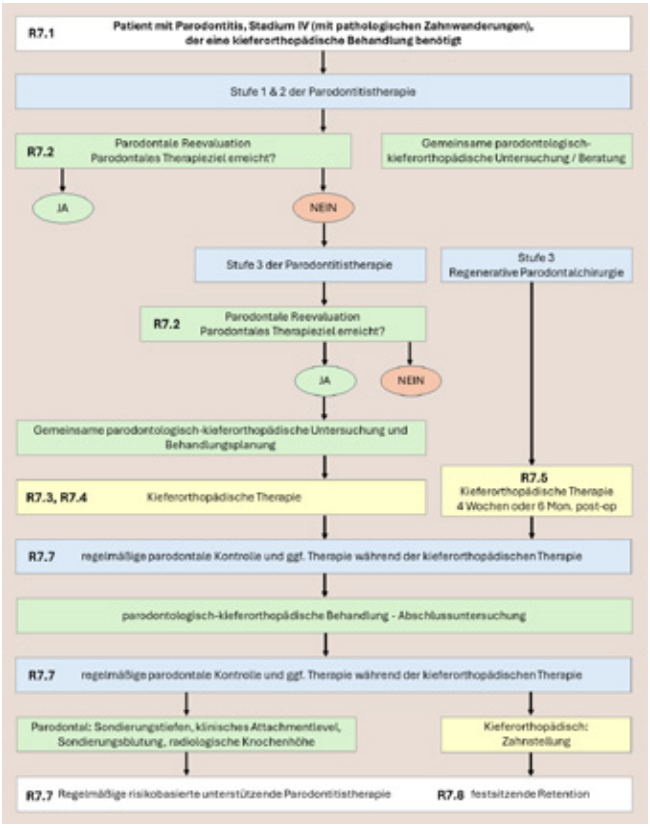


Abb. 3: Flussdiagramm, wie die kieferorthopädische Therapie von Stadium-IV-Parodontitis-Patienten in die systematische Parodontitistherapie integriert wird, unter Benennung der entsprechenden Empfehlungen (R) aus der EFP-Leitlinie für Parodontitis Stadium IV [1]. Die Stufen der Parodontitistherapie sind in der EFP Leitlinie für Parodontitis Stadium I–III beschrieben [4]. Eine offizielle Adaptation der DG PARO existiert (noch) nicht. Dies ist eine Eigenübersetzung der Autoren. (Grafik: © Derman, konsentiert mit Hagenfeld und Schmid.)

Kieferorthopädische Therapie

Die Behandlungsaufgaben umfassten

- die Korrektur der pathologischen Zahnwanderungen,
- eine Intrusion der Front und
- die Korrektur der schwarzen Dreiecke.

Die Behandlung erfolgte mit einer vollständig individuellen lingualen Apparatur (WIN, DW Lingual Systems, Bad Essen) **(Abb. 5 a bis c)**. Ergänzend wurde eine interproximale Schmelzreduktion im Bereich der Oberkieferfront durchgeführt, um die Zahnform zu harmonisieren, die Approximalkontakte flächiger zu gestalten und somit die Voraussetzung für die Reduktion der schwarzen Dreiecke zu schaffen. Die Behandlungsdauer mit der Lingualapparatur betrug insgesamt 17 Monate. Die unterstützende Parodontitistherapie wurde mit einer dreimonatigen Frequenz während der gesamten kieferorthopädischen Behandlungsdauer und darüber hinaus fortgeführt.
Nach Abschluss der aktiven Behandlung zeigte sich eine harmonisierte Frontzahnsituation mit korrigierten pathologischen Zahnwanderungen und deutlich reduzierten schwarzen Dreiecken **(Abb. 6 a bis e und 7b)**. Hervorzuheben ist noch, dass der OHIP-G14-Wert von 37 vor Behandlungsbeginn auf 3 nach Abschluss der orthodontischen Therapie reduziert wurde. Nach Entfernung der Lingualapparatur wurde eine duale Retention mittels Kleberetainern und Tiefziehschienen im Ober- und Unterkiefer gewählt.

Epikrise

Der Fall zeigt eindrücklich, dass eine kieferorthopädische Therapie auch bei einer komplexen Ausgangslage eine sinnvolle Ergänzung mit multiplen Benefits sowohl für das subjektive Empfinden der Patientin als auch für die Gesamtdentition-Prognose ist. Im oben beschriebenen Patientenbeispiel kommen gleich mehrere Faktoren zusammen, die die Ausgangslage so komplex

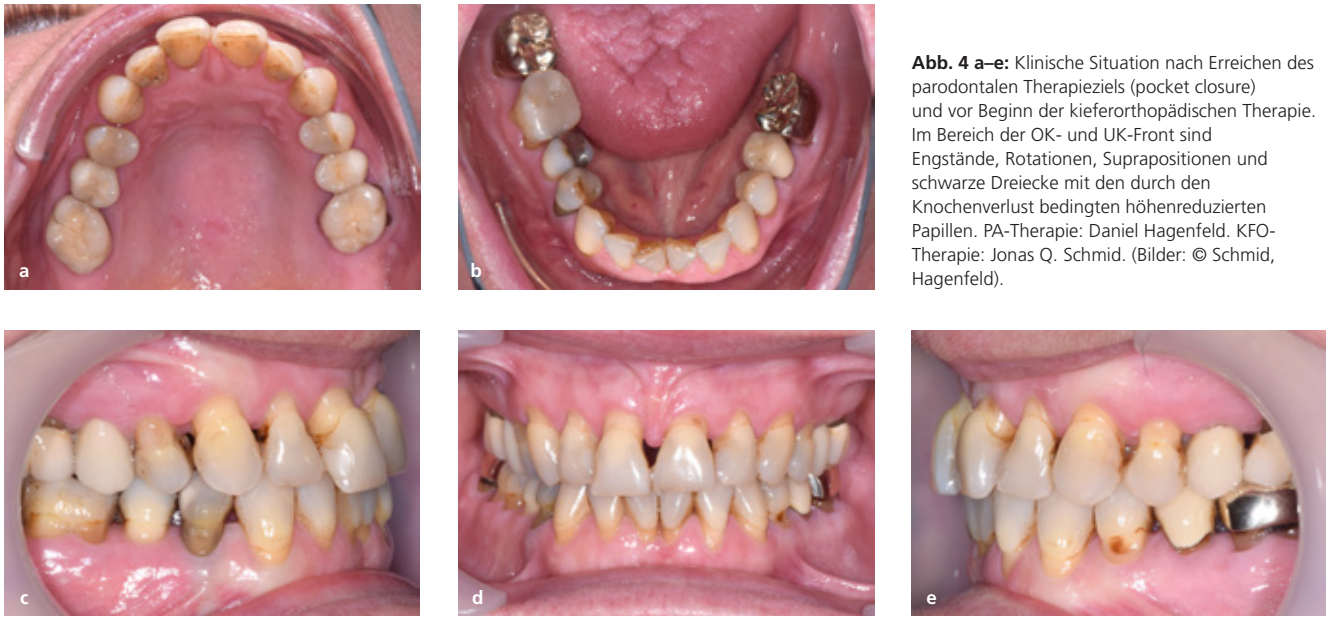


Abb. 4 a–e: Klinische Situation nach Erreichen des parodontalen Therapieziels (pocket closure) und vor Beginn der kieferorthopädischen Therapie. Im Bereich der OK- und UK-Front sind Engstände, Rotationen, Suprapositionen und schwarze Dreiecke mit den durch den Knochenverlust bedingten höhenreduzierten Papillen. PA-Therapie: Daniel Hagenfeld. KFO-Therapie: Jonas Q. Schmid. (Bilder: © Schmid, Hagenfeld).





Abb. 5 a, b: Individuelle Lingualapparatur in situ am Tag der Eingliederung. (Bilder: © Schmid, Hagenfeld).



Abb. 5 c: Die temporäre adhäsive Verblockung im Seitenzahnbereich sicherte die Klasse-I-Verzahnung während der kieferorthopädischen Therapie. (Bild: © Schmid, Hagenfeld).











Abb. 6 a–e: Klinische Situation nach kieferorthopädischer Therapie mit Retainern im OK und UK. Die Harmonisierung des Zahnbogens im Bereich der OK- und UK-Front sowie die Optimierung der sagittalen und horizontalen Frontzahnstufe sind deutlich erkennbar. (Bilder: © Schmid, Hagenfeld).

machen: Die 59-jährige Patientin mit einer generalisierten Parodontitis Stadium IV, Grad C hat vom bisherigen Krankheitsverlauf mit Einteilung in Grad C ein erhöhtes Risiko für parodontale Progression. Zudem konnte der bei parodontalem Therapiebeginn erfasste Risikomodifikator Rauchen trotz entsprechender Aufklärung, Rauchentwöhnungsberatung und motivierenden Unterstützung nicht komplett durch die Patientin eliminiert werden, was schon für sich allein ein erhöhtes Risiko für ein parodontales Rezidiv darstellt. Des Weiteren liegt hier eine Dentition vor, die umfangreich mit adhäsiven Kompositrestaurationen und Kronen vorbehandelt ist – also keine typische Situation einer jungen Dentition mit zumeist nativen, unversorgten Zähnen – und nicht zuletzt das ästhetische Hauptanliegen der Patientin mit dem Wunsch nach Reduktion der „schwarzen Dreiecke". Es liegt in der Natur der Sache, dass eine erfolgreiche Parodontitistherapie bei fortgeschrittenen Fällen in den Augen unserer Patienten besonders die Frontzahnästhetik verschlechtert, da sich bei Elimination der parodontalen Entzündung die entzündungsbedingten Schwellungen zurückbilden und mit Gingivaretraktionen und Papillenhöhenreduktionen bis zum -verlust einhergehen.

Die kieferorthopädische Therapie wurde leitliniengerecht (Empfehlung R7.6) mit einer festsitzenden Apparatur vorgenommen [1,6]. Von Patientenseite kommt häufig die Frage nach herausnehmbaren Alternativen, zumeist Alignern. Neben der Tatsache, dass die Leitlinie ausdrücklich festsitzende Apparaturen empfiehlt, sollte berücksichtigt werden, dass eine aktuelle Zusammenfassung der systematischen Reviews zu der Schlussfolgerung kam, dass Alignertherapien bei ausgewählten Fällen mit leichter bis mittelschwerer Zahnfehlstellung eingesetzt werden können, wobei nicht spezifisch auf parodontal kompromittierte Situationen eingegangen wird [7]. Die Leitlinie unterscheidet nicht zwischen den festsitzenden Apparaturen (Multibracketapparaturen). Im vorliegenden Fall kam eine Teil-Multibracketapparatur bei bestehender Klasse I und parodontal vorgeschädigten Molaren zum Einsatz **(Abb. 5 a bis c)**. Um Nebenwirkungen zu vermeiden, ist es jedoch hilfreich, die endständigen Zähne in der Apparatur mit den nichtbeklebten Nachbarzähnen zu verblocken.

Die in diesem Fall verwendete vollständig individuelle linguale Apparatur basiert auf einem therapeutischen Setup, bestehend aus individuellen Brackets und Bögen, und wird durch indirektes

Venus® PURE

Kennenlernen & bestellen!
kulzer.de/diamond-flow

Die Venus® Pure Kompositstars für die direkte Füllungstherapie in einem Collection Kit.

1 VENUS® BULK FLOW ONE
Effiziente Seitenzahnrestaurationen:
4 mm Schichtstärke, ohne zusätzliche Deckschicht.

2 VENUS® DIAMOND PURE SHADES
Vereinfachte Frontzahnrestaurationen:
Intuitive Farbwahl, ohne zusätzliche Farbschichtung.

3 VENUS® DIAMOND FLOW PURE SHADES
Ideal für Klasse-V Restaurationen:
Fließfähige Konsistenz, zeitsparend zu verarbeiten.

NEU

Die perfekte Kombination dreier **Material-Kernkompetenzen** für effizientes und zeitsparendes Legen von Füllungen im Front- und Seitenzahnbereich:
Venus Diamond Pure Collection Kit!

Einführungsangebot:
bis zu 32 % Preisersparnis*.



* Preisersparnis gegenüber Einzelkauf auf Basis UVP der aktuell gültigen Preise der Kulzer GmbH
© 2025 Kulzer GmbH. All Rights Reserved.
Kulzer GmbH · Leipziger Straße 2 · 63450 Hanau · Germany · kulzer.de/venus

KULZER
MITSUI CHEMICALS GROUP

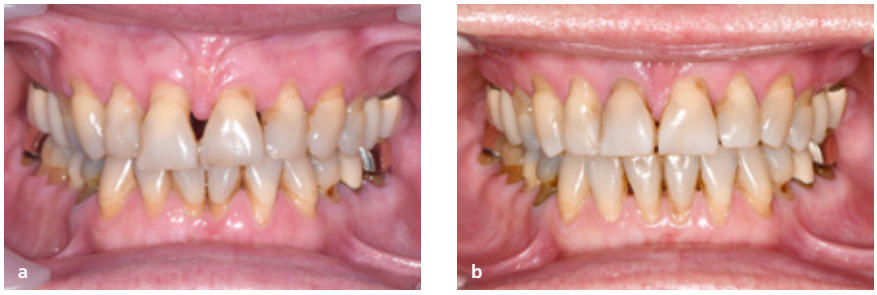


Abb. 7: Gegenüberstellung der Frontalansichten vor (a) und nach (b) kieferorthopädischer Therapie. 7a: Initial kompromittierte Ästhetik durch Zahnwanderungen in der Front und die „schwarzen Dreiecke" besonders zwischen 11 und 21. 7b: Durch Intrusionen und Derotationen wurde ein harmonisches Frontzahnbild wiederhergestellt und eine Reformation der Papillen 11/21 und 21/22 erzielt. Deutlich sichtbar ist auch die Korrektur des Tiefbisses und die durch die Harmonisierung des UK-FZ-Bereichs erreichte bessere Mundhygienefähigkeit. (Bilder: © Schmid, Hagenfeld).

Kleben eingesetzt. Diese ermöglichen objektiv hochwertige kieferorthopädische Behandlungsergebnisse [8,9]. Die Vorteile sind insbesondere die hohe Präzision [10–12], eine hohe ästhetische Akzeptanz der Patienten [13] und die Prophylaxe von vestibulären White-Spot-Läsionen [14]. Als Nachteile sind der anfänglich höhere orale Dyskomfort durch die Einschränkung des Zungenraums [15] und der höhere finanzielle Aufwand zu nennen.

Das Hauptanliegen der Patientin konnte vollumfänglich umgesetzt werden: Der „lange Zahn" hat sich wieder eingereiht, die „schwarzen Dreiecke" sind kaum mehr sichtbar. An einer weiteren Optimierung zum Beispiel durch ein Kompositcontouring zur Maskierung der freiliegenden Zahnhälse bestand kein Interesse. Die Patientin war nicht nur mit dem Ergebnis zufrieden, sondern sie erfuhr durch die adjuvante kieferorthopädische Therapie eine drastische Verbesserung der mundbezogenen Lebensqualität, die sich in der Reduktion des OHIP-14 Scores von initial 37 (stark eingeschränkt) auf einen Score von 3 (minimal eingeschränkt) reduzierte. Diese Zufriedenheit mit dem „neuen Lächeln" wirkt sich nicht nur positiv auf die Selbstwahrnehmung der Patientin aus, sondern es ist zu erwarten, dass sie auch einen positiven Einfluss auf die Therapieadhärenz für die lebenslange unterstützende Parodontitistherapie hat. Ein Hauptfaktor für die Langzeitstabilität und den geringeren Zahnverlust nach aktiver Parodontitistherapie stellt eine regelmäßige parodontale Nachsorge dar [16].

Durch die Intrusionen, die Derotationen und die Achskorrekturen der Frontzähne wurde noch viel mehr erreicht: eine verbesserte Mundhygienefähigkeit besonders zwischen den unteren Einsern, die Reduktion/Eliminierung sekundärer okklusaler Traumata und die Wiederherstellung einer Eckzahnführung. De facto wurden hier Komplexitätsfaktoren der Parodontitis adressiert, die mit einer Risikoreduktion für weitere parodontale Progression einhergehen und damit die Prognose der behandelten Zähne verbessern. Somit führte die kombinierte parodontal-kieferorthopädische Behandlung nicht nur zur von der Patientin wahrgenommenen ästhetischen Verbesserung, sondern auch zu einer Verbesserung der Gesamtsituation der Dentition im Kontext der Langzeitstabilität der Parodontitis.

Generell ist jedoch zu beachten, dass die kieferorthopädische Therapie nur bei Parodontitispatienten indiziert ist, die eine optimale Mundhygiene haben und auch während der Therapie aufrechterhalten können. Eine Verkürzung der Recall-Intervalle mit professioneller mechanischer Plaquekontrolle kann eine suboptimale häusliche Mundhygiene nicht ausgleichen und ist somit ein Ausschlusskriterium für diese Kombi-Therapie. Darüber hinaus spielt auch der finanzielle Aspekt eine wichtige Rolle: Die kieferorthopädische Therapie bei Erwachsenen (mit Ausnahme schwerer Dysgnathiefälle in Kombination mit MKG-chirurgischen Maßnahmen) gehört nicht zum Leistungsumfang unserer zumeist gesetzlich krankenversicherten Patienten. Diese finanzielle Belastung kann daher nicht von allen Patienten geleistet werden, die in das Indikationsgebiet fallen.

Fazit

Dieser Fall zeigt eindeutig den doppelten Nutzen einer kieferorthopädischen Therapie bei einer komplexen generalisierten Parodontitis, Stadium IV, Grad C und Falltyp 2: Die Patientin ist (messbar) glücklich mit der ästhetischen Verbesserung der Frontzahnsituation, da ihre Hauptanliegen – Reduktion der schwarzen Dreiecke und die Korrektur des „langen Zahns" – erfolgreich umgesetzt wurden. Durch die kieferorthopädische Therapie wurden zudem Komplexitätsfaktoren der Parodontitis reduziert/eliminiert, die mit einer Risikoreduktion für weitere parodontale Progression einhergehen und damit die Prognose der behandelten Zähne verbessern. Die kieferorthopädische Therapie hat nicht nur die von der Patientin wahrgenommenen ästhetischen Verbesserung erzielt, sondern führte zu einer Verbesserung der Gesamtsituation im Kontext der Langzeitstabilität der Parodontitis und einer deutlichen Verbesserung der mundgesundheitsbezogenen Lebensqualität. ■

Autoren:
PD Dr. med. dent. Sonja H. M. Derman[1], Prof. Dr. med. dent Daniel Hagenfeld[2], Dr. med. dent. Jonas Q. Schmid[3]

[1] Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie, Uniklinik Köln
[2] Poliklinik für Parodontologie und Zahnerhaltung, Universität Münster/ Abteilung für Zahnerhaltung und Parodontologie, Universität zu Köln
[3] Poliklinik für Kieferorthopädie, Universität Münster

PD Dr. Sonja H. M. Derman
Oberärztin
Leitung Funktionsbereich Parodontologie & Präventivzahnmedizin
DG PARO-Spezialistin für Parodontologie
Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie
Kerpener Straße 32
50931 Köln
Tel.: 0221 478-15420
sonja.derman@uk-koeln.de



PD Dr. Sonja H. M. Derman

1997–2002 Studium der Zahnheilkunde an der Universität zu Köln
Seit 2003 wissenschaftliche Mitarbeiterin der Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie der Universität zu Köln
2008 Promotion
Seit 2010 Leitung des Fachbereichs Parodontologie der Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie der Universität zu Köln
Seit 2013 Leitung der AG Schmerzkontrolle und Patientenzentrierung in der Parodontitistherapie
2020 DG PARO-Spezialistin für Parodontologie®
2022 Habilitation und Venia legendi



Prof. Dr. Daniel Hagenfeld

2005–2010 Studium der Zahnheilkunde an der Universität Münster
2011 Promotion
2011–2012 Weiterbildungsassistent in der Sektion Parodontologie, Abteilung für Zahnerhaltung, Universitätsklinikum Heidelberg
2012–2014 Post-Doc Stipendiat im Department für Infektiologie, Medizinische Mikrobiologie und Hygiene, Universitätsklinikum Heidelberg
2014–2026 Weiterbildungsassistent, Fachzahnarzt und Post-Doc in der Poliklinik für Parodontologie und Zahnerhaltung, Universitätsklinikum Münster
2021 Ernennung zum Fachzahnarzt f. Parodontologie
2022 Habilitation im Bereich ZMK
2022 Ernennung zum DG PARO-Spezialisten
2026 Ruferteilung an die Universität zu Köln, Abteilung für Zahnerhaltung und Parodontologie



Dr. Jonas Q. Schmid

2011–2016 Studium der Zahnmedizin an der Universität Regensburg
2018 Promotion in der Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Universitätsklinikum Regensburg
Seit 2018 Wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Münster
2021 Anerkennung als Fachzahnarzt für Kieferorthopädie
Seit 2023 Oberarzt in der Poliklinik für Kieferorthopädie, Universitätsklinikum Münster

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

OccluSense® by Bausch

VERTRAUEN SCHAFFEN!



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

„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

Die Rolle von Bleaching als integraler Bestandteil eines Behandlungskonzepts für Opazitäten im Frontzahnbereich

Ein Leitsymptom der Molar-Inzisiven-Hypomineralisation (MIH) sind demarkierte Schmelzopazitäten, auch im sichtbaren Frontzahnbereich. Bei der Behandlungsplanung wird das substanzschonende, nichtinvasive Bleaching als erster Therapieschritt hervorgehoben, gefolgt von weiteren Maßnahmen, die sich je nach Schweregrad anschließen können. Ziel ist es, durch minimalinvasives Vorgehen sowohl die Zahnhartsubstanz zu erhalten als auch die Ästhetik und damit die Lebensqualität der Patientinnen und Patienten zu verbessern.

Das klinische Spektrum demarkierter Schmelzopazitäten reicht von weißlich-cremefarbenen bis zu ausgeprägten gelb-braunen Verfärbungen. Zwar stehen funktionelle Einschränkungen an Frontzähnen meist weniger im Vordergrund – sichtbare Veränderungen des Lächelns können jedoch die Selbstwahrnehmung, soziale Interaktionen und die mundgesundheitsbezogene Lebensqualität deutlich beeinträchtigen [1,2].
Gerade bei jungen Patienten entsteht daraus ein klinisch relevantes therapeutisches Spannungsfeld: Der Wunsch nach einer raschen ästhetischen Verbesserung ist nachvollziehbar, gleichzeitig muss gesunde Zahnhartsubstanz konsequent geschont werden. Restaurative Maßnahmen können zwar kurzfristig ein gut vorhersagbares ästhetisches Ergebnis erzielen, gehen jedoch mit irreversiblem Substanzverlust einher und markieren nicht selten den Beginn einer langfristigen restaurativen Behandlungsspirale. Moderne Behandlungskonzepte setzen daher nicht auf eine maximale Korrektur in einer Sitzung, sondern auf eine stufenweise ästhetische Verbesserung bei möglichst geringer Invasivität.
Bei MIH-assoziierten Opazitäten kommt dem Bleaching dabei eine Schlüsselrolle zu: Als initialer, vollständig nichtinvasiver Therapieschritt kann es Verfärbungen reduzieren und zugleich sichtbar machen, welcher Anteil des ästhetischen Defizits anschließend noch mit anderen Maßnahmen adressiert werden muss; u.a. können persistierende weißliche Opazitäten im Anschluss gezielt mittels Infiltration maskiert werden. Im Vordergrund steht damit nicht die im Voraus festgelegte schematische Abfolge der Anwendung einzelner Produkte, sondern ein adaptiver klinischer Entscheidungsprozess, der sich an Läsionscharakteristik, Transilluminationsbefund und ästhetischem Zwischenergebnis orientiert. Daraus ergibt sich ein schrittweiser Workflow aus Bleaching, Reevaluation, selektiver Oberflächenkonditionierung, transilluminationsgestützter Infiltration und bei Bedarf restaurativer Korrektur struktureller Defekte [3,4].

Warum die Diagnose allein nicht über die Therapie entscheidet

Vestibuläre Schmelzopazitäten können verschiedene Ursachen haben. Zu den relevanten Differenzialdiagnosen zählen neben MIH auch kariös bedingte White-Spot-Läsionen, Fluorosen sowie traumatisch oder idiopathisch bedingte Schmelzdefekte. Auch wenn diese Befunde klinisch ähnlich erscheinen können, unterscheiden sie sich deutlich in Pathogenese, Histologie und therapeutischer Konsequenz.
MIH ist ein entwicklungsbedingter qualitativer Schmelzdefekt. Der betroffene Schmelz zeigt typischerweise eine reduzierte Mineraldichte und Härte, eine erhöhte Porosität sowie einen erhöhten Proteingehalt [5]. Klinisch manifestiert sich dies in scharf begrenzten Opazitäten unterschiedlicher Größe und Farbe. Insbesondere an Molaren können zusätzlich Hypersensitivitäten und posteruptive Schmelzeinbrüche auftreten [6,7].
Die ausgeprägte Heterogenität der Läsionen erschwert hierbei die ästhetische Therapieplanung. Eine klinisch ähnlich erscheinende Opazität kann oberflächlich oder tief lokalisiert sein, eine unterschiedlich ausgeprägte Oberflächenschicht aufweisen und variable organische Anteile enthalten. Selbst innerhalb eines Zahnes können einzelne Läsionsbereiche deutlich voneinander abweichen. Aus diesem Grund sollte die Therapieentscheidung mehrdimensional erfolgen **(Tab. 1)**. Vor jeder ästhetischen Therapie sind eine sorgfältige Diagnostik, professionelle Zahnreinigung und standardisierte fotografische Dokumentation erforderlich **(Abb. 1)**. Bei Kindern und Jugendlichen sollte zudem gemeinsam mit den Eltern geklärt werden, ob ein Behandlungsbedarf besteht und welches ästhetische Ergebnis realistisch erreichbar ist.



Abb. 1: Klinische Beurteilung MIH-Läsionen im Frontzahnbereich: Bei der klinischen Beurteilung der MIH sind folgende Parameter in Betracht zu ziehen: Oberflächenbeschaffenheit, Läsionsausdehnung, Intensität und Chroma der Verfärbung und möglicher Substanzverlust.

Bleaching – integraler Bestandteil des klinischen Workflows

Bleaching wird klassischerweise vor allem mit der generellen Aufhellung gesunder Zähne verbunden. Bei demarkierten Opazitäten erfüllt es jedoch eine spezifischere Funktion. Peroxide oxidieren farbgebende organische Chromophore **(Abb. 2)** und dadurch können gelbliche oder braune Verfärbungen, die mit einem höheren Proteingehalt des betroffenen Schmelzes einhergehen [5], innerhalb einer Schmelzläsion reduziert werden. Gleichzeitig hellen sie den umgebenden gesunden Schmelz auf, wodurch der Farbunterschied zwischen gesundem Schmelz und Läsion teils reduziert wird. Bei einer weißen Opazität kann sich dadurch der Helligkeitskontrast zwischen Läsion und Umgebung optisch angleichen. Das ist insbesondere bei Fluorosen und milden, überwiegend weißlichen MIH-bedingten Opazitäten relevant. Gleichzeitig schafft das Bleaching eine günstige Ausgangssituation für eine eventuell notwendige anschließende Infiltration.

Bleaching bei Fluorosen

Bei dentaler Fluorose kann Bleaching insbesondere bei weißlich-opaken oder bräunlich verfärbten Läsionen eine deutliche ästhetische Verbesserung erzielen **(Abb. 3)**. Durch die Aufhellung des gesunden Zahnschmelzes wird der Farbkontrast zwischen fluorotischer Läsion und umgebendem Schmelz reduziert, wodurch die Läsion bereits weniger auffällig erscheint. Klinische Daten zeigen, dass die Kombination aus Bleaching und Infiltration insbesondere bei milden bis moderaten Fluorosen eine sehr gute Maskierung ermöglichen kann [12]; in einer randomisierten klinischen Studie war der Farbeindruck sechs Monate nach der Behandlung bei zusätzlichem Bleaching signifikant besser als bei alleiniger Infiltration [13]. Ein aktuelles systematisches Review mit Metaanalyse bestätigt, dass sowohl Bleaching als auch Infiltration geeignete Verfahren zur ästhetischen Verbesserung fluorotischer Läsionen sind und die Kombination beider Verfahren besonders effektiv erscheint [14]. Damit kann Bleaching als sinnvoller vorbereitender Schritt betrachtet werden, insbesondere wenn zusätzlich zur weißen Opazität eine gelbliche oder bräunliche Grundverfärbung vorliegt. Insgesamt stellt die Kombination daher einen minimalinvasiven und für die Praxis gut nachvollziehbaren Ansatz dar, um eine möglichst homogene Zahnfarbe zu erzielen.

Bleaching bei MIH

Bei MIH ist insbesondere die initiale Entfernung der Verfärbung relevant [8] **(Abb. 4)**. Gelbbraune MIH-Läsionen weisen deutlich höhere Proteinkonzentrationen auf als weiße Läsionen oder intakter Schmelz [5]. Die Proteine können tief innerhalb des porösen Läsionskörpers lokalisiert sein. Entsprechend reagieren ausgeprägte Verfärbungen nicht zwangsläufig nach wenigen Anwendungen vollständig auf eine Bleachingtherapie. Eine längere, niedrig konzentrierte Behandlung kann hier sinnvoller

Ebene	Zu berücksichtigende Faktoren
Patient	• Alter • allgemeine Anamnese • Kooperationsfähigkeit • ästhetischer Leidensdruck • Erwartungen von Patienten und Eltern
Oral	• Mundhygiene • Anzahl der betroffenen Zähne • Eruptionsstatus
Zahn	• Grad der Verfärbung und Farbe • Ausdehnung, Oberflächenbeschaffenheit • vermutete Läsionstiefe • Hypersensitivität • mögliche Strukturverluste

Tab. 1: Einflussfaktoren auf die Behandlungsentscheidung.

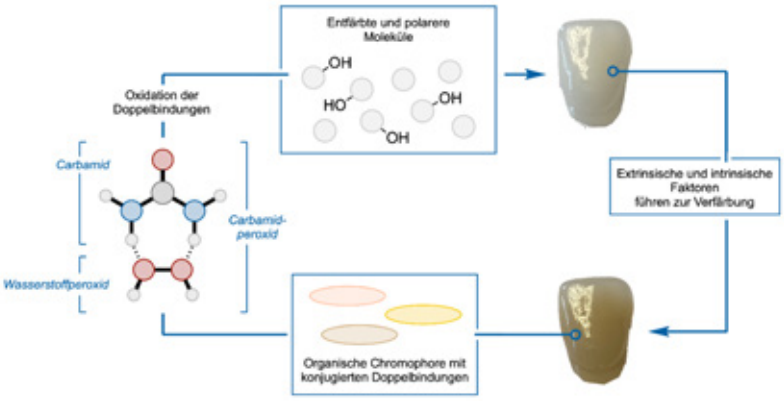


Abb. 2: Wirkungsweise Bleaching.



Abb. 3: Behandlungsprotokoll einer Fluorose. Das klinische Beispiel zeigt den stufenweisen Ablauf bei fluorotischen Opazitäten im Frontzahnbereich: Nach der initialen Befundaufnahme und einem sechswöchigen Bleachingprotokoll mit täglich einstündiger Anwendung wird das ästhetische Ergebnis reevaluiert. Persistierende weißliche Opazitäten können anschließend durch Infiltration weiter maskiert werden. Die Abfolge verdeutlicht den Nutzen eines minimalinvasiven, befundorientierten Vorgehens, bei dem Bleaching und Infiltration gezielt kombiniert werden.



Abb. 4: Behandlungsprotokoll einer MIH: Das klinische Beispiel zeigt den stufenweisen Verlauf bei einer MIH-Opazität im Frontzahnbereich: Nach der initialen Befundaufnahme und einem vierwöchigen Bleaching-Protokoll mit täglich einstündiger Anwendung wird das ästhetische Ergebnis reevaluiert. Anschließend werden die verbliebenen-weißlichen Opazitäten durch Infiltration weiter maskiert.

sein als ein kurzes, hoch konzentriertes Verfahren. Das Bleaching mit Carbamidperoxid über einen längeren Zeitraum ermöglicht einen gut kontrollierbaren Aufhellungsprozess. Je nach Konzentration kann dieses Vorgehen schonender sein [9]; zugleich führt die langsamere Freisetzungsrate der Radikale zu einer schrittweisen Wirkung [10] – „low and slow".
Ein vorgelagertes Bleaching hat noch einen weiteren Vorteil: Nach einer Infiltration wird die Lichtstreuung innerhalb des porösen Schmelzes reduziert [11]. Dadurch kann die Läsion optisch transparenter werden und tiefer gelegene, gelbliche oder bräunliche Farbanteile können stärker sichtbar werden. Werden diese Chromophore bereits vor der Infiltration reduziert, ist die Ausgangssituation für die anschließende Maskierung günstiger. Damit wird Bleaching vom optionalen kosmetischen Zusatz zu einem therapeutischen ersten, wesentlichen Schritt des Workflows.

Low-and-slow-Technik

Für Kinder und Jugendliche bietet sich insbesondere ein betreutes Home-Bleaching mit individuell angefertigten Schienen und niedrig konzentriertem Carbamidperoxid an. Gegenüber hoch konzentriertem In-Office-Bleaching ermöglicht dieses Vorgehen eine langsamere und besser steuerbare Aufhellung, das Risiko von unerwünschten Effekten wird dabei deutlich reduziert [9]. Für diese Altersgruppe ist eine rein kosmetische Aufhellung nicht gestattet. Für die Anwendung bei diesen Indikationen sind zugelassene Medizinprodukte in den wirksamen Konzentrationen erhältlich. Aktuelle Übersichtsarbeiten unterstützen die grundsätzliche Wirksamkeit von Bleachingverfahren auch bei Jugendlichen, wobei mögliche Sensitivitäten und die individuelle Indikationsstellung berücksichtigt werden müssen [15].
Ein günstiger klinischer Einstieg sind 5 bis 10% Carbamidperoxid in der Low-and-slow-Technik. Die genaue Konzentration, tägliche Tragedauer und Gesamtbehandlungszeit müssen für jeden Fall separat festgelegt werden. Eine individuell angefertigte Schiene mit gezielten Reservoirs an den zu behandelnden Zähnen ermöglicht eine kontrollierte und selektive Applikation des Bleachinggels genau im Bereich der Läsionen. Dadurch wird eine ausreichende Wirkstoffmenge lokal verfügbar gehalten, während umliegende Weichgewebe und nicht behandlungsbedürftige Bereiche möglichst geschont werden.
Wichtig ist dabei der Perspektivwechsel: Nicht eine vorher definierte Zahl an Behandlungstagen, sondern der klinische Endpunkt bestimmt die Therapiedauer. Dieser Endpunkt ist erreicht, wenn die gelbbraunen Farbanteile ausreichend, im Idealfall vollständig, entfernt sind, das gewünschte ästhetische Ergebnis erreicht wurde oder zwischen zwei Kontrollen keine relevante weitere Verbesserung festgestellt werden kann. „In einfachen Fällen kann bei einer täglichen Anwendung von 1 h eine Behandlungsdauer von etwa vier bis sechs Wochen ausreichen; ausgedehntere oder tiefer verfärbte Läsionen können längere Behandlungszeiten benötigen. Regelmäßige Kontrollen erlauben eine Anpassung des Protokolls und verhindern eine unnötig langfristige Behandlung.

Sensitivitäten: vorbeugen, beobachten, reagieren

Die häufigste unerwünschte Begleiterscheinung des Bleachings ist eine vorübergehende Hypersensibilität [16]. Vor Beginn der Therapie sollten deshalb bereits bestehende Beschwerden erfasst werden. Dies ist bei MIH besonders wichtig, da betroffene Zähne unabhängig vom Bleaching hypersensibel sein können. Bei Beschwerden während der Therapie kann zunächst die tägliche Tragedauer reduziert oder eine kurze Behandlungspause eingelegt werden. Ergänzend können desensibilisierende beziehungsweise remineralisierende Präparate, beispielsweise mit (Zinn-)Fluorid, Kaliumnitrat, Novamin, Arginin oder CPP-ACP, eingesetzt werden. Auch die Passung der Schiene muss individualisiert und laufend überprüft werden, insbesondere bei gingivaler Irritation. Eine (durch die Schiene) gering dosierte und niedrig konzentrierte, kontrollierte Home-Anwendung bietet hier einen wesentlichen Vorteil: Die Behandlung kann unmittelbar an die individuelle Reaktion des Patienten angepasst werden.

Nach dem Bleaching entscheidet sich der weitere Weg

Nach erfolgreicher Entfernung der gelbbraunen Farbanteile sollte nicht automatisch infiltriert werden. Zunächst wird beurteilt, ob das vorhandene Ergebnis für Patient und Behandler bereits ausreichend ist. Bei sehr milden Fällen kann das Bleaching allein die ästhetische Beeinträchtigung so weit reduzieren, dass keine weitere Behandlung notwendig ist [17]. Gerade hier liegt der eigentliche Nutzen des schrittweisen Vorgehens: Jede vermiedene mikroinvasive oder restaurative Intervention erhält Zahnhartsubstanz. Häufig bleiben nach dem Bleaching jedoch weißliche Opazitäten bestehen; teilweise erscheinen sie unmittelbar nach der Behandlung sogar deutlicher. Dies ist nicht automatisch ein Misserfolg: Durch Dehydratation kann der Schmelz temporär heller und opaker wirken. Zudem werden nach Entfernung dunklerer Farbkomponenten die optischen Eigenschaften des eigentlichen porösen Läsionskörpers sichtbarer. Um die resultie-



medentex
The Experts in Dental Services

Wasserhygiene im Praxisalltag: Wie Sie den Wasserkreislauf einfach und sicher beherrschen

Ein Befundbericht mit überschrittenen Keimwerten stellt Zahnarztpraxen vor organisatorische Herausforderungen. Wer die Ursachen versteht und Wasserhygiene als Teil eines Gesamtsystems betrachtet, schafft Compliance und Vertrauen – lösungsorientiert und ohne bürokratischen Zusatzaufwand.

Regelmäßige mikrobiologische Prüfungen wasserführender Systeme gehören zu den Pflichten einer jeden Zahnarztpraxis. Sind Keimwerte für Legionellen oder Pseudomonaden erhöht, rückt schnell die rechtliche Absicherung in den Fokus. Tritt bei einer behördlichen Begehung durch das Gesundheitsamt eine Verkeimung zutage, greift das Prinzip der Nachweispflicht. Die Praxisinhaber*innen müssen dann lückenlos nachweisen, dass alle Vorgaben gemäß RKI-Empfehlungen und Trinkwasserverordnung ordnungsgemäß erfüllt wurden.

Die unsichtbare Gefahr: Wie Keime in die Leitungen gelangen

Reine Punktmessungen oder kurzfristige Spülungen der Instrumente greifen bei Auffälligkeiten oft zu kurz. Die Ursache für erhöhte Werte liegt meist in sogenannten Biofilmen – einer unsichtbaren Schleimschicht an den Innenwänden der Leitungen. Komplexe wissenschaftliche Erklärungen sind nicht nötig, um das Problem zu verstehen; drei alltägliche Faktoren begünstigen diese Entwicklung:

- ✔ Stagnation und Erwärmung: Behandlungsfreie Zeiten (wie das Wochenende oder der Praxisurlaub) und Temperaturschwankungen in den Leitungen beschleunigen das natürliche Bakterienwachstum.
- ✔ Eintrag über die Zuleitung: Verunreinigungen entstehen mitunter nicht erst im Behandlungszimmer. So können Keime bereits über die öffentliche Frischwasserzufuhr am Hausanschluss in das Netz der Praxis gelangen.
- ✔ Die Schutzschicht: Der Biofilm schützt Erreger vor einfachen Spülungen und gibt kontinuierlich Keime an das Wasser ab.

Wasserhygiene ist ein Gesamtsystem

Zeigt ein Wassertest Auffälligkeiten, erfordert dies ein strukturiertes, sachliches Handeln statt Sorge vor rechtlichen Konsequenzen. Dauerhafte Praxishygiene funktioniert nur als ganzheitliche Strategie.

Genau hier setzt das Konzept von medentex an: Wir lassen Sie mit einem schlechten Befund nicht allein. Als Ihr zuverlässiger Partner für Praxishygiene begleiten wir Sie von der ersten Diagnose bis zur konkreten, funktionierenden Lösung vor Ort. Dabei betrachten wir den gesamten Wasserkreislauf der Praxis ab der Zuleitung in drei klaren Schritten:

- ✔ **Diagnose:** Durchführung von Wasseranalysen in einem akkreditierten Labor zur Bestimmung der Wasserqualität.
- ✔ **Gezielte Lösungsbegleitung:** Ergeben die Tests Auffälligkeiten, unterstützt medentex die Praxis bei der Lösungsfindung.
- ✔ **Frischwasserhygiene & Nachprüfung:** Einsatz praxiserprobter Systeme zur Aufbereitung des einströmenden Wassers sowie erneute Probenahmen zur internen Dokumentation.

SERVICE & BERATUNG

Machen Sie bei Ihrer Wasserhygiene den nächsten Schritt

Verlassen Sie sich nicht auf Vermutungen, sondern auf belegbare Fakten. Wenn Sie Sicherheit, Vertrauen und Compliance in Ihrer Praxis etablieren möchten, stehen Ihnen die Experten von medentex zur Seite.

Handeln Sie jetzt proaktiv: Testen Sie im ersten Schritt Ihr Praxiswasser auf mögliche Verunreinigungen.

medentex GmbH | Tel. + 49 (5205) 7516-0 | info@medentex.de | medentex.com/sicheres-wasser

rende Zahnfarbe sicher abschätzen zu können (und verbliebene Peroxide, sogenannte reaktive Sauerstoffspezies, aus der Zahnhartsubstanz zu entfernen), sollte eine Wash-out-Phase von mindestens 14 Tagen eingehalten werden. Erst nach dieser Phase fällt die Entscheidung: Therapieende oder Infiltration.

Infiltration: nicht aufhellen, sondern Lichtstreuung verändern

Bleaching und Infiltration wirken über grundsätzlich unterschiedliche Mechanismen. Die weißliche Erscheinung hypomineralisierter Schmelzläsionen entsteht wesentlich durch deren erhöhte Porosität. Luft beziehungsweise Flüssigkeit in den Poren besitzen andere Brechungsindizes als gesunder Schmelz. Einfallendes Licht wird dadurch stärker gestreut – die Läsion erscheint weiß und opak. Bei der Infiltration dringt ein niedrigviskoses Harz in diese Porositäten ein. Der Brechungsindex des Infiltranten liegt näher an dem des gesunden Schmelzes. Die Lichtstreuung wird reduziert und die Läsion kann sich optisch an den umgebenden Schmelz angleichen [11]. Der Erfolg hängt allerdings entscheidend davon ab, ob der Infiltrant den eigentlichen Läsionskörper erreicht. MIH-Läsionen können von einer unterschiedlich dichten Oberflächenschicht bedeckt sein. Ist diese nicht ausreichend entfernt, bleibt die Penetration des Harzes unvollständig. Das erklärt, warum ein standardisiertes Protokoll mit einer festen Anzahl von Ätzschritten und einer festen Infiltrationszeit nicht bei jeder MIH-Läsion zum gleichen Ergebnis führen kann.

Transillumination als diagnostisches und therapeutisches Werkzeug

Die transilluminationsgestützte Infiltration versucht, die Behandlung steuer- und vorhersagbarer zu machen [3,18]. Dabei wird die Durchleuchtung (Transillumination) des Zahnes nicht nur vor der Therapie eingesetzt, sondern während verschiedener Behandlungsschritte. Vor der Infiltration kann dies helfen, die Ausdehnung der Opazität besser einzuschätzen. Während der Oberflächenkonditionierung ermöglicht sie eine fortlaufende Beurteilung, ob der Läsionskörper bereits ausreichend zugänglich ist. Auch während der Infiltration kann verfolgt werden, ob sich das optische Erscheinungsbild weiter verändert **(Abb. 5)**. Der klinische Endpunkt lautet damit nicht mehr: „Drei Minuten Infiltration sind vorbei.", sondern: „Es ist keine weitere relevante optische Verbesserung erkennbar." Bei besonders opaken Läsionsanteilen kann die Oberfläche selektiv mit einem Arkansasstein bearbeitet werden. Je nach Befund können ein bis maximal drei Ätzzyklen notwendig sein. Auch die benötigte Infiltrationszeit ist individuell und kann zum Teil deutlich über der standardisierten initialen Applikationsdauer liegen. Die Infiltration muss jeweils so lange fortgeführt werden, bis unter transilluminierter Kontrolle keine weitere Verbesserung mehr erkennbar ist.

Empfehlung für die Praxis

Bei MIH-bedingten Opazitäten im Frontzahnbereich sollte die Therapie möglichst substanzschonend, stufenweise und befundorientiert erfolgen **(Abb. 6).** Verfärbte Läsionen profitieren häufig von einem vorgelagerten, kontrollierten Home-Bleaching, bevor der tatsächliche Restbehandlungsbedarf erneut beurteilt wird. Persistierende weißliche Opazitäten können anschließend durch eine transilluminationsgestützte Infiltration gezielt maskiert werden. Entscheidend ist dabei nicht ein starres Protokoll, sondern die kontinuierliche klinische Reevaluation von Farbe, Lichtverhalten, Oberflächenzugänglichkeit und ästhe-

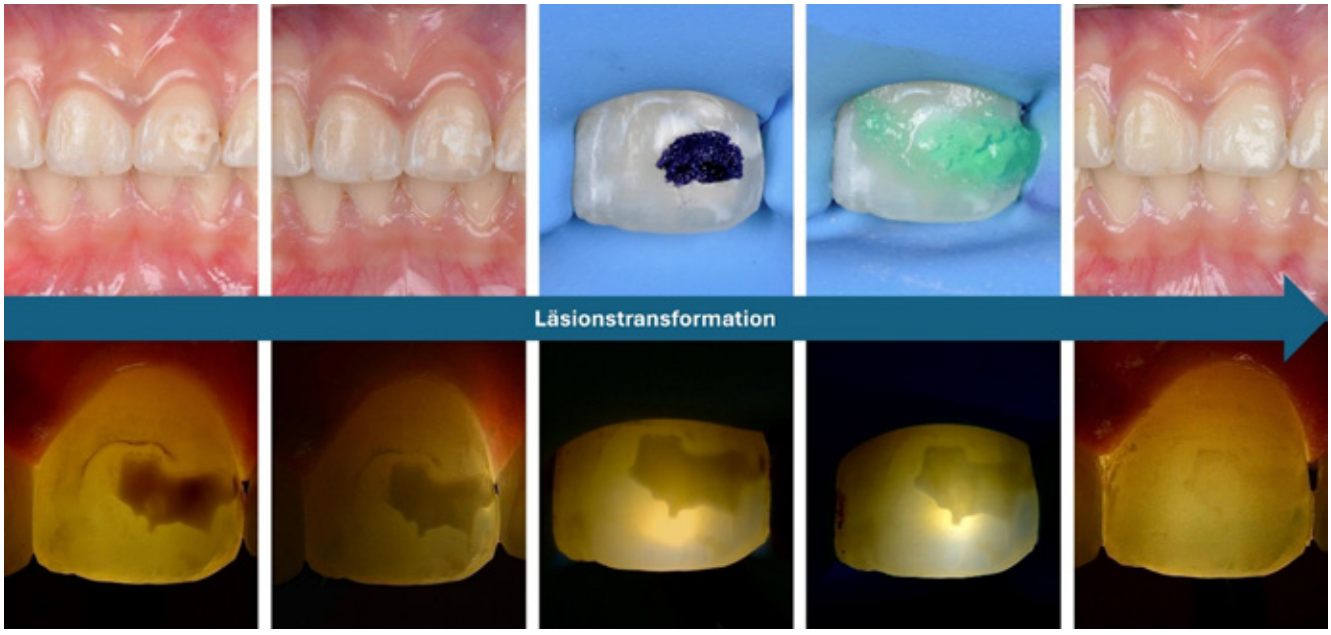


Abb. 5: Transilluminationsbefund MIH-Läsionen: Transilluminationsbefunde einer MIH-Läsion über den gesamten Behandlungsverlauf. (1) Ausgangsbefund (2) nach der Vorbehandlung mit Carbamidperoxidgel 5% (3) nach selektiver Oberflächenentfernung durch Mikroabrasion (4) nach der Oberflächenkonditionierung mit HCl Gel (5) nach abgeschlossener Infiltration. Die Durchleuchtung unterstützt die Beurteilung der Läsionsränder, der Ausdehnung und der lichtdynamischen Eigenschaften der Opazität.

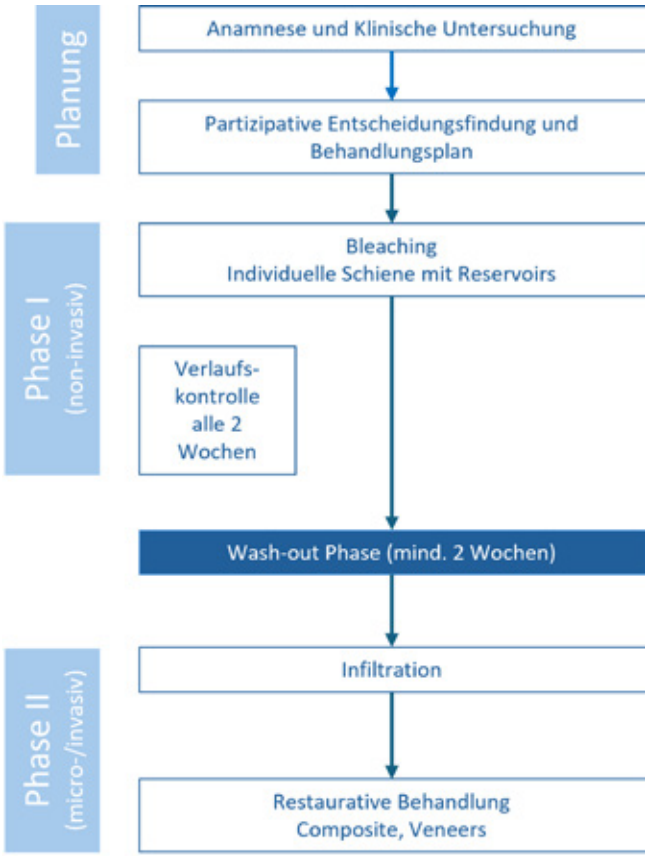


Abb. 6: Schematische Darstellung des Behandlungsablaufs.

tischem Ergebnis. Restaurative Maßnahmen als Ergänzung zur Infiltration bei strukturellen Defiziten sollten erst dann in Betracht gezogen werden, wenn minimalinvaisve Verfahren kein zufriedenstellendes Ergebnis erwarten lassen oder strukturelle Defekte vorliegen.

- **Klinische Beurteilung:** Oberflächenbeschaffenheit, Läsionsausdehnung, Intensität und Chroma der Verfärbung sowie möglicher Substanzverlust sollten systematisch berücksichtigt werden.
- **Individuelles Vorgehen:** Das Behandlungsprotokoll muss befundorientiert angepasst werden – gegebenenfalls bis auf Ebene der einzelnen Läsion.
- **Niedrige Konzentrationen:** Bei Kindern und Jugendlichen zugelassene Medizinprodukte mit niedrigen Carbamidperoxid-Konzentrationen von 5% bis maximal 10% wählen.
- **„Low and slow":** Niedrige Konzentrationen und ein langsames, kontrolliertes Vorgehen unterstützen eine schonende und steuerbare Aufhellungstherapie.
- **Erwartungsmanagement:** Realistische ästhetische Ziele und Zeitvorstellungen sollten frühzeitig mit Patienten und Eltern besprochen werden.
- **Geduld:** Der Behandlungserfolg entsteht schrittweise und erfordert regelmäßige Reevaluation. ■

Autoren: Susanne Effenberger[1,2], Mariam Samadi[2], Omar Marouane[3], Falk Schwendicke[1]

[1] Poliklinik für Zahnerhaltungskunde, Parodontologie und Digitale Zahnmedizin, LMU Klinikum, München
[2] Klinische Forschung, DMG, Hamburg
[3] Oralys, Dental Clinic, Tunis

Bilder: ©Susanne Effenberger, Omar Marouane, Max Wienhold

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

Dr. Susanne Effenberger
Ludwig-Maximilians-Universität
Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie
Goethestraße 70
80336 München



Dr. Susanne Effenberger

1999 Staatsexamen Zahnheilkunde Georg-August Universität Göttingen
1999–2005 Wissenschaftliche Mitarbeiterin und Promotion, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf
2005–2006 und 2021–2023 Wissenschaftliche Mitarbeiterin, Charité-Universitätsmedizin Berlin
Seit 2011 Leitung Klinische Forschung DMG Dental-Material Gesellschaft mbH
Seit 2024 Wissenschaftliche Mitarbeiterin, Ludwig-Maximilians-Universität, München



Volldigitale Prothetik – von der digitalen Datenerfassung zur prothetischen Versorgung

Digitale Technologien haben in der zahnärztlichen Praxis sowie im Labor zunehmend an Bedeutung gewonnen. Die stetige Verbesserung der digitalen Hilfsmittel haben die Behandlungsmethoden, Fertigungsarten und Kommunikationsmöglichkeiten enorm verändert. Nicht nur die klinischen Behandlungsschritte an Patientinnen und Patienten, sondern auch die Planung und Konstruktion im Labor profitieren von der Digitalisierung. Damit haben sich weitere Türen geöffnet, wie zum Beispiel die Visualisierung der Befunde durch Intraoralkameras, die Nutzung künstlicher Intelligenz im Rahmen der Röntgendiagnosebesprechung sowie die Veranschaulichung des möglichen Endergebnisses vor prothetischer Rehabilitation. Folgender Beitrag beschreibt anhand eines Patientenfalls die Möglichkeiten und Grenzen der digitalen Prothetik und setzt diese in Vergleich zu konventionellen Vorgehensweisen.

Der digitale Prozess anhand eines Fallbeispiels

1. Scan
2. Befundbesprechung (KI)
3. Smile Design
4. Anprobe des digitalen Designs
5. Umsetzung in gedruckte Non-prep-Provisorien
6. Umsetzung in definitiven keramischen Zahnersatz

1. Scan

Der Intraoralscan lässt eine sofortige visuelle Darstellung der Mundhöhle zu und ersetzt damit die klassische Abformung. Ist ein physisches Modell erwünscht, so kann dies anhand des Datensatzes des Intraoralscans additiv gefertigt werden. Die Vorteile des Intraoralscans gegenüber der konventionellen Abformung sind eine höhere Patientencompliance (Würgereiz), Material und Zeitersparnis, da eine sofortige Kontrolle der digitalen Abformung erfolgen kann und keine Lieferwege zum Labor (falls extern) notwendig sind. Weiter kann eine direkte Weiterverarbeitung des Datensatz erfolgen, was zur Prozessoptimierung zwischen Praxis und Labor führt. Wichtig: Die Erfahrung der Behandlerin oder des Behandlers und der Umgang mit digitalen Hilfsmitteln haben Einfluss auf die Dauer und Qualität des Intraoralscans.

Der Intraoralscanner im Fokus

Die verschiedenen auf dem Markt verfügbaren Intraoralscanner weisen teilweise unterschiedliche Funktionsweisen auf.

- Die aktive Triangulation: Das Messprinzip dieser Technologie beruht auf einem Streifenlichtmuster. Dieses wird über einen Spiegel und einem definierten Winkel auf das Objekt (z.B. Zahnoberfläche) projiziert. Der Scannerkopf registriert die Reflektion. Durch die Positionsverschiebung zwischen ausgesandtem und reflektiertem Licht wird die dreidimensionale Erfassung des Objekts ermöglicht.

- Die konfokale Mikroskopie: Dieses Messprinzip beruht auf einer Technologie, bei der Projektions- und Reflektionsstrahlengang denselben Strahlengang haben. Nur exakt fokussierte Lichtstrahlen passieren eine Lochblende. Die Einzelschnitte werden aneinandergelagert und so entsteht die dreidimensionale Form des Objekts. Diese Technologie ist bei den meisten Intraoralscannern aufzufinden.

Das Hauptanwendungsgebiet der Intraoralscanner liegt im Scan und in der Herstellung von festsitzendem Zahnersatz auf Zähnen und Implantaten, zur Schienenherstellung und in der Kieferorthopädie (Aligner). Dabei zeigen kleine Scanbereiche höhere Scangenauigkeiten als der Scan von kompletten Zahnbögen oder zahnlosen Kieferbereichen. Weiter existieren hohe Schwankungsbreiten in der Scangenauigkeit gegenüber konventionellen Abformungen.
Eine Schwierigkeit der Intraoralscanner liegt im Scan größerer, zahnloser Kieferkammabschnitte. Hier ist die Scangenauigkeit beweglicher Schleimhautareale deutlich schlechter, während die Scangenauigkeit befestigter Gingivabereiche vergleichbar mit konventionellen Impressionen ist [1,2]. **(Abb. 1)**

2. KI

Mithilfe von Künstlicher Intelligenz in der Röntgendiagnostik können klinische Befunde mit dem Patienten vereinfacht kommuniziert werden. Die jeweiligen Röntgen-KI-Softwares zeigen anhand von verschiedenen Farbsystemen (Ampelsysteme o.A.) Veränderungen der Kieferknochen und Zahnstrukturen, vorhandenen Zahnersatz und ob Behandlungsbedarf vorliegt. Die Befundung der Röntgenbilder muss durch die Zahnärztin oder den Zahnarzt erfolgen und darf nicht als Ersatz der zahnärztlichen Diagnostik gesehen werden. Mithilfe der KI-gestützten Röntgendiagnostik können Befunde vereinfacht dargestellt und mit dem Patienten kommuniziert werden. Die Autoren haben die Erfahrung gemacht, dass Patienten durch die KI-Visualisierung ein höheres Verständnis für Ihre Befunde und damit auch eine höhere Bereitschaft der Versorgung zeigen. **(Abb. 2)**

3. Das Smile Design

Mit einem Smile Design lässt sich das Lächeln des Patienten vorab planen. Dabei werden die Zähne im sichtbaren Bereich des Ober- und Unterkiefers und das Zahnfleisch in ein ästhetisch-funktionelles Gleichgewicht gebracht. Patienten können ihr mögliches Lächeln noch vor Behandlungsbeginn sehen und gewünschte Änderungen äußern, welche sich entsprechend korrigieren und vor Anprobe eines Mock-ups umsetzen lassen. Mittlerweile existieren diverse Smile Design-Tools auf dem Markt. Diese haben (meist) integrierte Zahnbibliotheken, wodurch verschiedenste Zahngarnituren ausgewählt und virtuell anprobiert werden können. Wichtig dabei ist, dem Patienten zu kommunizieren, dass das Ergebnis abweichen kann, da die individuelle Zahnstellung, Platzverhältnisse, vorherige Restaurationen und Weitere das spätere Ergebnis beeinflussen können. Ein Smile Design lässt sich auch ganz konventionell herstellen. Dies erfolgt dann mittels Wax-up auf einem Gipsmodell, welches doubliert wird, um daraufhin eine Tiefziehfolie herzustellen, womit das Wax-up im Patientenmund anprobiert werden kann (Mock-up).

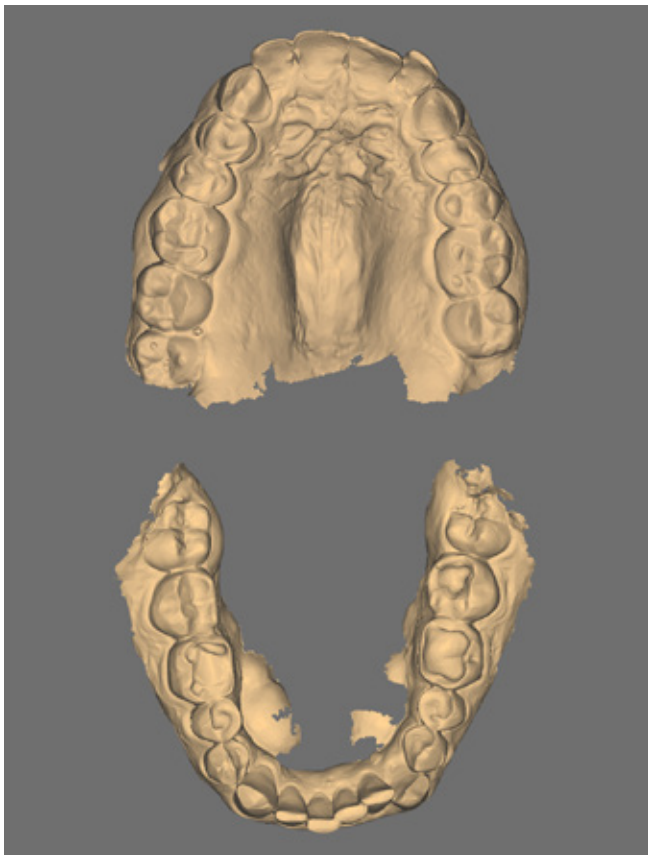


Abb. 1: Scan der Ausgangssituation OK und UK.

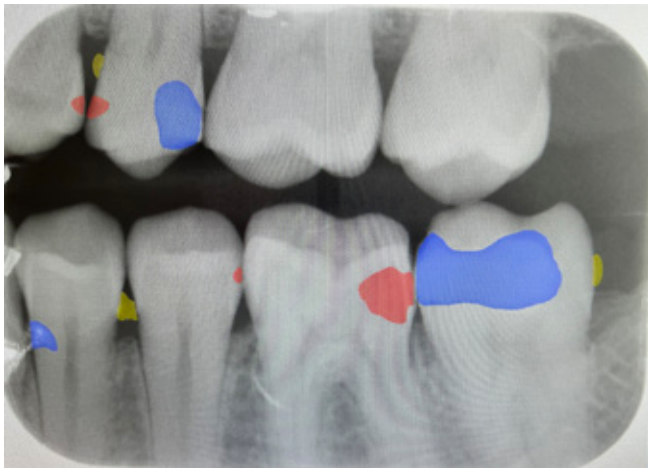


Abb. 2: KI-Diagnostik einer Bissflügelaufnahme.

Für das Smile Design von SmileCloud wird ein Foto des Patienten in der Frontalansicht bei leicht geöffnetem, lächelndem Mund benötigt. Wichtig: Das Smile Design dient primär als Kommunikationstool mit dem Patienten. Für die volle Integration von Kieferstellung und Okklusion existieren weitere, vergleichsweise aufwändigere und damit präzisiere Planungstools wie Face Scans. Hierfür werden Intraoralscans und Röntgendaten benö-

tigt, um einen virtuellen 3D-Patienten („Dental Avatar") zu erstellen. Die digitale Planung ersetzt physische Modelle und ermöglicht einfache und vergleichsweise zügige Änderungen.

4. Anprobe des digitalen Designs

Die Übertragung des digitalen Smile Designs/des Wax-ups in den Mund erfolgt unabhängig der Vorgehensweisen der Datenerfassung analog. Dabei wird auf dem physischen Mock-up-Modell, welches gedruckt oder in Gips ausgegossen wurde, eine Tiefziehschiene erstellt. Um eine zusätzliche Stabilität der Schiene im Patientenmund zu gewährleisten, sollte bei der Anfertigung der Oberkieferschiene der Gaumen gefasst sein. Unterschnitte, Brücken, weitere Interdentalräume sollten ausgeblockt werden, um ein leichtes Entformen nach der Anprobe zu ermöglichen. Möchte man feinere Details darstellen, so kann auch ein Silikonschlüssel für das intraorale Mock-up hergestellt werden. In beiden Fällen werden die Formhilfen mit einem autopolymerisierendem Kunststoffmaterial aufgefüllt. Nach Kontrolle der ästhetischen sowie funktionellen Parameter, bei Inkongruenzen oder zur besseren Kommunikation mit dem Labor, kann das Mock-up intraoral gescannt werden. Hilfreich ist dabei, auf die Bisslagen zu achten und diese in die mögliche geplante Restauration zu übertragen. Der Patient kann nun am Behandlungsstuhl das Mock-up testen. **(Abb. 3 und 4)**

5. Umsetzung in gedruckte Non-prep-Provisorien

In diesem Patientenfall wurde das Mock-up in sogenannte gedruckte Non-prep-Langzeitprovisorien übertragen. Kleine Änderungen der Zahnlängen wurden laborseitig korrigiert und die einzelnen gedruckten Non-prep-Langzeitprovisorien wurden angefertigt. Das vorherige digitale Mock-up konnte als Grundlage für das Design der Non-prep-Langzeitprovisorien herangezogen werden. Bei diesen handelt es sich um temporäre Restaurationen, die adhäsiv auf die Zähne befestigt werden, ohne die Zähne vorher zu beschleifen.

3D-Druck

Es existieren verschiedene Drucktechniken innerhalb der additiven Fertigung. Je nach gewünschtem Objekt und Material kommen verschiedene Technologien zum Einsatz:

- die Stereolithografie (SLA-Verfahren)
- die digitale Lichtverarbeitung (DLP)
- das selektive Lasersintern/-melting (SLS-/SLM-Verfahren)

Diese drei Verfahren stellen die gängigen Drucktechniken für Zahnersatz und zahnärztliche Hilfsmittel dar. Die SLA- und DLP-Technologien werden vor allem in der Fertigung von polymerbasierten Materialien eingesetzt. Bei der additiven Fertigung werden schichtweise Objekte hergestellt. Diese können durch Polymerisation aus einer Flüssigkeit, durch Extrusion aus einer Schmelze oder auch aus der Sinterung aus einem Pulver hergestellt werden [3,4].

Die additive Fertigung bietet den Vorteil, dass Zahnersatz und zahnärztliche Hilfsmittel in jeglicher Geometrie gefertigt werden können. Hohlräume und Unterschnitte, wie diese bei Bohrschablonen der Fall sind und in der subtraktiven Fertigung nicht hergestellt werden können, sind im 3D-Druck problemlos realisierbar. Des Weiteren sind der vergleichsweise geringe Materialverbrauch und die damit verbundenen Kosten (sowie Anschaffungskosten) als Vorteil zu nennen. Mittels 3D-Druck können mehrere Restaurationen gleichzeitig gedruckt werden, was gleichzeitig zu einer Effizienzerhöhung im Labor führen kann [5]. Die Schichtdicken der Restaurationen können je nach Drucker sehr fein eingestellt werden (15-100 µm), wodurch eine hohe Genauigkeit erzielt werden kann.

Wie bei jeder Technologie ist das Wissen über die Handhabung essenziell, um bestmögliche Ergebnisse zu erzielen. Dabei spielen behandlerische Aspekte wie die Präparation, aber auch die vorbereitenden Maßnahmen, der Druck an sich (Druckrichtung) und die die Post-Processing Maßnahmen eine große Rolle [6]. Die heute verfügbaren, additiv gefertigten polymerbasierten Materialien können im Vergleich zu Polymethylmethacrylat und anderen Kompositen eine höhere Opazität aufzeigen und damit ästhetische Nachteile mit sich bringen.



Abb. 3: Mock-up im Mund.

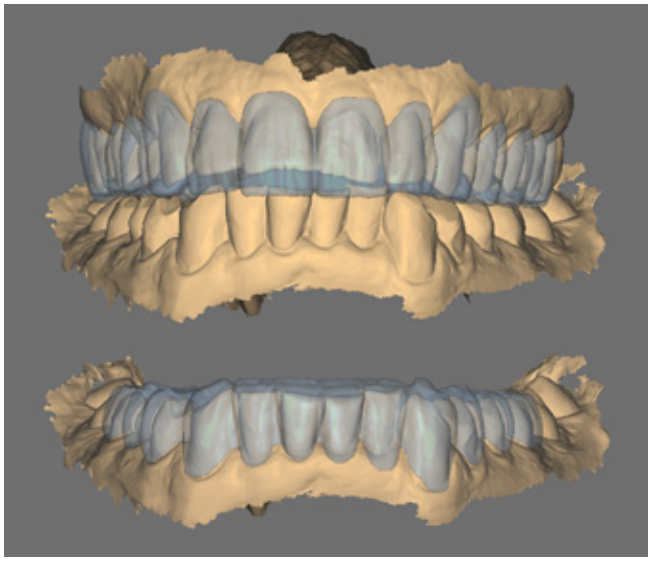


Abb. 4: Digitales Mock-up OK und UK.

Die additive Fertigung – Non-prep-LZPs

In diesem Patientenfall wurde ein Drucker mit DLP-Technologie verwendet. Unabhängig von der Fertigungstechnologie bleiben

die klinischen Behandlungsschritte gleich: Intraoralscan, gefolgt von der additiven Fertigung bis zur Eingliederung. Fazit: Grundsätzlich sollten seitens Zahntechniker/-in und Zahnarzt/-ärztin stets Kenntnisse über das jeweilige Material und die Fertigungstechnologien vorhanden sein – um so möglichst adäquaten Zahnersatz herstellen zu können. Die additive Fertigung betrifft vor allem den Workflow im Labor, d.h. hier sind im Vergleich zur subtraktiven Fertigung nun weitere Schritte notwendig. Diese wären:

- Nesting und Slicing der gewünschten Restauration
- additive Fertigung
- Post-Processing-Maßnahmen

Im Rahmen des Nestings wird der geplante Zahnersatz auf der Bauteilplattform positioniert und die Stützstrukturen werden angebracht. Die jeweilige Software schlägt bereits die Positionierung der Stützstrukturen vor, welche angewendet, verändert oder ganz individuell gewählt werden können. Beim Anbringen der Stützstrukturen sollte beachtet werden, dass diese sinnvoll befestigt sind. Die Stutzstrukturen dienen dazu, im Rahmen des DLP-Drucks die gewünschte Restauration zu „stützen". Dabei ist wichtig zu beachten, dass diese Stützen nicht auf funktionellen Flächen zu liegen kommen. Fehlpositionierungen an dieser Stelle können die mechanischen Eigenschaften des gedruckten Objekts negativ beeinflussen. Die Slicer-Software hat die Aufgabe, das gewünschte gedruckte Objekt in Schichten einzuteilen, die später die Druckschichten bilden, um in diesen jeweiligen Schichtdicken den Druck auszuführen. Sind diese vorbereitenden Maßnahmen erfolgt, kann der Druck starten. Der Druck im Rahmen des DLP-Drucks erfolgt schritt- und schichtweise, und zwar gleichzeitig für alle auf der Bauteilplattform genesteten Restaurationen. Während des Drucks taucht die Bauteilplattform schrittweise ins flüssige Polymer, und durch UV-Licht werden diese Restaurationen gleichzeitig schichtweise ausgehärtet. Diese Schritte wiederholen sich, bis das gewünschte Objekt final gedruckt wurde.

Nach dem Druck der Restaurationen erfolgen die Post-Processing-Schritte: Reinigung, Nachpolymerisation, Entfernen der Stützstrukturen und die finale Ausarbeitung. Für die Reinigung kommen spezielle Lösemittel wie Isopropanol zum Einsatz (immer auf das jeweilige Material abgestimmt). Die Nachpolymerisation erfolgt in speziellen Nachbelichtungsgeräten wie LED- oder UV-Technologien. Erst nach Finalisierung dieser Schritte erfolgt die Entfernung der Stützstrukturen und die eigentliche Ausarbeitung. Hierfür kommen klassische Kunststofffräsen und Poliermittel zum Einsatz. Zur Individualisierung können lichthärtende Malfarben verwenden werden. Die Eingliederung von gedruckten, polymeren Non-prep-Langzeitprovisorien sollte grundsätzlich adhäsiv erfolgen. Zur Steigerung des Verbundes zwischen Zahn und Restauration sollte wo möglich eine selektive Schmelzätzung erfolgen. Die Vorbehandlung gedruckter Restaurationen mit Aluminiumoxid zeigen erhöhte Verbundfestigkeiten [7]. **(Abb. 5 und 6)**.

6. Umsetzung in definitiven keramischen Zahnersatz

In diesem Patientenfall wurde für die Umsetzung in definitiven keramischen Zahnersatz das digitale Mock-up-Design herange-

DESS
Multi-Units für fast jedes Implantatsystem

PRÄZISE PASSUNG
HÖCHSTE STABILITÄT
HERSTELLER ÜBERGREIFEND
DESS-QUALITÄT
25% Rabatt
AUF MULTI-UNITS
HR CODE
DESS25
Gültig bis zum 31.12.2026
Exklusiv einlösbar bei
METAUX PRECIEUX Dental GmbH
Lösen Sie Ihren Code
telefonisch oder per E-Mail ein:
Phone: +49 (0) 711 69 330 430
Email: info@m-p.dental / www.m-p.dental



Abb. 5: 5a: Non-Prep LZPs auf OK- und UK Modell, 5b: Computer-aided Design (Frontalansicht)



Abb. 6: Non-prep-LZPs eingesetzt

zogen. Durch die Vorbehandlung mit Non-prep-LZPs konnte der Patient vorab die neue Zahngröße und -form testen. Die Frontzähne wurden für den definitiven Zahnersatz insgesamt kleiner dimensioniert. Nach sequenzieller Präparation der Ober- und Unterkieferzähne wurden die Zähne gescannt und der stl-Datensatz wurde ins Labor geschickt. Die finalen Restaurationen wurden volladhäsiv eingesetzt (Einsetzprotokoll Variolink Esthetic DC in neutral, Fa. Ivoclar, Liechtenstein).**(Abb. 7 bis 9)**. ■

Autoren: Dr. Tuba Aini, ZTM Anja Benzenhöfer, Zahnarzt Daniel Petcu



Abb. 7: Keramischer Zahnersatz e.max CAD auf OK- und UK-Modell.



Abb. 8: Definitiver Zahnersatz e.max CAD intraorale Ansicht.

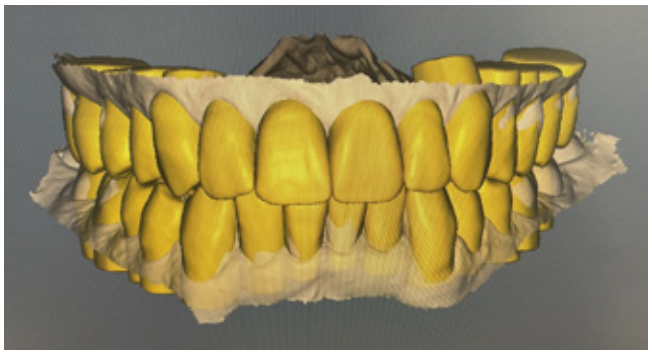
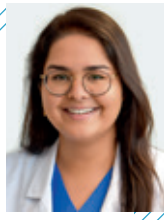


Abb. 9: Digitales Design des definitiven Zahnersatzes.

Bilder: © Aini

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



Dr. med. dent. Tuba Aini

2014–2019 Studium der Zahnmedizin an der Johann-Wolfgang-Goethe Universität
Seit 2020 Wiss. Mitarbeiterin in der Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik im ZZMK Carolinum der Goethe Universität in Frankfurt
2022 Promotion
Bis 2025 Tätigkeit und Forschung in den Bereichen additive Fertigung.
Behandlungsschwerpunkte: komplexe Gesamtrehabilitationen, digitale und minimalinvasive Prothetik.
Seit 2026 angestellt bei: DEIN ZAHNTEAM MVZ GmbH

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

Bock auf easy Software in der Cloud?

teemer

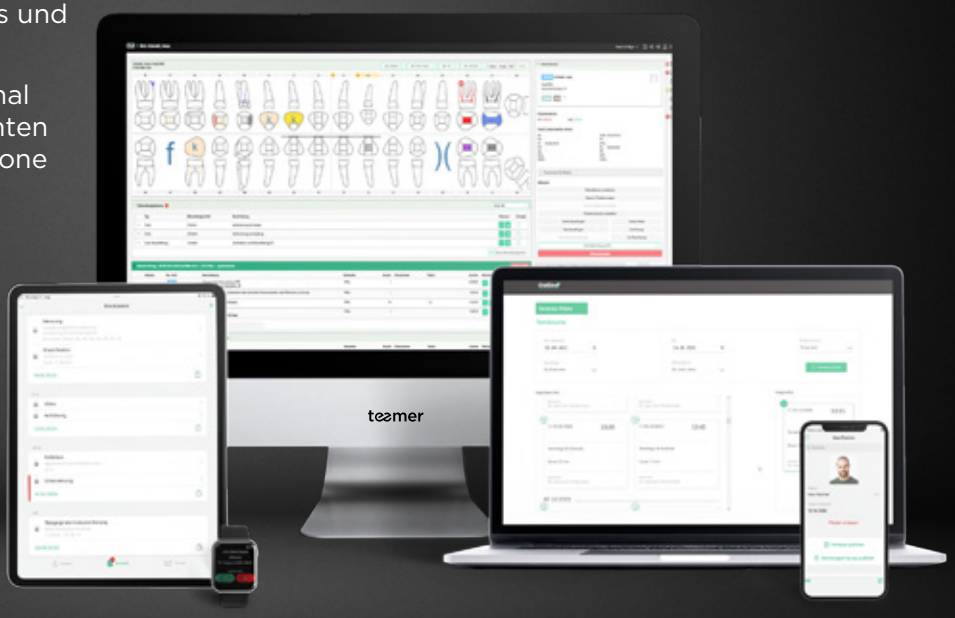
Langjährige Erfahrung in Cloudlösungen

Vernetzt und mobil – nutzbar mit Windows und macOS

Zertifizierte Verschlüsselung und georedundant in Deutschland gespeichert

Multifunktional mit intelligenten Apps für iPhone und iPad

Modernes, prozessorientiertes Interface



Jetzt QR-Code scannen und teemer kennenlernen!

www.teemer.de



© magnific

Kommentar zur neuen S3-Leitlinie: Behandlung tiefer und extrem tiefer Karies an vitalen bleibenden Zähnen*

Eine kritische Betrachtung und Fragen zur praxisgerechten Umsetzbarkeit in Deutschland

Wissenschaft ist ständig im Fluss, hinterfragt Bewährtes und Etabliertes und versucht damit stets besser zu werden. Das ist zu begrüßen, so muss es sein. Im Rahmen dieser steten Evaluierung wird oft an Paradigmen gerüttelt. Wenn berechtigt, ist dies ein hochwissenschaftlicher und wertvoller Ansatz. Gerade bei Paradigmenwechsel muss aber die Neubewertung auf einer soliden und breiten wissenschaftlichen Basis stehen und dann auch in der Breite anwendbar sein. Dies ist meiner Meinung nach in der vorliegenden Leitlinie nicht ganz der Fall. Aus diesem Grunde will der vorliegende Beitrag kein wissenschaftliches Statement oder gar eine Gegenposition darstellen, sondern verkörpert die persönliche Meinung des Autors und wird dementsprechend als Kommentar gekennzeichnet. Es soll im Folgenden kein erneuter wissenschaftlicher Schlagaustausch ähnlich dem in der zm aus dem letzten Jahr [10,11,20,25,48] mit gegenseitiger Zitation der relevant(er)en Literatur nach dem Prinzip „Mein Haus, mein Auto, mein Boot" entstehen, sondern kritische Gedanken zum praktischen Umgang mit tiefer und extrem tiefer Karies aufzeigen. Der zm-Disput zu dem Thema aus 2025 schaffte leider mehr Verwirrung als Nutzen, was zwei der dort abgedruckten Leserbriefe [33,42] gut verdeutlichten.

Wie wichtig ein Umdenken in der Medizin sein kann, zeigt wohl kaum jemand besser als Ignaz Semmelweiß (1818–1865). Er führte das häufigere Auftreten von Kindbettfieber in öffentlichen Kliniken im Vergleich zur privaten Entbindung auf mangelnde Hygiene bei Ärzten und Krankenhauspersonal zurück und bemühte sich deshalb Hygienevorschriften einzuführen. Obwohl er die Ursache der Infektionsübertragung herausfand und eine banale Händehygiene eine einfache Problemlösung darstellen würde, wurden seine Erkenntnisse zu seinen Lebzeiten nicht anerkannt und von Kollegen als „spekulativer Unfug" abgelehnt. Heute gilt er als erster praktischer Fall von evidenzbasierter Medizin in Österreich und als Musterbeispiel für eine methodisch korrekte Überprüfung wissenschaftlicher Hypothesen [https://de.wikipedia.org/wiki/Ignaz_Semmelweis]. Dieses historische Beispiel führt deutlich vor Augen, wie wichtig das ständige Hinterfragen etablierter Verfahrensweisen und Dogmen ist. Auch in der Zahnmedizin ist wissenschaftlich alles im Fluss und wird hinterfragt. So haben z.B. Leitlinien ein „Verfallsdatum", nach dessen Verstreichen sie überarbeitet werden sollen. So haben sich über die Jahrzehnte auch in der Zahnmedizin viele Aussagen überlebt. Ich erinnere an drei Beispiele: „Wurzelkanalbehandelte Zähne müssen immer mit einem Metallstift und einer Krone versorgt werden", „Kunststofffüllungen sind nur bei kleinen, nichtkaudrucktragenden Füllungen geeignet" und „Weisheitszähne drücken die Unterkiefer-Frontzähne zusammen". Bestimmt fällt Ihnen auch noch einiges ein.

Ausmaß der Kariesentfernung: Spagat zwischen sauberer Exkavation und Vitalerhaltung

Inzwischen steht die Kariesentfernung im Fokus und wird in Extension und Vorgehensweise hinterfragt. Im April und Juli veröffentlichten drei renommierten Fachzeitschriften (Caries Research, Clinical Oral Investigations und das International Endodontic Journal) nahezu zeitgleich die S3-Leitlinie zur Behandlung tiefer und extrem tiefer Karies an vitalen bleibenden Zähnen „Deep caries management: EFCD-ESE-ORCA S3-level clinical practice guideline" [49,50,51]. Drei internationale Fachgesellschaften (European Federation of Conservative Dentistry (EFCD), European Society of Endodontology (ESE), Organization for Caries Research (ORCA) tragen diese Leitlinie sowie die DGZ (die es aber nicht zur Nennung in dem Titel der Publikation geschafft hat). Dies verdeutlicht durchaus die Bedeutung und die Tragweite dieser Neubewertung.

Es war bestimmt eine immense Arbeit, die für die Leitlinie relevante Literatur zu sichten und zu bewerten. Schließlich müssen Ein- und Ausschlusskriterien sorgfältig abgewogen und argumentiert werden. Dafür gebührt den Autoren definitiv Anerkennung und Dank! Die Leitlinie untergliedert sich in „R-" und „S"-Untergruppierungen, wobei das „R" für Recommendation und das „S" für Statement steht.

Zunächst ein Blick auf die Empfehlungen zur Kariesentfernung: Hier wird die vollständige Kariesentfernung („non selective excavation", NSE) der schrittweisen („stepwise excavation", SW) und der selektiven Kariesentfernung („selective excavation", SE) gegenübergestellt. Zur Vereinfachung der Lesbarkeit und zur Ermöglichung des direkten Vergleichs mit den Originalpublikationen werden im Folgenden, die in der Leitlinie verwendeten, englischen Abkürzung beibehalten.

Interessanterweise wird die vollständige Kariesentfernung („non selective excavation", NSE) immer mit der Kariesentfernung bis in das „harte Dentin" beschrieben. Hierin könnte durchaus eine Interpretationsproblematk liegen: Die Kariesentfernung bis in das komplett harte, weiße Dentin hat man bereits vor Jahrzehnten verlassen und belässt durchaus kariös verändertes Dentin, wohingegen das kariös infizierte Dentin entfernt wird. Um diese beiden Strukturen zu differenzieren (was optisch und taktil kaum gelingt), braucht es entsprechende Hilfsmittel. Als am geeignetsten kann hierfür heute wohl die fluoreszenzunterstützten Kariesentfernung angesehen werden [18,19,27,29,30,31,56], sie vermeidet deutlich mehr „Überexkavationen" als z.B. der Caries Detector [12,41] und kann somit auf jeden Fall als minimalinvasiver gegenüber der klassischen, „vollständigen" Kariesentfernung angesehen werden.

Bei der (in der Leitlinie beschriebenen) selektiven Kariesentfernung wird hingegen kariöses Dentin bewusst in kritischen, pulpanahen Bereichen belassen, um eine Eröffnung der Pulpa um jeden Preis zu vermeiden. Auch Haak und Schmidt benutzen in ihrem Beitrag in der zm 2025 [20] den Begriff „kariöses Dentin" und nicht „kariös verändertes Dentin". Deswegen ist davon auszugehen, dass bei der Bezeichnung „kariöses Dentin" auch hier das kariös „infizierte" Dentin und nicht lediglich das kariös veränderte gemeint ist. Klinisch dürften beide pulpanahen Bereiche wahrscheinlich recht ähnlich aussehen. Bei der selektiven Kariesentfernung (um die es in der Leitlinie vorrangig geht) wird aber auf eine optische (oder anderweitige) Identifizierung des infizierten Dentins verzichtet. Meines Erachtens ist die vollständig fluoreszenzunterstützte Kariesentfernung aber ein sehr sinnvoller Zwischenschritt zwischen der klassischen vollständigen Kariesentfernung und der in der Leitlinie in den Vordergrund gestellten, selektiven Kariesentfernung mit bewusstem Zurücklassen aktiver Karies. Sehr schön beschreiben dieses Vorgehen der fluoreszenzunterstützten Kariesentfernung (FACE) z.B. 2022 Widbiller et al. [58]. Hinweise auf diese seit Jahrzehnten ebenfalls praktizierte, wesentlich weniger invasive Vorgehensweise der Entfernung des „kariös infizierten" und Belassung des „kariös veränderten" Dentins finden sich in der Leitlinie leider nicht. Dies ist meines Erachtens ein wesentliches Manko der Leitlinie.

Auch selbstlimitierende Maßnahmen zur Exkavation finden keine Erwähnung, obwohl es gerade zu Carisolv sehr viel Literatur gibt [12,21,38,60,61] – aber wahrscheinlich genügte die nicht den Einschlusskriterien der Leitlinie, genauso wenig wie zu selbstlimitierenden Polymer-Bohrern, zu denen es allerdings deutlich weniger aussagekräftige Literatur mit eindeutigen Empfehlungen gibt [4,34,37,43,47].

Problematik der Außenwirkung bei Scheitern der vitalerhaltenden SE-Therapie

Obwohl der medizinische Aspekt der Vitalerhaltung der Pulpa, die im Vergleich zur Wurzelkanalfüllung gesundheitsökonomisch deutlich kostengünstiger und für den Patienten mit weniger Behandlungsaufwand verbunden und damit mit Sicherheit zu befürworten ist (was in der Leitlinie auch so beschrieben ist), ergibt sich aber ein nicht zu unterschätzender, völlig unmedizinischer Aspekt: die Außenwirkung beim Belassen von Karies. Wie bereits im Editorial des Mai-Heftes 2025 der ZMK beschrieben [17], kann es durchaus zu folgender Situation kommen:

Die extrem tiefe Karies bei einem Patienten wird unter strikter Beachtung der aktuellen S3-Leitlinie dahingehend vitalerhaltend behandelt hat, indem man Karies an der tiefsten, kritischen Stelle belässt – in der Hoffnung (und nach Aufklärung des Patienten), dass die bakteriendichte Versiegelung der Kavität durch eine hochwertige adhäsive Restauration den Bakterien die Zufuhr von Nährsubstraten entzieht, sodass diese gewissermaßen „ausgehungert" werden – ähnlich wie früher bei der Belagerung von Burgen.

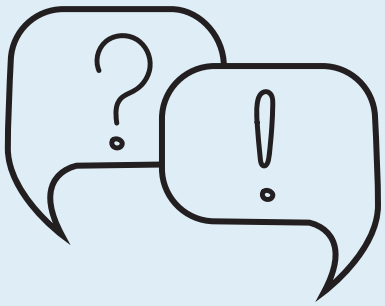


Was, wenn die bakterielle Infektion zu einer Pulpitis wird und der Patient bei einem anderen Zahnarzt vorstellig wird? Im Nachgang wird sich nie eine leitlinienkonforme Kariestherapie mit selektiver Kariesentfernung von Schlamperei und Pfusch differenzieren lassen. © Magnific.

Hier gibt es schon mal einen Punkt zu Bedenken: Wie definiert man eine „klinisch dichte" Füllung? Wann ist eine Füllung wirklich bakteriendicht? Als wir früher zahlreiche In-vitro-Studien zur Randdichtigkeit von Kompositfüllungen gemacht hatten,

freute sich jeder ein Loch in den Bauch, wenn nach Kaudruck- und Thermowechselbelastung 95% perfekte (= randdichte) Füllungen entstanden. Wie sieht das dann aber im klinischen Alltag aus? Da kommt man vielleicht auf 70 %; was jetzt aber reine Spekulation und vielleicht sogar zu optimistisch geschätzt ist. Somit wird sich dieser erhoffte, „dichte" Abschluss wahrscheinlich in der täglichen klinischen Anwendung kaum realisieren lassen.

Dann bekommt der Patient an dem Zahn Schmerzen. Warum? Weil es eine extrem tiefe Karies war und die bakterielle Infektion zu einer Pulpitis geworden ist. Behandlungsfehler? Nein, es war der Versuch der Vitalerhaltung. Jetzt stellt sich der Patient aber bei einem anderen Zahnarzt vor. Der Patient hat die aufwändige Erklärung der leitlinienkonformen, vitalerhaltenden Therapie und dem bewussten Belassen von Karies im extrem tiefen Bereich zur Vermeidung einer Pulpaeröffnung während und nach der Behandlung schon längst vergessen. Der Kollege trepaniert den pulpitischen Zahn und beantwortet wahrheitsgemäß die wohl anstehende Frage des Patienten zur Ursache der Beschwerden: „Kein Wunder, dass der Zahn hochgegangen ist: Da war ja noch Karies unter der Füllung". Der Patient ist entsetzt über den Murks und Pfusch, den ich bei ihm (auch noch in Kombination mit einer saftigen Zuzahlung zur Füllung) verbockt habe, kommt nie wieder und erzählt seine negativen Erfahrungen gerne weiter. Im Nachgang wird sich nie eine leitlinienkonforme Kariestherapie mit selektiver Kariesentfernung von Schlamperei und Pfusch differenzieren lassen; es gilt dann: Im Zweifelsfall gegen den Angeklagten; der Ruf wird betoniert, „dass man nicht ordentlich arbeitet".



Die Frage ist auch: Wie definiert man überhaupt einen Endpunkt bei der selektiven Kariesentfernung in der Tiefe? Wie „weich" darf der Rest denn noch sein? Welche Restdentinstärke über der Pulpa ist anzustreben – egal ob kariesfrei oder nach selektiver Kariesentfernung? Wie ermittle ich diese? Wahrscheinlich genau so gut wie bei der Indikation für Unterfüllungen, die laut manchen Gebrauchsinformationen dann indiziert ist, wenn die Restdentinstärke bei < 0,5 mm liegt. Am sichersten über einen Längsschnitt des eingebetteten Zahnes nach der Extraktion; frei nach dem Prinzip „der Pathologe hat immer recht, es ist aber zu spät".

Der eine oder andere Kollege bzw. die ein oder andere Kollegin wird sich vielleicht durch die neue Leitlinie darin bestätigt sehen, da seine (oder ihre) seit Jahrzehnten evtl. eher oberflächliche (weil zeitaufwändige) Kariesentfernung nun zum wissenschaftlichen Standard definiert wurde. Viele Endodontologen leben weltweit bestimmt sehr gut von der (bewusst oder unbewusst) seit Jahrzehnten praktizierten „selektiven" Kariesentfernung der Kollegenschaft. Ja, ein sorgfältiges Exkavieren unter Schonung der Pulpa kostet Zeit und die ist knapp und teuer! Und wenn man schlichtweg einfach keine Lust oder Zeit mehr für eine saubere Exkavation hat, steht die Leitlinie als neuer Schutzschild vor einem. Ob das so im Sinne einer ordentlichen Zahnmedizin ist? Ich glaube nicht. Nochmal: Wie differenziert ein Nachbehandler und der Patient die selektive Kariesentfernung von „schlampig exkaviert"? Die Basis der zahnmedizinischen Versorgung ist das Vertrauensverhältnis zwischen Patienten und Behandler: Dies ist ein ehernes Gut, das leicht verspielt werden kann. Dementsprechend ist eine intensive Aufklärung über die Behandlung essenziell, um das Vertrauensverhältnis nicht zu beschädigen. Aber (wie oben erwähnt): Wer erinnert sich nach Jahren noch daran? Der Behandler bestimmt auch nicht mehr; deshalb ist die Dokumentation in der Karteikarte so wichtig; die liegt dem Kollegen aber nicht vor, bei dem sich mein Patient mit pulpitischen Beschwerden vorstellt.

Der potenzielle Nachsatz beim Verabschieden zur Erfüllung der Aufklärungspflicht „Ich habe Ihnen da etwas Karies drinnen gelassen, das macht man heute so, keine Sorge, ist leitlinienkonform" wird beim Patienten eher Stirnrunzeln als dankbares Verständnis bewirken. Für eine tiefer greifende Erklärung, warum das in diesem Fall halt kein Pfusch ist, fehlt aber mit Sicherheit die Zeit; die Assistenz fragt schon, ob sie den nächsten Patienten setzen kann, schließlich sei man schon 10 min. hinter der Zeit…. Dann sagt man wahrscheinlich besser gar nichts und hofft, dass alles gut geht; schließlich müssen Sie über eine leitlinienkonforme Behandlung nicht separat aufklären. Der Kreis schließt sich dann später bei der Wiedervorstellung bei dem erwähnten Kollegen zur Pulpitisbehandlung des Zahnes.

Kritische Sichtung der in der Leitlinie zugrunde liegenden Literatur

Kommen wir jetzt von dem psychologischen Problem der Akzeptanz und Kommunikation der selektiven Kariesentfernung zur wissenschaftlichen Betrachtung der in der Leitlinie zugrunde liegenden Literatur, aus denen sich die Empfehlungen ja schließlich ableiten: Die erste und entscheidende Fragestellung war, ob bei symptomfreien bleibenden Zähnen mit tiefer Karies (gegebenenfalls mit reversibler Pulpitis) die selektive (SE) oder schrittweise (SW) Kariesentfernung genau so effektiv ist wie die klassische, nichtselektive und damit vollständige Kariesentfernung (NSE). Dies im Hinblick auf patientenassoziierte und klinisch dokumentierte Befunde, wobei das Kriterium „Überleben des Zahnes" als der am kritischsten zu bewertender Aspekt genannt wird.

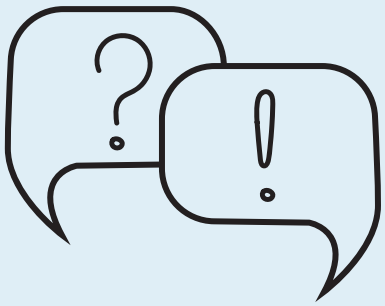
Die folgende Empfehlung R1.1 ist eindeutig: Wie in der deutschen Zusammenfassung bereits übersetzt [52] lautet diese: „Wir schlagen eine selektive Kariesentfernung gegenüber einer nichtselektiven Entfernung bis hartes Dentin vor". (Ja, da fehlt ein „in", vor „hartes Dentin", aber so ist halt das in der zm gedruckte Originalzitat). Sechs, zum Beleg und zur Unterstützung der Empfehlung angefügte Literaturzitate begründen die Empfehlung [1,13,24,40,45,46]. Auf den ersten Blick erscheint dies beeindruckend, plausibel und nachvollziehbar. Schaut man sich dann die direkt daneben gedruckten „Quality of evidence" an, überrascht, dass bei den genannten Kriterien (Vergleich SE mit NSE, Verlust der Pulpavitalität und postoperative Beschwerden) diese unisono als „Very low" beschrieben wird. Das Überleben

des Zahnes (als wichtiges Kriterium in der Kernfragestellung beschrieben) wurde in keiner Studie dokumentiert.
Von den angefügten Literaturstellen ist eine in Caries Research publizierte Metaanalyse und Review [45] wirklich gut. Schaut man sich diese Publikation von Ramezanzade et al. aber genauer an und fokussiert nur auf die drei dort genannten Studien, die einen Betrachtungsraum von 5 Jahren beleuchten, so fällt auf, dass von diesen drei Studien zwei die selektive Kariesentfernung (SE) mit der schrittweisen (SW) verglichen haben, eine die nichtselektive (NSE) mit der schrittweisen (SW), aber keine einzige die hier relevante Frage zu NSE vs. SE betrachtet. Die eine Studie, die einen Betrachtungszeitraum von 1–11 Jahren beschreibt [28], untersuchte ausschließlich sehr junge Patienten (6–16 a, Mittelwert 10,2 a), wobei die Übertragung der Ergebnisse auf alle bleibenden Zähne dementsprechend kritisch zu sehen ist. Somit passt diese Metaanalyse eigentlich nicht so ganz zum Beleg der Empfehlung R1.1.
Von den anderen Literaturstellen untersuchte eine ausschließlich Kinder und Jugendliche (4–15 a, somit 94 Milchmolaren und 60 erste Molaren) und auch nur bis 1 a postoperativ [40], drei weitere ebenfalls nur sehr junge Patienten (16 a [46], 25 a [1], 14–4 a [24]) und auch nur bis 18 Monate postoperativ. Gerade die Studie von Rando-Meirelles et al. [46] vergleicht lediglich 8 (!) Zähne an 16-Jährigen nach ca. 20 Monaten: Wenn überrascht es, dass bei einer so geringen Fallzahl hier kein signifikanter Unterschied zwischen SE und NSE gefunden wurde? Überraschend ist lediglich, dass so eine Studie von Dentistry angenommen wurde und dann auch noch in die Leitlinie eingeflossen ist.
Eine weitere Studie, die als Referenz zur R.1.1-Empfehlung herangezogen wird, ist die von Duman et al. [13], die allerdings gar nichts mit der eigentlichen Fragestellung zu tun hat: Hier wurde an 30 Kindern (7–11 a) die Exkavation mit einem Polymer-Bohrer mit einem anderen selbstlimitierenden Exkavationsverfahren, einem Papain-Gel (Brix 3000, Zantomed) verglichen. Dafür lief die Nachuntersuchung zumindest 2 Jahre.
Für mich persönlich stellen fünf Studien, die vorrangig an Kindern, Jugendlichen und sehr jungen Erwachsenen durchgeführt worden sind und zudem bis maximal 24 Monate nachverfolgt wurden, keine so aussagekräftige wissenschaftliche Basis dar, aufgrund derer sich eine S3-Leitlinie begründen sollte. Das eine sehr gute Review, das bereits im April 2025 online publiziert wurde, schließt zwar viele Studien zum NSE/SE-Vergleich ein, aber leider nur in ähnlich kurzen Betrachtungszeiträumen (12 Studien zw. 12 und 24 Monaten, eine mit 3a), die erwähnten 5a-Studien betrachteten allerdings, wie bereits erwähnt, nicht konkret den NSE/SE-Vergleich.
Somit halte ich persönlich die postulierte, breite Evidenzbasis des Statements der Leitlinie für nicht gegeben. Dies soll aber



wie im Vorspann erwähnt lediglich eine persönliche Meinung aufgrund eigener Interpretation der vorliegenden Literatur sein und kein wissenschaftliches Gegenstatement. Damit will dieser Kommentar lediglich mögliche Unzulänglichkeiten der Leitlinie aufzeigen und Fragen zur möglichen individuellen Umsetzbarkeit stellen.

Ähnlich sieht es bei der Empfehlung R 1.2 aus, die auf die schrittweise Kariesentfernung fokussiert: Hier werden sieben Literaturangaben zitiert, u.a. die bereits unter R 1.1 aufgeführte von Ramezanzade et al. [45], die hier inhaltlich wesentlich besser passt (2-mal Vergleich SE mit SW und 1-mal NSE mit SW jeweils nach 5a). Die Bjørndal-Studie aus 2010 [7] ist hinsichtlich der Fallzahl (314 Erwachsene aus 6 Behandlungszentren) interessant, beschreibt aber nur Ergebnisse nach 1a. Es wurden signifikant weniger Pulpaeröffnungen bei der SW-Vorgehensweise (21 %) gefunden als bei der NSE-Vorgehensweise (36 %). Genauso war es in der Studie von Labib et al. [26] mit fünf Pulpaeröffnungen bei SE gegenüber keiner bei SW. Auch Ramezanzade et al. betonen dies in ihrem Review [45]. Spock würde sagen: „Logisch"! Interessanterweise schreiben Ramezanzade et al. in ihrem Review ferner, dass die Chance auf eine sekundäre Wurzelkanalbehandlung bei SE und NSE identisch ist: „With regard to need of root canal therapy, SE and NSE were comparable."



Die zweite Bjørndal-Studie aus 2017 [8] führt die erstgenannte, 2010 publizierte, fort und beschreibt die Nachuntersuchungsergebnisse nach 5 a. Hier konnten 239 der 314 Patienten nachuntersucht werden. Kam es zu einer Pulpaeröffnung, konnten interessanterweise nur 9 % der Überkappungsmaßnahmen, (direkte Überkappung oder partielle Pulpotomie) als Erfolg gewertet werden. Aus diesem Grunde erfolgte die Empfehlung zur SW-Vorgehensweise. Warum wird für eine Leitlinie dieselbe Studie aus zwei unterschiedlichen Betrachtungszeiträumen zitiert? Hier wäre die Zitierung der 5a-Nachuntersuchung allein völlig ausreichend gewesen. Von den übrigen fünf zitierten Studien betrachten drei nur einen Zeitraum von einem Jahr [26,36,40]; eine Studie lief zwar über 3,5 a, untersuchte aber nur 6 bis 16-Jährige [28].

Sowohl für das SE- als auch für das SW-Vorgehen wird der Empfehlungsgrad B gegeben. Was bedeutet aber der Empfehlungsgrad B, der in der Leitlinie mit „weak" beschrieben wird? Befragt man hierzu Langenscheidt [https://de.langenscheidt.com/englisch-deutsch/weak#sense-1.11.1], wird „weak" mit „schwach" übersetzt, alternativ noch mit „haltlos", „angreifbar" und „nicht überzeugend". Besser kann man die Leitlinie meiner Meinung nach nicht einordnen.

Die Leitlinie selbst beschreibt detailliert die unterschiedlichen Empfehlungsgrade: A, B und 0, wobei A einer starken Empfehlung und B einer schwachen Empfehlung entspricht. Bei 0 gibt es keine Empfehlung, die Vorgehensweise könnte „in Erwägung gezogen werden". Dementsprechend wird das SE bzw. das SW-Vorgehen in der Leit-linie als „Vorschlag" bezeichnet (Phrasing: „we suggest" [https://de.langenscheidt.com/englisch-deutsch/suggest#sense-1.11.1], genau so wurde es auch in dem zm-Beitrag völlig korrekt übersetzt [52].

Für mich wäre so eine auf „very low evidence" basierende „Empfehlung" maximal eine S1-Handlungsempfehlung, aber keinesfalls Grundlage für eine S3-Leitlinie. Wichtig wäre gewesen, in dieser Handlungsempfehlung herauszuarbeiten, dass eine selektive Kariesempfehlung durchaus eine in Betracht zu ziehende Möglichkeit der Vitalerhaltung eines Zahnes sein kann und heutzutage nicht mehr grundsätzlich als „falsch" abgestempelt werden sollte. Somit müsste die selektive Kariesentfernung als eine mögliche Behandlungsstrategie neben dem Belassen kariös veränderten Dentins nach FACE-Diagnostik, selbstlimitierenden Verfahren wie Carisolv oder selbstlimitierenden Kunststoff-Bohren, aber auch neben der klassischen, vollständigen Kariesentfernung mit dem Inkaufnehmen häufigerer Pulpaexpositionen benannt werden, nicht aber als die eine Vorgehensweise, die ab heute empfohlen wird. Hier sollte die individuelle Therapiefreiheit, die stark auf der individuellen Patientensituation und auch auf den individuellen Erfahrungen des einzelnen Behandlers basiert, nicht bewusst oder unbewusst in eine Richtung gedrängt werden.

Jetzt wird natürlich als Gegenargument angeführt werden, dass schließlich drei Fachgesellschaften gemeinsam diese Leitlinie herausgegeben haben und somit mittragen. Will man somit so dreist sein, zu behaupten, dass die alle falsch liegen? Ja! Nicht vom Inhalt der zusammengetragenen Literatur her; aber im Hinblick auf die daraus gezogene Interpretation und Schlussfolgerung, die mir hier zu voreilig erscheint (bewusst: „mir") und in der Langzeitbetrachtung zu viele, weitreichende klinische und auch finanzielle Folgen für den Patienten nach sich ziehen könnten. Vielleicht wird die selektive oder die schrittweise Kariesentfernung tatsächlich eines Tages zum „State of the Art" gekürt; dann müsste meines Erachtens die wissenschaftliche Datenlage aber breiter, fester und vorrangig auf Langzeitergebnisse (> 5a) fokussiert sein.

Die deutsche Kurzzusammenfassung aus dem zm-Beitrag [52] beschreibt die Empfehlung da schon vorsichtiger: „Die Leitlinie (Anm. des Autors: Besser wäre „Handlungsempfehlung") liefert keinen dogmatischen Algorithmus, sondern ein evidenzbasierten Entscheidungsspielraum". Wobei leider der Hinweis fehlt, dass die viel zitierte Evidenz in der Leitlinie wörtlich als „very low" bezeichnet wird.

Was die praktische Umsetzung im Praxisalltag zudem sehr schwierig macht, ist die Tatsache, dass für zwei identische Befunde („In patients with deep caries in permanent teeth associated with no symptoms or symptoms indicative of reversible pulpitis") zwei unterschiedliche Empfehlungen (R1.1 und R1.2) gegeben werden: einmal die selektive und einmal die schrittweise Kariesentfernung. Was denn nun wann? Ramezanzade et al. [45] sehen in ihrer Metaanalyse die schrittweise der selektiven Kariesentfernung als tendenziell überlegen an, betonen aber gleichzeitig deren Inpraktikabilität, da Patienten häufig zum 2. Termin nicht mehr erscheinen. Dies ist ein medizinisches



Bei der schrittweisen Kariesentfernung stellt sich die Frage: Wie rechne ich die erste Füllung nach dem ersten Exkavationsschritt ab? © Vadym/Adobe Stock.

Problem, das die Erfolgsquote der schrittweisen Kariesentfernung bestimmt negativ beeinflussen kann.

Abrechnung – durchaus problematisch

In Deutschland gibt es aber noch ein weiteres, abrechnungstechnisches Problem, welches ein schrittweises Vorgehen ad absurdum führt: Wie rechne ich die erste Füllung nach dem ersten Exkavationsschritt ab?

Die Füllungsposition (ob als GKV-BEMA-Füllung ohne Zuzahlung oder als Kompositrestauration mit Mehrkostenvereinbarung) geht immer; nur dann wäre die zweite, zeitversetzte definitive Füllung nicht innerhalb von 2 a nochmals berechenbar. Deswegen erst die 2. Füllung als hochwertige MKV-Restauration und dafür die erste als Provisorium? Geht nur, wenn diese erste, provisorische Versorgung als alleinige Leistung erbracht wird und der Zahn später nicht mehr zeitnah in derselben Praxis weiterbehandelt wird. In der GKV ist die BEMA-Position 11 „pV" („Exkavieren und provisorischer Verschluss einer Kavität als alleinige Leistung, auch unvollendete Füllung") im Prinzip eine reine Notdienstleistung und somit im Rahmen einer schrittweisen Kariesentfernung nicht anwendbar. Dies ist wahrscheinlich der Grund, warum die medizinisch bestimmt sinnvolle Vorgehensweise der schrittweisen Kariesentfernung in praxi nicht oder nur kaum angewendet wird: Ein wissenschaftlich begründbarer Therapievorschlag wird in der Breite nur angenommen, wenn er im Praxisbetrieb auch abrechnungstechnisch umsetzbar ist. Dieses Dilemma zu lösen ist nicht die Aufgabe der Ersteller von Leitlinien; es sollte von denen aber berücksichtigt werden, auch wenn es sich hier um ein rein länderspezifisches Problem (Deutschland) handelt und von den restlichen Europäern (für die die Leitlinie ja bestimmt ist) eher mitleidig belächelt werden dürfte.

Dasselbe Problem der „Nichtabrechenbarkeit" gilt für die Pulpotomie (vollständig oder partiell) am bleibenden Zahn mit ab-

CGM

Hardwarelösungen vom Dentalexperten



Jetzt CGM Hardware sichern – preisstabil, solange der Vorrat reicht.

CGM Dentalsysteme: Ihr Partner für IT-Infrastruktur in der Zahnarztpraxis. Vertrauen Sie auf unsere Expertise in Hardware, IT-Sicherheit und Telematikinfrastruktur. Gemeinsam gestalten wir die digitale Zukunft Ihrer Praxis. Sicher, zuverlässig, effizient.

cgm.com/dental-hardware

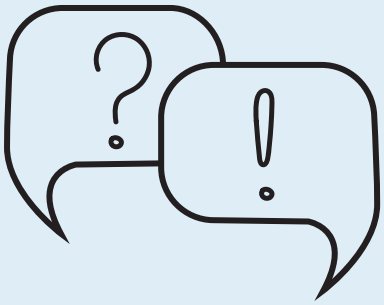
LDM-1214_DEN_0826_NME

Jetzt Angebot anfordern oder direkt über Ihre CGM-Praxisberaterin bzw. Ihren Praxisberater.

geschlossenem Wurzelwachstum: Die BEMA-Nr. 27 beschreibt als „Pulp" die „Amputation und Versorgung der vitalen Kronenpulpa bei Milchzähnen oder bleibenden Zähnen mit nicht abgeschlossenem Wurzelwachstum". Somit ist in der GKV die partielle oder vollständige Pulpotomie bei bleibenden Zähnen mit abgeschlossenem Wurzelwachstum (und um die geht es ja in der Mehrheit) nur analog oder als reine Privatleistung mit entsprechendem Steigerungssatz zu erbringen.

Die GOZ deckt die Pulpotomie mit zwei getrennten Positionen für Milchzähne (GOZ 2380) und bleibende Zähne (GOZ 2350) ab. In der GOZ fehlt hingegen bei der Nr. 2350 die Limitation auf ein „nicht abgeschlossenes Wurzelwachstum". Die GOZ-Position 2350 beschreibt aber ausschließlich die vollständige Pulpotomie („Entfernung der gesamten vitalen Kronenpulpa und die dauerhafte medikamentöse Abdeckung der freigelegten Wurzelpulpa am Wurzelkanaleingang von Milchzähnen oder bleibenden Zähnen" [https://www.bzaek.de/goz/goz-kommentar/konservierende-leistungen/goz-nr-2350.html]), die partielle Pulpotomie wird durch die Position 2350 nicht abgedeckt; da es keine weitere GOZ-Position hierzu gibt, ist die partielle Pulpotomie somit immer gem. § 6 Abs. 1 analog zu berechnen.

Berechnen wir doch mal (wie bereits 2025 beschrieben [17]) die tatsächliche Wirtschaftlichkeit der Pulpotomie: Hämostase: 5 min., Biodentine-Applikation und Aushärtung 12 min., zusammen mindestens 17 min. + die Kosten des hydraulischen Kalziumsilikatzementes (17 €). Bei der von der KZBV und der BZÄK publizierten Stundenkosten-Sätzen von gemittelt 253 € ergibt sich hier ein reiner Kostenanteil von 88 €. 35,53 € gäbe es für die BEMA 27; die darf am bleibenden Zahn mit abgeschlossenem Wurzelwachstum aber gar nicht zum Einsatz gebracht werden. Somit müsste bei der „P" und der Indikationsstellung partielle oder vollständige Pulpotomie erst einmal eine Privatvereinbarung erstellt werden. Über die wiederum muss man zunächst sprechen. Was der Patient aber bei gerade eröffneter Pulpa auf keinen Fall machen sollte! Funktioniert also nicht – und im Nachgang wird der GKV-Patient die zusätzliche 100–200 €-Rechnung sicher nicht akzeptieren.



Problematik des Zeitmanagements bei einer ungeplanten Pulpotomie

Bleiben wir bei dem Zeitaufwand der Pulpotomie und dem hierbei kritischsten Aspekt, der Hämostase: Die Blutstillung nach Eröffnung des Defektes und die richtige Einschätzung des Erfolges dieser Maßnahme erfordern schon eine Menge an endodontologischer Erfahrung und ist als die Schlüsselstelle zur erfolgreichen Pulpotomie, egal ob mit Wasser oder NaOCl durchgeführt [6], zu sehen: Die Blutung sollte nach 3 oder 4 min. stehen; ansonsten sinkt die Erfolgsquote der geplanten Pulpotomie erheblich [2,55]. Zhang et al. [59] betonen explizit die Bedeutung der präzisen Pulpadiagnostik durch den Behandler.

Am schwierigsten dürfte hierbei die Entscheidungsfindung im Hinblick auf Erweiterung der Behandlung von partieller zu vollständiger Pulpotomie oder von der vollständigen Pulpotomie zur Pulpekomie sein. Steht die Blutung bei der geplanten partiellen Pulpotomie nicht nach 4 min. und fällt man deshalb die Entscheidung in Richtung vollständiger Pulpotomie, beginnt das Hämostase-Spiel dort von Neuem – und damit der Blick auf die Uhr. Somit wird man wahrscheinlich für eine Pulpotomie mit entsprechender Erfolgsprognose unter Kofferdam mit sterilen Instrumenten de facto 30 min. einkalkulieren müssen. Tritt die Indikationsstellung innerhalb des 30-min.-Termins zur od Kompositfüllung an Zahn 25 unerwartet auf, läuft man massiv aus seinem Zeitplan, wenn die Pulpotomie lege artis erbracht werden soll. Hieraus ergeben sich mehrere mögliche Szenarien:

1. Konsequentes Durchziehen der Behandlung; alle nachgelagerten Patienten warten dann eben 30 min. länger – das wird man im Praxisalltag allerdings auf jeden Fall verhindern wollen.
2. Abkürzungen bei der Hämostase: Wird die Erfolgsquote reduzieren.
3. Abkürzung/Beschleunigung bei der Aushärtung von MTA oder Biodentine: Fliegt einem im wahrsten Sinne des Wortes „um die Ohren".

Somit gibt es m. E. keine praktikable Lösungsmöglichkeit eine lege artis durchgeführter Pulpotomie ungeplant in das reguläre Restaurationsprozedere mit einzubauen, ohne sein Zeitmanagement komplett über den Haufen zu werfen. Man könnte alternativ überlegen, die „P" konventionell mit einem $Ca(OH)_2$-Präparat oder gar einem MTA-haltigen Flow „schnell" zu überkappen und den Defekt (wie geplant) zu verschließen um dann zeitnah (1–2 d?) einen Termin für einen Zweiteingriff (hier die geplante Pulpotomie) mit einem neuen Zeitfenster von 30–45 min. und mit unterschriebenem Kostenvoranschlag in Ruhe einzuplanen. Eine derartige „zeitversetzte" Pulpotomie findet man leider nirgends in der Literatur beschrieben; deswegen kann zum heuten Stand keine Aussage getroffen werden, ob so ein „schrittweises" Vorgehen die Gesamterfolgsquote reduziert. Dies wäre allerdings ein wichtiger Forschungsansatz; vielleicht hat ein Endodontologe Lust, sich dieses Themas anzunehmen?

Erfolgsprognose der Pulpotomie

Bleiben wir bei der Erfolgsprognose der Pulpotomie: Krastl und Widbiller schrieben in der zm 2025 [25]: „Bei korrekt durch geführter partieller oder vollständiger Pulpotomie sind Erfolgsraten von über 90 Prozent dokumentiert" und fügen als Beleg 3 Literaturstellen [32,54,57] an. Die zitierte Metaanalyse von Li et al. aus dem Jahre 2024 [32] beschreibt 25 Studien, deren Erfolgsrate zwischen 40–100% variierten. Die gepoolte Erfolgsrate lag bei 87 %. Von den 25 Studien liefen aber leider 14 nur 12 Monate, zwei lediglich 18 Monate, sieben 24 Monate und nur zwei 32 bzw. 34 Monate; nicht wirklich ein Beleg für einen „Langzeit"-Erfolg. Ähnlich verhält es sich mit den zitierten Studien von Silva et al. [54] und von Wang et al. [57]: Die Autoren berichteten dort jeweils von ebenfalls von 90 % Erfolgsquote nach 24 Monaten – auch kein Langzeitbeleg.

Warum reite ich so auf einer Langzeit-Erfolgsquote, die ich subjektiv gerne bei 5 a ansiedeln würde, herum? Bei der Füllungs-

therapie reichen uns ja schließlich auch oft 2-a-Ergebnisse für eine Einschätzung? Ganz einfach, weil nach einer Pulpotomie aber auch nach der selektiven Kariesentfernung die Behandlung des Zahnes oft noch nicht zu Ende ist: Sehr tiefe, pulpanahe kariöse Defekte sind häufig mit sehr großen Volumendefekten an Zahnhartsubstanz verbunden, die in Folge oft mit Kronen bzw. Teilkronen versorgt werden oder gar als Brückenpfeiler oder Verankerungspunkte für herausnehmbaren Zahnersatz herhalten müssen. Bei (flächig) kleinen Defekten, die definitiv mit Komposit versorgt werden können, ist die Vorgehensweise der selektiven Kariesentfernung oder der Pulpotomie eher eine valide Option, da davon ausgegangen werden kann, dass man den betreffenden Zahn in den nächsten 10 Jahren nicht mehr neu restaurativ oder prothetisch versorgen muss. Was ist aber, wenn der Zahn mit ZE versorgt werden muss? Natürlich kann eine Wurzelkanalbehandlung sekundär durch eine existierende Krone hindurch durchgeführt werden. Nicht immer lässt sich aber bei einer sekundären WKB durch eine neue (oftmals verklebte) Krone der Defekt einfach reparieren; selbst, wenn es geht, ist die Krone dennoch in den Augen des Patienten „kaputt". In nicht seltenen Fällen reißt eine Keramikkrone bei der Trepanation oder der danach folgenden Belastung und muss nach der WKB neu angefertigt werden. Hier entstehen dann hohe Folgekosten für den Patienten. Deswegen ist es bedeutsam, dem sekundären Versorgungsaspekt in der Therapieempfehlung hin zur selektiven Kariesentfernung oder der Pulpotomie unbedingt eine adäquate Bedeutung einzuräumen.

Kommen wir zurück zur Leitlinie und hier zur Betrachtung der Pulpotomie: Hierzu gibt die Leitlinie zwei Empfehlungen – in Abhängigkeit von den Befunden. Unter der Empfehlung R3.1 wird bei einer während der Kariesexkavation eröffneten, symptomfreien Pulpa oder Anzeichen einer reversiblen Pulpitis die direkte Pulpaüberkappung oder die partielle bzw. vollständige Pulpotomie empfohlen. Als Literaturreferenz werden zwei Quellen zitiert [14,22]: Die S3-Leitlinie der European Society of Endodontology (ESE) zur Behandlung pulpaler und apikaler Erkrankungen [14] zeigt in einer Grafik eindeutig, dass bei Vorliegen der Diagnose Pulpitis zunächst der Weg der Vitalerhaltung gewählt werden sollte und erst bei einem „Treatment Failure" die Wurzelkanalbehandlung angegangen werden soll. Nur: Wie sieht es mit der Erfolgsprognose der Wurzelkanalbehandlung nach einem „Treatment Failure" bei der Pulpotomie aus? Ein erfahrener Endodontologe berichtete mir, dass die beste Prognose für eine erfolgreiche Pulpektomie bei einer frühzeitigen VitE vorliegt: Er merkte an, dass nach einer missglückten Pulpotomie in der Regel eine infizierte Nekrose vorgefunden wird, was eventuell eine deutlich schlechtere Prognose nach sich ziehen könnte. Auch sekundäre Kalztifikationen können eine spätere Pulpektomie erschweren. In der Literatur findet man zu dieser Frage leider nur sehr wenig.

Wissenschaftlich mag die zitierte S3-Leitlinie der ESE zur Behandlung pulpaler und apikaler Erkrankungen [14] vom Grundtenor wahrscheinlich korrekt sein (das können Endodontologen sicherlich besser beurteilen), im Hinblick auf eine praxisrelevante Umsetzungsmöglichkeit ergeben sich hinsichtlich im An-

Klischees haben so einen Bart. Die Zukunft der Zahnmedizin nicht.

Tschüss alte Denkmuster, hallo Realität: Die Zahnmedizin wird immer weiblicher. Du bist Zahnärztin, Praxismanagerin oder Zahnmedizinstudentin? Dann unterstützen wir von BFS dich im Praxisalltag mit Whitepapern, Vernetzung und Veranstaltungen.

Alle Infos und Downloads findest du auf **meinebfs.de/sichtbar-weiblich**

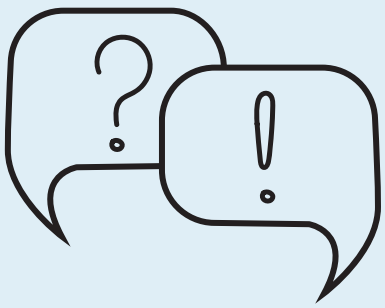
Jetzt scannen:

bfs

schluss eventuell anstehender Kronen, Teilkronen und weiterer ZE-Versorgungen dieselben offen Fragen wie bei der selektiven Kariesentfernung: Wann kann ich unter welchen Bedingungen z.B. einen mit einer Pulpotomie versorgten Molaren als Brückenpfeiler verwenden? Konkrete, auf belastbaren Zahlen basierende Handlungsempfehlung hierzu: Fehlanzeige!

Pulpotomie versus Pulpektomie

Ansonsten gibt die ESE S3-Leitlinie einen umfassenden Überblick über die Möglichkeiten endodontologischer Behandlungen und des Zahnerhaltes. Dies wird über die Beantwortung entsprechender Fragen sehr gut verständlich erklärt. Die ESE S3-Leitlinie verweist u.a. auf das Review von Jakovljevic et al. [22], das in der hier diskutierten Leitlinie zum Umgang mit tiefer Karies unter der R3.1-Empfehlung ebenfalls zitiert wird. In diesem Review wurden lediglich 3 von 2909 gesichteten Publikationen in die Auswertung eingeschlossen. Die Fragestellung war, ob bei Patienten mit einer nichttraumabedingten Pulpitis und ohne Schmerzen an bleibenden Zähnen die direkte Pulpaüberkappung oder (komplette oder partielle) Pulpotomie genauso effektiv wie SE oder SW ist, ob die komplette oder partielle Pulpotomie genauso effektiv wie die direkte Pulpaüberkappung ist und ob die komplette oder partielle Pulpotomie genauso effektiv wie die Pulpektomie ist. Die Autoren schreiben selbst, dass das Review mehrere Limitationen aufweist: Neben der geringen Anzahl eingeschlossener englischsprachiger Studien sind dies die Heterogenität der eingeschlossenen Studien, der Ausschluss von Metaanalysen und die Tatsache, dass keine der eingeschlossenen Studien die entscheidende Frage „Tooth Survival" untersucht hat. Demzufolge findet man in der Zusammenfassung den Hinweis auf die eingeschränkte Evidenz. Generell konnte aber festgestellt werden, dass kein Unterschied in den verschiedenen Behandlungsansätzen der vitalen Pulpabehandlungen ersichtlich war [22]. Auch hierzu eine persönliche Anmerkung: Wenn ich eine Metaanalyse schreiben möchte, und die Einschlusskriterien so eng fasse, dass von 2.909 Publikationen nur 3 übrigbleiben, muss ich mich doch entweder fragen, ob ich die Ein- und Ausschlusskriterien richtig gefasst habe, oder ich sehe letztendlich von einer Metaanalyse ab, bei der ich nicht wirklich etwas schlussfolgern kann.



Unter der Empfehlung R3.2a wird hingegen bei einer während der Kariesexkavation eröffneten, symptombehafteten Pulpa oder beim Vorliegen von Anzeichen einer irreversiblen Pulpitis die partielle bzw. vollständige Pulpotomie empfohlen. Als Literaturreferenz werden hier vier Quellen zitiert: Alle vier vergleichen lediglich die partielle mit der vollständigen Pulpotomie: Ramani et al. [44] berichteten, dass nach 5 a die partielle und vollständige Pulpotomie nach 5 a vergleichbar erfolgreich waren, Louzada et al. kamen nach einem Nachuntersuchungsinterval von einem Jahr zu einer identischen Aussage [35], Jassal et al. [23] konnten nach 1a mit einer Erfolgsquote von 88 % bei partiellen vs. 92 % bei der vollständigen Pulpotomie nachweisen; lediglich Taha et al. konnten nach einem Jahr mit 99 vs. 85 % eine signifikant höhere Erfolgsquote der vollständigen im Vergleich zu der partiellen Pulpotomie dokumentieren [55]. Hier wurde das Zeitfenster von 4 min. bei der Hämostase als der „Cutoff"-Point bei der partiellen Pulpotomie betont. Keine der hier unter R3.2a zitierten Studien jedoch verglich die Pulpotomie mit der Pulpektomie und das noch nach einem längeren Zeitpunkt als einem Jahr. Deswegen stützt die hier zitierte Literatur in meinen Augen nicht unbedingt die Entscheidungsfindung zugunsten der Pulpotomie.

Gibt es mal Vergleichsstudien zwischen der partiellen Pulpotomie und der Wurzelkanalbehandlung [3], die bis zu 5 a (6–60 Monate) nachverfolgte, findet sie keinen Eingang in die Leitlinie. Zumindest zeigte sich in dieser Publikation kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Therapieoptionen. Generell gibt es zahlreiche weitere Studien, die den Erfolg einer Pulpotomie bis zu 2 a nachverfolgten [5,9,16,53,57]; allen ist aber der recht kurze Betrachtungszeitraum und damit deren limitierte Aussagekraft im Hinblick auf mögliche Weiterversorgungen der betreffenden Zähne gemein.

Deswegen zeigt sich der Weg für mich nicht so eindeutig in Richtung der Pulpotomie und weg von der Pulpektomie, wie es bei einer S3-Leitlinie zu erwarten wäre – gerade im Hinblick darauf, dass die Pulpektomie ja auch mit sehr guten Langzeitergebnissen von 89–93 % aufwarten kann [39]. Dies deckt sich auch mit dem eher moderaten Empfehlungsgrad „B" („weak") für die Pulpotomie – genau wie bei der SE und SW-Exkavation. Die Qualität der Evidenz ist bei der Pulpotomie zumindest nicht „very low" wie bei SE und SW, sondern bei R3.2a mit einem fast schon euphorischem „low" belegt worden.

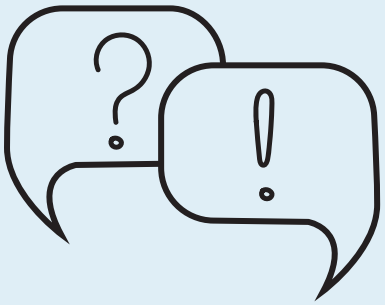
Deswegen wundert das forsche Statement S3.3, in dem dargestellt wird, dass „die partielle oder vollständige Pulpotomie genau so effektiv ist wie die Pulpektomie", schon etwas. Die hier als Beleg angeführte Literatur ist wiederum identisch zu der bereits zitierten [13,22,35,55].

Die partielle Pulpotomie war auch ein Randthema in der DGZ-Online-Vortragsreihe am 22.7.2026 mit dem Titel „Füllungen für Zähne – möglichst wenig, möglichst gut". Referent war PD Dr. Eggmann. Er sprach sich für die Pulpotomie bei tiefer Karies mit Pulpaeröffnung während der Exkavation aus und zitierte in dem Zusammenhang eine seiner eigenen Studien aus 2022 [15], in der eine Erfolgsrate von 89% nach bis zu 6 Jahren Beobachtungszeitraum festgestellt werden konnte. Das Altersspektrum lag zwischen 18 und 85 a, bei einem Altersmittel von 37 ± 14 a. Die mittlere Beobachtungszeit lag aber nur bei 3 ± 2 a. 11 % der partiellen Pulpotomien mussten als Misserfolg dokumentiert werden und brauchten weiterführende endodontologische Maßnahmen. Er fand hingegen keine Altersabhängigkeit bei der Komplikationsrate – obwohl alle Komplikationen (n = 7) bei Patienten auftraten, die älter als 30 a waren. Die Erfolgsquote sank dann nach 7 a allerdings auf 43 % – er erklärte dies mit der geringen Gesamtfallzahl der noch nachzuuntersuchenden Fälle und einem weiteren Versagen nach 6,9 a. In der

Diskussion im Rahmen des Webinars gab er allerdings an, dass die Erfolgsquote umso höher sei, desto jünger der Patient ist und umso weniger Restaurationen der Zahn im Laufe seines Lebens gesehen hat.
Dem würde ich mich vollumfänglich anschließen: Das, was ich persönlich aus der Literaturbewertung (Leitlinie bzw. eigene Recherche) mitnehme, ist, die partielle und vollständige Pulpotomie als Alternativtherapie zur Pulpektomie bei eher jungen Patienten an Zähnen mit bestenfalls keinen oder nur einer Vorrestauration als in das Indikationsspektrum passend zu betrachten. Auch die Traumatologie zählt mit komplizierten Zahnfrakturen bestimmt mit dazu, da die Pulpa in der Regel nur kurzzeitig und oberflächlich infiziert ist.
Ich persönlich würde die Schwelle von 30 a als Indikationsgrenze ziehen, über die hinaus die Pulpotomie nur in besonderen Ausnahmefällen indiziert wäre – aber auch das ist eine rein persönliche Einschätzung.
Dasselbe gilt für die selektive Kariesentfernung: Die sehe ich nur in ganz wenigen, begründeten Einzelfällen nach eingehender Aufklärung des Patienten über das bewusste Belassen von Restkaries als klinisch praktikabel an. „Weiche" Karies gehört m.E. immer exkaviert; da bin ich bekennender Dinosaurier, Altvorderer und was für Bezeichnungen auch immer jemandem dazu noch einfallen mögen.

Fazit

Im Endeffekt könnte man bei einer durchgeführten schrittweisen Kariesentfernung über eine ähnliche Bescheinigung wie einem Röntgenpass nachdenken – den der Patient aber in der Regel (wie seinen ICON-Pass) längst verloren hat. Die schrittweise Kariesentfernung ist m.E. in Deutschland aufgrund fehlender adäquater Abrechnungsmöglichkeiten hingegen nicht darstellbar.
Zur gesamtumfänglichen Bewertung der Leitlinie erfüllt diese für mich persönlich nicht den Anspruch an eine S3-Leitlinie. Bei der Benennung als S1 Handlungsempfehlung würde ich hingegen mitgehen.
Wichtig wäre zu betonen: Es gibt viele Möglichkeiten zum Umgang mit tiefer Karies. Diese reichen von der vollständigen, über die FACE-unterstützte bis zur selektiven Kariesentfernung (wobei sich die beiden letzten im Zurücklassen von kariös verändertem bzw. kariös infiziertem Dentin unterscheiden), genauso wie die schrittweise Kariesentfernung. Kommt es bei der Kariesentfernung zur Eröffnung der Pulpa, stehen neben der Pulpektomie auch die partielle bzw. die vollständige Pulpotomie im Therapiespektrum zur Verfügung. Die Entscheidung, welcher Weg der sinnvollste ist, sollte der Behandler auf Grundlage des individuellen Befundes am Zahn, des Patientenalters, der „Restaurationshistorie" des Zahnes, der Persönlichkeit und der Verständnisfähigkeit, aber auch der individuellen Risikobereitschaft des Patienten mit ihm zusammen entscheiden. Genauso wenig, wie es hier richtig und falsch gibt, sollte ein „besonders richtiger" Weg als der einzig wahre propagiert werden. Was auf uns hier aber zukommen wird, ist ein immenser Aufklärungs- und Beratungs-Mehraufwand. Verbunden mit Privatvereinbarungen zu Analog-Positionen. Und dem Briefwechsel mit Versicherungen, die dann diese Analogpositionen nicht erstatten werden.



Was noch eine gute Unterstützung zur individuellen Einzelfall-Entscheidungshilfesein könnte, wären nachvollziehbare klinische Beispielbilder, wie sie z.B. der zm-Beitrag [52] zeigte. Eher kontraproduktiv sind hingegen klinische „Beispielbilder", wie das, welches die DGZ als Pressemitteilung im Download-Bereich zur Verfügung stellt **(Abb. 1)**. In der zugehörigen Bildlegende

apt® advanced polymer technology
Next Generation Composite
Biokompatibilität auf neuem Niveau
DAS APT SYSTEM FÜR LANGLEBIGE RESTAURATIONEN
Bonding
apt® unibond
X
Fliessfähig
apt® flow
X
Stopfbar
apt® composite
Frei von Bis-GMA
PASSEND DAZU APT UNIBOND
✓ frei von TEGDMA, HEMA und BisGMA
✓ 10-fach reduzierte Degradation
✓ frei von TPO
✓ geringe Schrumpfspannung
✓ hohe biologische Verträglichkeit
Jetzt kostenlos testen
saremco.ch/apt-testen
SAREMCO
Entwickelt mit Fokus auf biokompatible Inhaltsstoffe
apt® advanced polymer technology
swiss made

steht „Tiefe approximale Karies an einem Prämolaren während der Exkavation"; das Bild zeigt mesial ein anscheinend frisch präpariertes Schmelz-Finish bereits unter Kofferdam und distal eine deutliche, aber noch uneröffnete Primärkaries. Kein Wort dazu, was da distal passieren soll; bleibt wahrscheinlich so....

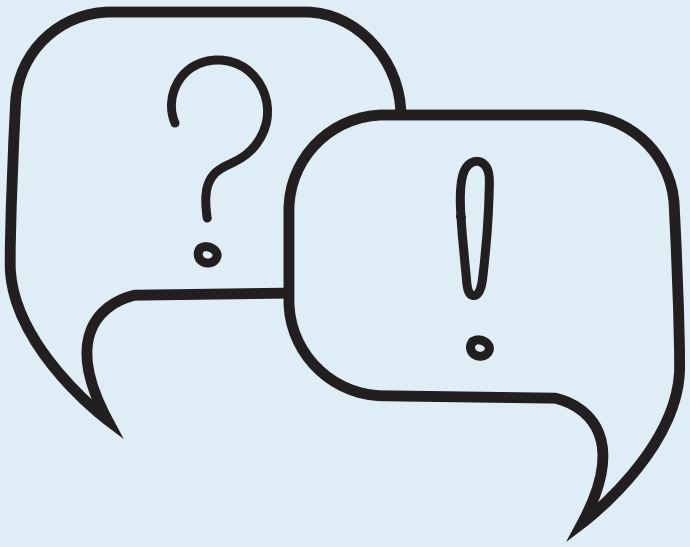
Das Bild ähnelt leider sehr dem am 10.7.2024 im Rahmen der DGZ-Webinar-Reihe zur Vorstellung der S3-Leitlinie zu direkten Kompositrestaurationen an bleibenden Zähnen im Front- und Seitenzahnbereich gezeigten Foto, das auch lediglich einen sauberen Schmelz-Rand, aber komplett kariöses Dentin zeigt – auch in unkritisch zu exkavierenden Bereichen. Auch hier sollte gelten: Es spricht nichts gegen eine saubere Exkavation unkritischer Dentinareale. Stellen, an denen eine Pulpaeröffnung befürchtet wird, sind eher kleinflächig und weit weg vom approximalen Rand der Kavität. Hier wird m.E. zu weit über das Ziel hinausgeschossen und suggeriert, dass lediglich ein Schmelzrand sauber exkaviert gehört. So viel Karies möchte ich bei mir im Mund nicht unter einer Füllung belassen wissen – aber auch das ist nur eine persönliche Meinung und kein wissenschaftliches Statement. ■

*Deep caries management: EFCD-ESE-ORCA S3-level clinical practice guideline

Prof. Dr. Claus-Peter Ernst
zahnärztliche Praxisklinik medi+
Haifa-Allee 20
55128 Mainz,
06131 490 80 80
Ernst@mediplusmainz.de



Abb. 1: Fragliches klinisches „Beispielbild" der DGZ zum Thema selektive Kariesentfernung. Frage: Was passiert mit der C distal? © DGZ.



Odontathon wird zum Wegbereiter einer Community-Plattform für Zahnärztinnen

Der Odontathon 2026, organisiert von BFS health finance und den HealthCare Futurists, ist ein Hackathon für die Dentalbranche und brachte im März bereits zum dritten Mal Zahnärztinnen/-ärzte, Praxismitarbeitende, Dentalunternehmen und kreative Köpfe aus unterschiedlichen Disziplinen zusammen. Mit der Challenge „Community-Plattform für digitalaffine Zahnärztinnen" legte BFS 2026 ganz bewusst einen Fokus auf Frauen in der Zahnmedizin und brachte Zahnärztinnen mit Start-ups, Industrie und Digital-Anbietern zusammen. Bereits während des Odontathons wurde die Betaversion gelauncht, in der man sich vernetzen, Nachrichten austauschen und über Veranstaltungen informieren kann. Die Plattform ermöglicht außerdem eine gezielte Suche nach Kolleginnen. Der Launch soll zur Internationalen Dental-Schau 2027 geplant sein. BFS health finance baut sein Engagement für die Dentalbranche kontinuierlich aus und bietet ab Herbst eine Reihe von Formaten, die Perspektiven sichtbar machen, Orientierung schaffen und den Austausch fördern. So sind vom 9. bis 11. Oktober 2026 25 Gründerinnen dazu eingeladen, sich in Den Haag drei Tage lang auszutauschen, neue Impulse zu bekommen und den eigenen Anspruch an Führung und Praxis zu definieren.

Alle Informationen zum Event sind unter https://meinebfs.de/gruenden-war-erst-der-anfang/ abrufbar.

Weitere Informationen unter
https://meinebfs.de

KaVo Lumina gewinnt German Innovation Award 2026



Der German Innovation Award zeichnet Produkte aus, die den Fortschritt aktiv gestalten und neue Maßstäbe in ihrer Branche setzen. Bewertet werden unter anderem Innovationsgrad, Nutzen für Anwendende, Wirtschaftlichkeit sowie Nachhaltigkeitsaspekte. Mit der KaVo Lumina definiert KaVo moderne Behandlungsbeleuchtung neu: Modernste Lichttechnologie, ikonisches Design und praxisnahe Funktionalität verschmelzen zu einem Premium Produkt, das optimale Sichtverhältnisse schafft und den Behandlungskomfort spürbar erhöht. Der German Innovation Award wird vom German Design Council ausgelobt und von einer interdisziplinären Jury aus Expertinnen und Experten aus Technologie, Wissenschaft und Wirtschaft vergeben. Im Jahr 2026 wurden 462 Einreichungen aus 23 Ländern bewertet.

Weitere Informationen unter
www.kavo.com

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



Zahnärztin Michaela Sehnert ist Expertin für digitale Chairside-Versorgungen.
Als Referentin der exocad Insights 2026 begeisterte Sie das Publikum auf Palma de Mallorca. Bild: © exocad

Neue Qualität der Behandlung durch Digitalisierung

Am Rande der exocad Insights 2026 traf sich Dr. Jan-Friedrich Dehner mit der Zahnärztin, Referentin und digitalen Vorreiterin Michaela Sehnert. Sie hatte vor zehn Jahren eine Praxis in Halle (Saale) übernommen und diese mit Charme und Neugier zu einem leuchtenden Beispiel für digitale Zahnheilkunde etabliert. Die mitreißende Energie, mit der sie sich für ihr Ziel einsetzte, ist immer noch zu spüren.

Sie haben vor zehn Jahren eine bereits bestehende Zahnarztpraxis übernommen. Was war damals Ihr Antrieb, die Zahnheilkunde so konsequent digital auszurichten?

Einer der größten Gründe für die Selbstständigkeit war für mich, dass ich endlich selbst Entscheidungen treffen kann. Vorher war ich angestellt und da war es nicht so einfach Ideen gerade im Bereich der Digitalisierung umzusetzen. Denn in vielen Praxen bestehen Prozesse schon seit Jahren oder Jahrzehnten. Das ist auch verständlich, weil Vieles lange funktioniert hat. Aber es ist unglaublich schwer, als jemand Neues zu sagen ‚Das müssen wir jetzt anders machen, das ist die Zukunft'.
Und genau das wollte ich. Ich wollte Dinge ausprobieren dürfen. Ich wollte sagen können: ‚Wir testen das jetzt.' Und wenn es nicht funktioniert, dann werfen wir es eben wieder weg. Natürlich macht man Fehler dabei und natürlich kostet manches auch Geld. Aber ich habe relativ früh verstanden, dass Digitalisierung eben nicht nur bedeutet, irgendeine neue Technik zu kaufen, sondern dass sie die Qualität der Behandlung verändert.

Sehen Sie die Vorteile der Digitalisierung eher auf Behandlerseite oder bei den Patienten?

Ganz klar auf beiden Seiten. Früher war es oft so, dass der Patient zum Zahnarzt kam, dem Arzt vertraute und allem zustimmte. Heute wollen Menschen verstehen, warum etwas gemacht werden muss. Und das finde ich auch richtig.
Wenn ich einem Patienten heute einen Scan zeigen kann und dort sieht er Abrasionen, schiefe Zähne oder Veränderungen, die über mehrere Jahre hinweg entstanden sind, dann versteht er plötzlich, was mit seinem Körper passiert. Dann ist das keine abstrakte Diagnose mehr. Das verändert die Kommunikation komplett.
Und für uns als Behandler bedeutet Digitalisierung vor allem eine bessere Planung. Viele Fehler entstehen nicht während der Behandlung, sondern davor – weil man Dinge nicht richtig gesehen oder eingeschätzt hat. Gerade in der Implantologie oder Prothetik kann ich digital viel präziser arbeiten. Implantate können genauer geplant werden, OP-Zeiten werden kürzer und das Ergebnis wird vorhersehbarer. Das spart Zeit, Geld und Nerven – für alle Beteiligten.

War Ihre Entwicklung eher ein gezielter Weg oder viel „Trial and Error"?

Beides. Ich hatte schon im Studium erste Berührungspunkte mit digitalen Systemen. Aber in der Praxis war es dann wirklich oft „Trial and Error". Erst kam der Scanner, dann die Fräse – und dann stellte man fest, dass etwas noch nicht optimal funktioniert. Heute sind die Systeme natürlich deutlich besser. Früher lag es manchmal an der Technik, heute liegt es eher am Menschen am Computer. Aber die größte Herausforderung war tatsächlich, den Workflow zu finden, der zu uns passt. Es gibt mittlerweile so viele Anbieter. Man braucht daher Lösungen, die wirklich alltagstauglich sind.

Welche Meilensteine waren für Sie besonders wichtig?

Ganz klar die Zusammenarbeit mit Firmen wie Align Technology oder exocad. Dort durfte ich neue Technologien testen und teilweise schon sehr früh Feedback geben. Das Spannende daran ist, dass man plötzlich nicht mehr nur Anwender ist, sondern darüber nachdenkt, wie Zahnmedizin in zwei oder drei Jahren aussehen könnte. Das hat meinen Blick auf Behandlung und Praxisführung total verändert. Man denkt plötzlich viel größer – nicht nur aus Sicht des Zahnarztes, sondern auch aus Sicht des Teams und der Patienten.

Auf welches digitale Tool würden Sie heute niemals mehr verzichten wollen?

Ganz klar: den Intraoralscanner. Und ich glaube, wenn man mein Team fragen würde, würden die wahrscheinlich eher auf die Zahnärzte verzichten als auf den Scanner.
Der Scanner ist bei uns längst nicht mehr nur eine digitale Abdruckmaschine. Er ist Aufklärungsinstrument, Planungstool und Kommunikationsmittel gleichzeitig. Wir schauen uns die Scans teilweise schon vor der Behandlung in Ruhe im Büro an. Das gibt uns die Möglichkeit, Fälle besser zu analysieren und Patienten viel gezielter abzuholen. Das verändert die gesamte Behandlungssituation.

Welches Produkt fehlt Ihrer Meinung nach noch?

Ich glaube ehrlich gesagt nicht, dass uns noch mehr KI oder noch mehr Technik fehlt. Davon haben wir momentan schon unglaublich viel. Was manchmal fehlt, ist eher wieder etwas Menschliches. Etwas, das Teams stärker einbindet und Mitarbeitern zeigt, dass Zahnmedizin eben viel mehr ist als nur Assistenzarbeit. Dieser Beruf hat Visionen, Zukunft und unglaublich viele Möglichkeiten.

Ist der Fachkräftemangel für Sie ein Thema?

Aktuell tatsächlich nicht. Wir bekommen regelmäßig Bewerbungen – sowohl von Zahnärzten als auch von Praxispersonal. Natürlich haben wir eine moderne Praxis mit vielen Benefits aufgebaut, aber gleichzeitig ist die Arbeit bei uns auch anspruchsvoll. Ich glaube, viele merken einfach, dass wir hier gemeinsam etwas entwickeln wollen. Das spricht sich herum – über Patienten, über Mitarbeiter und natürlich auch über Social Media.

Vielen Dank für das Gespräch!

Das Interview führte Dr. Jan-Friedrich Dehner, redaktioneller Beirat für Implantologie und Oralchirurgie, ZMK.

Dr. Jan-Friedrich Dehner
Facharzt für Oralchirurgie
Marktbreiter Str. 54c, 97199 Ochsenfurt
info@dr-dehner.de, www.dr-dehner.de

HinriMill R5

Volle Fertigungspower für Ihr Praxislabor:

Setzen Sie auf die Flexibilität der Inhouse-Fertigung und meistern Sie jede Indikation mit der HinriMill R5.



Wir beraten Sie gern persönlich! | (05321) 5 06 24 info@hinrichs-dental.de

ERNST HINRICHS Dental GmbH • Borsigstraße 1 • 38644 Goslar • www.hinrichs-dental.de

Vitamin D in der Endodontologie

Was zeigt die erste randomisierte klinische Studie zur Heilung periapikaler Läsionen?

Studienrezension: Maraş E, Aricioğlu B, Beyazal Polat H, Arpa M, Günaçar DN, Köse TE. Investigation of the Effect of Vitamin D Supplementation on Apical Lesion Healing Rate: Prospective, Randomised Clinical Trial. International Endodontic Journal. 2026;59(3):426–438. doi:10.1111/iej.70066.

Hintergrund

Vitamin D hat in den vergangenen Jahren auch in der Zahnmedizin zunehmend Aufmerksamkeit erfahren. In der Implantologie liegt inzwischen mit der S3-Leitlinie „Relevanz der Vitamin-D-Bestimmung und -Supplementierung auf die Implantatprognose und Augmentationschirurgie" eine eigene Leitlinie zu dieser Fragestellung vor [1]. Auch in der Parodontologie werden Zusammenhänge zwischen Vitamin-D-Status, parodontaler Entzündung und Therapieergebnis diskutiert [2]. Darüber hinaus wurde Vitamin D als möglicher Einflussfaktor bei Entwicklungsstörungen des Zahnschmelzes, insbesondere der Molaren-Inzisiven-Hypomineralisation (MIH), untersucht. Dabei liegen auch longitudinale Daten zum maternalen Vitamin-D-Status während der Schwangerschaft und zur späteren MIH-Ausprägung der Kinder vor [3-5]. Die Studie von Børsting et al. fand einen Zusammenhang zwischen unzureichenden maternalen Vitamin-D-Spiegeln in der Schwangerschaft und einer höheren Zahl MIH-betroffener Zähne bei den Nachkommen. In der Allgemeinmedizin spielt Vitamin D bereits seit Langem eine bedeutende Rolle. Neben seiner etablierten Relevanz für den Knochenstoffwechsel und die Osteoporose werden Zusammenhänge mit psychischen Erkrankungen, verschiedenen Krebserkrankungen sowie unterschiedlichen entzündlichen und infektiösen Erkrankungen untersucht. Dabei stehen insbesondere immunmodulatorische und entzündungsregulierende Wirkungen im Fokus [6]. Für die Endodontologie lagen bislang vor allem Hinweise auf mögliche Zusammenhänge zwischen Vitamin-D-Status und apikaler Parodontitis vor. Ob eine gezielte Vitamin-D-Supplementierung die Heilung periapikaler Läsionen nach Wurzelkanalbehandlung tatsächlich beeinflussen kann, war klinisch bislang nicht untersucht worden. Eine Lücke, die Maraş et al. mit ihrer aktuellen Studie zur Frage, ob eine gezielte Vitamin-D-Supplementierung die Heilung periapikaler Läsionen nach endodontischer Behandlung beeinflusst, nun schließen.

Material und Methoden

Die Untersuchung wurde als prospektive, randomisierte, dreifach verblindete klinische Parallelgruppenstudie durchgeführt. Eingeschlossen wurden systemisch gesunde, nicht rauchende Männer im Alter von 18 bis 60 Jahren mit ausgereiften Unterkiefermolaren, asymptomatischer apikaler Parodontitis, periapikalen Läsionen von mindestens 5 mm Durchmesser und einem anfänglichen Serum-25(OH)D-Spiegel zwischen 20 und 30 ng/ml. Patienten mit Werten unter 20 ng/ml waren ausgeschlossen. Von 140 randomisierten Patienten gingen 73 in die finale Analyse ein, davon 37 in der Vitamin-D- und 36 in der Kontrollgruppe. Alle Zähne wurden in einer Sitzung nach einem standardisierten endodontischen Protokoll behandelt. In der Vitamin-D-Gruppe wurde durch eine individuell angepasste Vitamin-D3-Supplementierung ein Serum-25(OH)D-Zielbereich von 30–50 ng/ml angestrebt. Die Serum-25(OH)D-Spiegel wurden nach 3, 6, 9 und 12 Monaten kontrolliert und die Supplementierung bei Bedarf individuell angepasst. Fiel der Wert in der Kontrollgruppe unter 20 ng/ml, erfolgte aus ethischen Gründen eine Gabe von 600 IE täglich für drei Monate. Die Heilung wurde anhand standardisierter intraoraler periapikaler Röntgenaufnahmen nach 3, 6, 9 und 12 Monaten beurteilt. Erfasst wurden die Veränderung der Läsionsfläche sowie mittels Fraktalanalyse Veränderungen der trabekulären Knochenstruktur. Zusätzlich wurden Serum-25(OH)D und TNF-*α* bestimmt.

Ergebnisse

Die periapikalen Läsionen verkleinerten sich in beiden Gruppen bereits ab dem dritten Monat signifikant. Im direkten Gruppenvergleich zeigte sich nach 6, 9 und 12 Monaten eine signifikant stärkere Reduktion der Läsionsfläche in der Vitamin-D-Gruppe. Der Serum-25(OH)D-Spiegel wurde in der Vitamin-D-Gruppe auf etwa 35 ng/ml angehoben und über den Beobachtungszeitraum deutlich oberhalb der Kontrollgruppe gehalten. In der Vitamin-D-Gruppe mit angestrebtem 25(OH)D-Zielbereich von 30–50 ng/ml zeigte sich eine schnellere radiologisch dokumentierte Heilung. Hinsichtlich der mittels Fraktalanalyse erfassten trabekulären Knochenstruktur bestanden keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen. Auch die Serum-TNF-*α*-Spiegel unterschieden sich zwischen Vitamin-D- und Kontrollgruppe nicht signifikant.

Klinische Schlussfolgerungen

Die Studie liefert erste klinische Hinweise darauf, dass die Anhebung eines suboptimalen Vitamin-D-Spiegels von 20–30 ng/ml auf einen Zielbereich von 30–50 ng/ml die radiologisch dokumentierte Heilung periapikaler Läsionen nach endodontischer Behandlung beschleunigen kann. Methodisch besonders relevant ist, dass nicht lediglich Vitamin D supplementiert wurde, sondern das Erreichen und Aufrechterhalten des angestrebten Serum-25(OH)D-Zielbereichs wiederholt kontrolliert und die Supplementierung entsprechend angepasst wurde. Bei der Interpretation ist zu berücksichtigen, dass beide Gruppen eine standardisierte endodontische Behandlung auf hohem Niveau erhielten. Diese umfasste Kofferdam, chemo-mechanische Aufbereitung, intensive NaOCl-/EDTA-Desinfektion mit Ultraschallaktivierung, Obturation sowie einen definitiven koronalen Verschluss in derselben Sitzung. Diese konsequente lokale Infek-

tionskontrolle stellt die therapeutische Basis dar, vor deren Hintergrund ein möglicher zusätzlicher systemischer Effekt von Vitamin D beurteilt werden muss. Auch die fehlenden Gruppenunterschiede hinsichtlich der trabekulären Knochenstruktur und des systemischen Entzündungsparameters TNF-*α* sind vor diesem Hintergrund zurückhaltend zu interpretieren. Zu berücksichtigen ist zudem, dass ausschließlich Patienten mit einem suboptimalen Vitamin-D-Status von 20–30 ng/ml untersucht wurden. Untersucht wurde damit nicht die Korrektur eines ausgeprägten Vitamin-D-Mangels, sondern die Anhebung einer moderaten Unterversorgung in einen Zielbereich von 30–50 ng/ml. Es ist plausibel, dass bei deutlich niedrigeren Ausgangswerten ausgeprägtere Effekte beobachtbar sein könnten; dies wurde in der vorliegenden Studie jedoch nicht untersucht. Eine wichtige Limitation, zugleich aber auch ein klinisch relevanter Befund, ist die deutliche Diskrepanz zwischen den 140 randomisierten und den 73 final analysierten Patienten. Ein erheblicher Teil der Patienten konnte nicht in die Endauswertung eingehen, weil die vorgesehenen Vitamin-D-Bereiche im Verlauf nicht erreicht oder aufrechterhalten wurden. Dies zeigt, dass sich aus einer vorgegebenen Supplementierung nicht bei allen Patienten zuverlässig ein definierter Serum-25(OH)D-Bereich erzielen bzw. aufrechterhalten ließ. Zu berücksichtigen ist zudem, dass Teilnehmer der Kontrollgruppe bei einem Abfall des Serum-25(OH)D-Spiegels unter 20 ng/ml aus ethischen Gründen 600 IE Vitamin D täglich für drei Monate erhielten. Die Autoren diskutieren dies als mögliche partielle Verzerrung der Ergebnisse. Gerade vor diesem Hintergrund erscheinen pauschale Empfehlungen zu festen täglichen Dosierungen, beispielsweise 800 IE entsprechend dem DGE-Schätzwert bei fehlender endogener Synthese, ohne anschließende Spiegelkontrolle nur eingeschränkt geeignet, eine individuell ausreichende Vitamin-D-Versorgung sicherzustellen. Die DGE führt hierfür weiterhin einen Schätzwert von 20 µg/Tag an; 1 µg entspricht 40 IE [7]. Weitere Einschränkungen ergeben sich aus der selektiven Studienpopulation mit ausschließlich systemisch gesunden männlichen Patienten sowie aus der zweidimensionalen radiologischen Beurteilung. Die Autoren weisen zudem auf nicht erfasste Einflussgrößen wie Ernährung, Sonnenexposition und körperliche Aktivität hin. Die Studie dürfte einen wichtigen Ausgangspunkt für weitere klinische Untersuchungen zu Vitamin D in der Endodontologie darstellen. Auf Grundlage der bisherigen Daten und der wissenschaftlich dokumentierten biologischen Zusammenhänge erscheint es bereits jetzt vielversprechend, bei Patienten mit periapikalen Läsionen und suboptimalem Vitamin-D-Status die Bestimmung des 25(OH)D-Spiegels sowie dessen gezielte Optimierung ergänzend zur endodontischen Therapie zu erwägen. ■

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

Prof. Dr. Clemens Walter
Zahnarztpraxis Asta Fritzke
Ernst-Thälmann-Ring 11–13
17491 Greifswald
&
Abteilung für Parodontologie, Oralchirurgie und Orale Medizin
CharitéCentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
Charité – Universitätsmedizin Berlin
Asmannshauserstraße 4–6, 14197 Berlin
walter.clemens@yahoo.com



Mikronährstoffe als sinnvolle Ergänzung Ihrer zahnmedizinischen Behandlung

Für Implantologie & Chirurgie, Parodontologie und Kieferorthopädie – zur Unterstützung von Knochenstoffwechsel, Zahnfleisch und Immunsystem.

- Von Zahnärzten entwickelt
- Hergestellt in Deutschland
- Einfache Einnahme
- Bereits in über 130 Praxen erhältlich

Für Praxen, die Zahnmedizin ganzheitlich denken.

Hier kostenlosen Vitamin-D-Rechner nutzen und direkt bestellen!

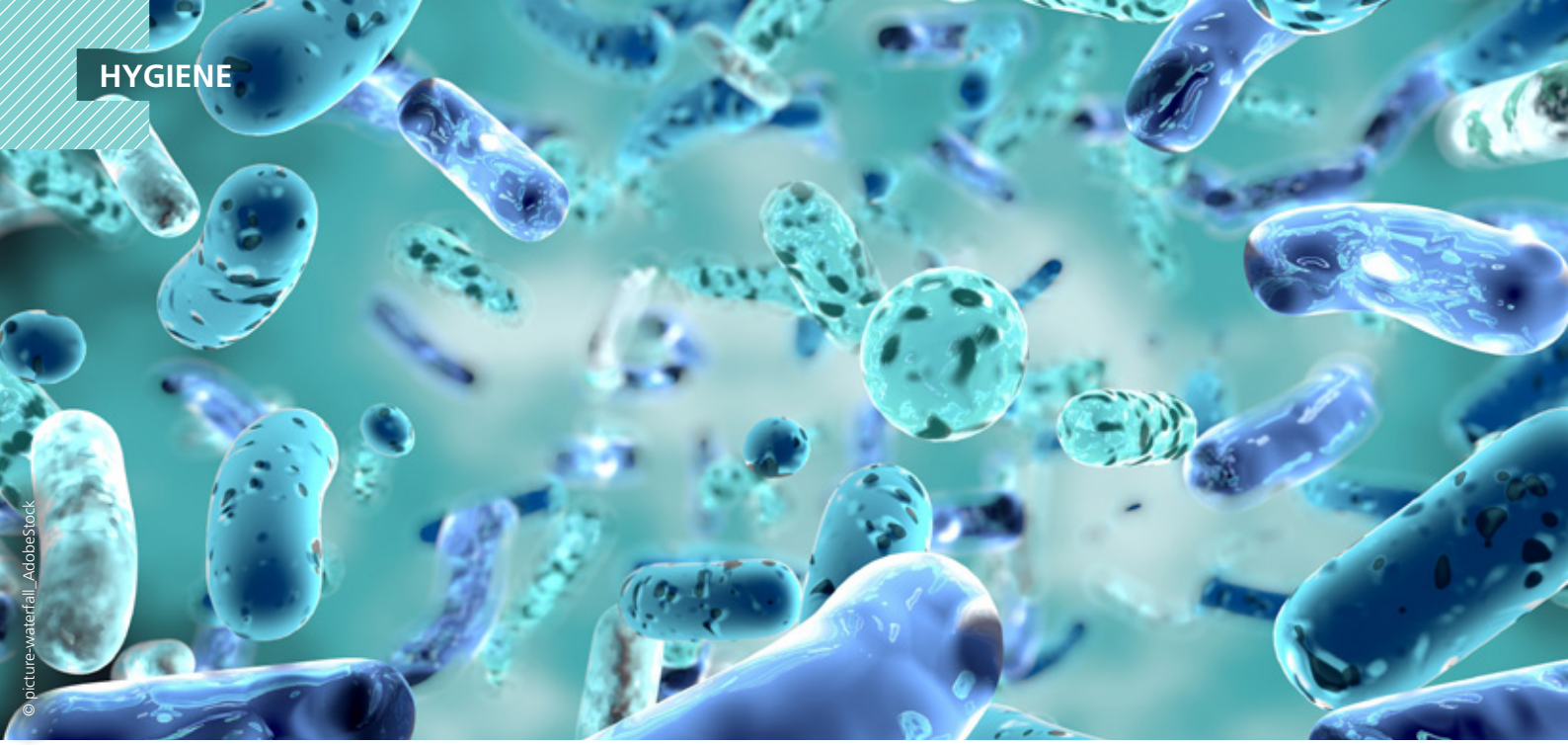
dentamin.de

Folge uns auf

VitaBone
Die Fruchtgummis mit:
- Vitamin D3 (5.000 I.E.)
- Calcium
- Vitamin K2
- Zink
- Vitamin C

Compliance, die schmeckt. Fruchtgummis statt Tabletten.





© picture-waterfall_AdobeStock

Häufige Fehler und Infektionsrisiken bei der dentalen Absaugung

Der Begriff „Aerosole“ und die damit verbundene Infektionsgefahr für Patienten und Behandler sind in Zahnarztpraxen seit Langem bekannt – seit der Corona Pandemie auch einem breiteren Publikum. Das effektivste Mittel zum Schutz vor infektiösen Aerosolen ist die Absaugung mit Kanülen; empfohlen wird dabei ein Durchmesser von 16 mm. Zusätzlich gibt es weitere Aspekte der dentalen Absaugung, die den Infektionsschutz weiter verbessern können.

Reflux-Effekt – oft übersehen

Eine häufig übersehene Infektionsquelle ist der sogenannte Reflux-Effekt. Er kann durch die zuerst genannten Fehler entstehen: Kanülen ohne Nebenlufteinlässe und/oder eine ungünstige Haltung des Saugschlauchs. Unter Reflux versteht man den Rückfluss kontaminierter Flüssigkeiten aus dem Saugsystem in die Mundhöhle des Patienten. Ein solcher Rückfluss kann auftreten, wenn die Kanülenspitze durch angesaugtes Weichgewebe verschlossen wird oder der Absaugschlauch – bei gleichzeitig geringer Saugleistung – oberhalb des Patienten geführt wird.*
Ein kurzzeitiges Ansaugen von Weichgewebe (z. B. Wange oder Zunge) lässt sich nicht immer vermeiden. Um trotzdem einem Reflux vorzubeugen, empfiehlt das Robert Koch Institut (RKI) die Verwendung von Absaugkanülen mit Nebenlufteinlässen **(Abb. 1)**. Diese Kanülen gewährleisten auch bei Verblockung der Spitze einen konstanten Sog aus dem Saugsystem. Zudem sollte auf die korrekte Schlauchführung während der Behandlung geachtet werden, um schwerkraftbedingten Rückfluss zu verhindern. Mit diesen beiden einfachen Maßnahmen lässt sich der Infektionsschutz in der Praxis merklich verbessern.

Drei häufige Fehler, die das Infektionsrisiko bei der Absaugung erhöhen:

1. Verwendung von Absaugkanülen ohne Nebenlufteinlässe
2. Falsche Haltung des Saugschlauchs während der Behandlung
3. Verminderte Saugleistung durch Ablagerungen im System

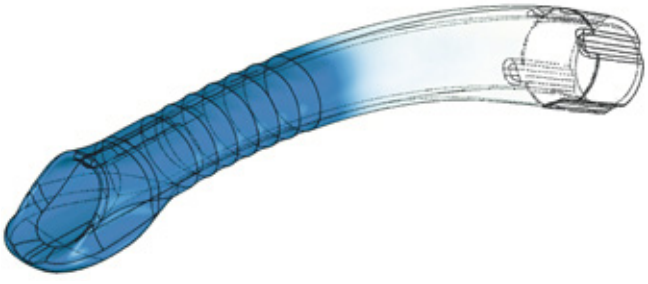


Abb. 1: Absaugkanüle mit Nebenlufteinlass

Reale Gefahr: keimbelastete Sauganlagen

Die Infektionsprävention beginnt bereits auf Anlagenniveau — häufig in der Technikzentrale im Keller, wo die Sauganlage steht. Nur ein leistungsfähiges Saugsystem kann infektiöse Sekrete und Aerosole effektiv entfernen. Ein entscheidender Einflussfaktor ist die fachgerechte Reinigung und Desinfektion.
Ohne regelmäßige Pflege können sich in den Leitungen zwischen Behandlungsstuhl und Sauganlage sowie in der Anlage

selbst organische Ablagerungen (z. B. Speichel, Dentin, Blut) bilden. Solche Beläge bieten einen Nährboden für Keime und verringern gleichzeitig die Saugleistung durch langfristige Leitungsverengung; im schlimmsten Fall kann das System ausfallen **(Abb. 2)**. Außerdem stellen anorganische Stoffe wie Prophylaxepulver, „Prophylaxe Pearl"-Produkte und Kalk zunehmende Herausforderungen dar.
Zur Vorbeugung ist eine Kombination aus einem milden, alkalischen Desinfektionsmittel (täglich) und einem säurehaltigen Reiniger (zweimal wöchentlich) zu empfehlen. So lassen sich organische wie anorganische Ablagerungen wirksam reduzieren. Voraussetzung ist die regelmäßige Anwendung und die korrekte Dosierung entsprechend den Herstellerangaben.

Achtung: Schaum im Saugsystem

In einigen Praxen werden Haushaltsreiniger am Mundspülbecken oder andere stark schäumende Produkte zur Reinigung und Desinfektion des Saugsystems eingesetzt. Dies kann die Sauganlage dauerhaft schädigen. Gelangen solche Reiniger in das System und bis zur Sauganlage, beeinträchtigt der entstehende Schaum deren Funktion erheblich und führt im schlimmsten Fall zum Ausfall **(Abb. 3)**. Getrockneter Schaum lagert sich schichtweise ab, wodurch Leistungseinbußen und Defekte entstehen können. Verwenden sollte man daher ausschließlich Reinigungs- und Desinfektionsmittel, die speziell für Saugsysteme und Mundspülbecken zugelassen sind. Denn bei unsachgemäßem Gebrauch kann der Hersteller Haftung und Gewährleistung ablehnen.

Fazit

Verwenden Sie Absaugkanülen mit Nebenlufteinlässen, achten Sie auf die korrekte Führung des Saugschlauchs und sorgen Sie für eine regelmäßige, korrekt dosierte Reinigung und Desinfektion der Sauganlage. So reduzieren Sie Reflux Risiken, erhalten die Saugleistung und verbessern den Infektionsschutz für Patienten und Praxisteam. ■

Bilder: © Dürr Dental, falls nicht anders deklariert



Abb. 2: Defektes Saugsystem aufgrund starker Verunreinigungen. Ursachen sind i.d.R. mangelnde Reinigung und Desinfektion, die Verwendung ungeeigneter Mittel oder eine falsche Dosierung der Hygienepräparate.

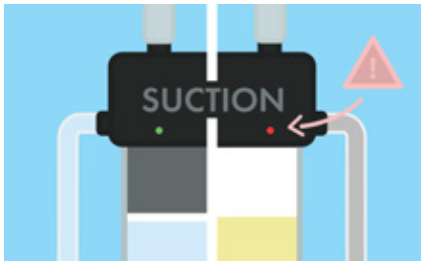


Abb. 3: Schaum behindert die korrekte Erkennung, sodass das Saugsystem ununterbrochen läuft. Das führt zu einer schädlichen Überlastung und Überhitzung.

Stephanie Myers
Leitung Produktmanagement & Marketing, Hygiene und Zahnerhaltung,
DÜRR DENTAL SE
Höpfigheimer Str. 17
74321 Bietigheim-Bissingen
stephanie.myers@duerrdental.com

*Quelle: Mitteilung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention beim Robert Koch-Institut zur „Infektionsprävention in der Zahnheilkunde – Anforderungen an die Hygiene, Kapitel 5.2, veröffentlicht im Bundesgesundheitsblatt 4/2006 (Springer-Verlag, Heidelberg)

Im Schrank Material suchen?
Kommt vor.

Im Netz Preise suchen?
Muss nicht sein mit AERA-Online.



Einfache Materialbestellung. Schneller Preisvergleich.

Clevere Funktionen für eine bequeme Nachbestellung.

100 % kostenfrei.

AERA
Einfach. Clever. Bestellen.



© Forum-KI

Sauber gelöst: So gelingt eine stressfreie Organisation der Praxishygiene

Gutes Hygienemanagement ist heute weit mehr als die Einhaltung von Vorschriften. Als fester Bestandteil moderner Praxisorganisation verfolgt es das Ziel, Abläufe sicherer und effizienter zu gestalten und damit das Team langfristig zu entlasten.

Kaum ist die erste Patientin bzw. der erste Patient behandelt, beginnt der Wettlauf gegen die Zeit. Instrumente müssen aufbereitet, Flächen desinfiziert, Chargen dokumentiert, Lieferungen kontrolliert werden, und der nächste Patient wartet bereits. Kommt dann noch ein spontaner Notfall dazwischen, kann sich Hygiene schnell wie ein zusätzlicher Job neben der eigentlichen Arbeit anfühlen. Dabei gehört Hygiene zu den wichtigsten Qualitätsmerkmalen einer Praxis. Trotzdem zeigt fast jede Praxisanalyse dasselbe Bild: Teams verbinden Hygienemanagement mit Ordnern voller Dokumente, endlosen Checklisten und der hintergründigen Sorge, bei der nächsten Kontrolle durch die Behörde doch etwas übersehen zu haben. Dabei liegt das eigentliche Problem nie an den gesetzlichen Anforderungen selbst. Es liegt in vielen Praxen an fehlenden Strukturen, unklaren Verantwortlichkeiten und Prozessen, die über Jahre gewachsen sind, ohne dass sie jemals konsequent hinterfragt wurden.

Hygiene ist Qualitätsmanagement und keine Bürokratie

Bei dem Begriff Qualitätsmanagement (QM) denken vermutlich noch immer viele an Formulare und Pflichten, obwohl es im Kern nur eines beschreibt: die systematische Praxisorganisation. QM sorgt dafür, dass Abläufe zuverlässig funktionieren, Verantwortlichkeiten klar geregelt sind und jeder im Team genau weiß, was wann zu tun ist. Genau hier liegt die Verbindung zum Hygienemanagement. Gute Hygiene entsteht nicht, weil einzelne besonders gewissenhaft arbeiten. Sie entsteht, wenn jeder Prozess eindeutig definiert ist. Ein gutes Hygienekonzept beantwortet unter anderem diese Fragen:

- Wer gibt Instrumente zur Aufbereitung frei?
- Wer kontrolliert die Reinigung und Desinfektion?
- Welche Routinekontrollen laufen täglich, und wo werden sie dokumentiert?
- Wie erfolgt die Freigabe steril aufbereiteter Medizinprodukte?
- Was passiert, wenn ein Gerät eine Abweichung zeigt?

Sind diese Fragen eindeutig beantwortet, entsteht Sicherheit. Fehlen klare Regelungen, entsteht Fehlerpotenzial, ganz unabhängig davon, wie engagiert das Team ist.

Warum so viele Hygienekonzepte im Alltag scheitern

Durchgeführte Analysen bilden immer wieder dieselbe Situation ab: Die Praxis hat ein umfangreiches Hygienehandbuch, Arbeitsanweisungen liegen vor, Schulungsnachweise sind abgeheftet. Auf den ersten Blick wirkt alles vollständig. Im Praxisalltag zeigt sich jedoch oft ein anderes Bild. Neue Mitarbeitende werden unterschiedlich eingearbeitet. Abläufe laufen „so, wie wir es immer gemacht haben". Checklisten verschwinden in der Schublade. Die Dokumentation wird nach Behandlungsende gesammelt nachgetragen. Verantwortlichkeiten wechseln, je nachdem, wer Dienst hat. Keiner dieser Punkte entsteht aus

Nachlässigkeit, sondern weil eine klare Prozessorganisation fehlt. Vorgaben werden durch Gesetze und Richtlinien geregelt. Wie sie organisatorisch im Praxisalltag konkret umgesetzt werden, entscheidet jede Praxisinhaber selbst.

Gesetzliche Vorgaben geben das Ziel vor und nicht den Weg

KRINKO- und RKI-Empfehlungen, Medizinprodukterecht, Medizinprodukte-Betreiberverordnung, Infektionsschutzgesetz, Biostoffverordnung, Arbeitsschutz: Die Liste ist lang und wirkt auf den ersten Blick unübersichtlich. Tatsächlich verfolgen alle diese Regelungen aber folgendes Ziel: Patienten und Team vor vermeidbaren Infektionsrisiken zu schützen und die sichere Anwendung von Medizinprodukten jederzeit nachweisbar zu machen. Ein Punkt wird dabei oft unterschätzt: Nicht die Existenz eines Hygieneplans entscheidet über die Qualität des Hygienemanagements. Entscheidend ist, ob die beschriebenen Prozesse tatsächlich gelebt werden. Eine perfekt formulierte Arbeitsanweisung bringt nichts, wenn sie niemand kennt. Eine Checkliste, die zwar bekannt ist, aber nie wirklich genutzt wird, ist nur Papier.



Behörden achten bei Begehungen heute zunehmend auf Plausibilität: Sind Prozesse nachvollziehbar? Können Mitarbeitende ihre Abläufe erklären? Sind Verantwortlichkeiten eindeutig? Ein funktionierendes Hygienemanagement erkennt man nicht an der Anzahl der Ordner im Regal, sondern daran, dass jeder Handgriff ineinandergreift.

Wo der Stress wirklich entsteht

Bei der Umsetzung des QMs entstehen die größten Zeitfresser nicht dort, wo man sie vermutet. Selten ist es die Aufbereitung selbst, die Probleme macht. Viel häufiger kommt es zu Verzögerungen durch fehlende Informationen und uneinheitliche Arbeitsweisen; „Ich dachte, das hätte schon jemand erledigt.“, oder „Welche Version gilt denn jetzt?“, oder „Wer ist heute für die Aufgabe verantwortlich?“. Jede dieser Fragen kostet für sich nur wenige Minuten. Doch über den Tag verteilt summieren sich daraus Stunden verlorener Arbeitszeit und vor allem Unsicherheit. Gerade in der Hygiene darf Unsicherheit keinen Platz haben.

Bei Begehungen zeigt sich selten ein einzelner Fehler. Behörden erkennen folgende Muster: unregelmäßige Routinekontrollen, nachträglich gesammelte Dokumentation, veraltete Arbeitsanweisungen, unterschiedliche Abläufe im Team, unklare Zuständigkeiten, nicht überwachte Prüfintervalle. Keine dieser Situationen entsteht absichtlich. Sie schleichen sich im Alltag ein. Deshalb sollte man sich regelmäßig die Frage stellen, ob das Hygienemanagement wirklich im Alltag funktioniert oder nur auf dem Papier.



Gute Dokumentation beginnt nicht am Schreibtisch

Dokumentation hat keinen guten Ruf. Viele verbinden sie mit zusätzlicher Bürokratie. Tatsächlich erfüllt sie einen anderen Zweck: Sie macht Prozesse nachvollziehbar. Sie zeigt nicht nur, dass eine Aufgabe erledigt wurde, sondern auch wie und ob sie dem Standard entsprach. Das gilt für Chargenfreigaben, Routineprüfungen, Wartungen, Validierungen, Temperaturkontrollen, Schulungsnachweise und Freigaben gleichermaßen. Entscheidend ist: Dokumentation sollte möglichst unmittelbar erfolgen. Je später ein Eintrag nachgetragen wird, desto größer ist die Gefahr von Fehlern und Erinnerungslücken. Deshalb sollte der Grundsatz gelten, Dokumentation als Bestandteil des Prozesses zu betrachten und nicht als dessen Abschluss. Wer direkt nach der Routinekontrolle digital dokumentiert, spart später Zeit und reduziert Fehler erheblich. Je smarter die Dokumentation erfolgt, umso schneller ist sie durchgeführt. Dabei empfiehlt sich die Nutzung von QR-Codes, die direkt zur digitalen Dokumentation führen.

Standards schaffen Freiräume

Viele Teams befürchten, dass standardisierte Abläufe ihre Arbeit unflexibel machen. Das Gegenteil ist der Fall: Standards nehmen Entscheidungen ab. Niemand muss täglich neu überlegen, wie ein Prozess laufen soll. Dadurch entsteht Sicherheit, besonders wenn es hektisch wird. Ein Beispiel: Nach der Behandlung gelangen Instrumente in den Aufbereitungsraum. Wenn jeder Schritt eindeutig beschrieben ist (Ablage, Sichtkontrolle, Pflege, Routinekontrollen, Freigabe, Lagerung), entstehen keine Diskussionen. Jedes Teammitglied kann sicher arbeiten, unabhängig davon, wer gerade Dienst hat. Gerade bei Personalwechsel oder Urlaubsvertretung zeigt sich der Wert klar definierter Prozesse.



Wissen gehört der Praxis und nicht einzelnen Köpfen

In fast jeder Praxis gibt es die eine Person, die alle Abläufe auswendig kennt und jedes Problem scheinbar mühelos löst. So wertvoll diese Erfahrung ist, sie birgt ein Risiko. Fällt diese Person aus, entsteht sofort Unsicherheit. Daher muss das Wissen geteilt und durch verständliche Arbeitsanweisungen, strukturierte Einarbeitung, regelmäßige Unterweisungen und transparente Prozesse für alle zugänglich gemacht werden. Davon profitiert nicht nur die Hygiene, sondern auch die Zufriedenheit im Team: Neue Kolleginnen oder Vertretungen finden sich schneller zurecht und die Praxisleitung gewinnt Sicherheit.

Unterweisungen dürfen lebendig sein

Regelmäßige Unterweisungen sind Pflicht, werden aber oft als reine Pflichtveranstaltung abgehakt. Dabei bieten sie eine hervorragende Chance, Prozesse weiterzuentwickeln. Eine gute Unterweisung fragt nicht nur: „Was schreibt die Vorschrift vor?", sondern vor allem: „Warum ist dieser Ablauf wichtig?", „Welche Fehler passieren im Alltag?", „Wie vermeiden wir sie gemeinsam?" oder „Was können wir vereinfachen?". Je stärker das Team einbezogen wird, desto größer ist die Identifikation mit den vereinbarten Standards. So wird Hygiene von einer Vorgabe zu einer gemeinsamen Strategie.

Fehler sind Chancen und kein Anlass für Schuldzuweisungen

Auch in top organisierten Praxen passieren Fehler. Entscheidend ist nicht, ob sie auftreten, sondern wie mit ihnen umgegangen wird. Wird eine Abweichung offen angesprochen, lassen sich Ursachen analysieren und Prozesse verbessern. Wer dagegen nach Schuldigen sucht, verhindert genau diesen Lernprozess. Eine moderne Fehlerkultur fragt nicht: „Wer war das?", sondern: „Welcher Prozess muss sich ändern, damit dieser Fehler künftig gar nicht mehr passieren kann?". Genau hier schließt sich der Kreis zwischen Hygiene- und Qualitätsmanagement: Beide wollen Prozesse so gestalten, dass Qualität automatisch entsteht.

Digitalisierung macht Hygiene einfacher

Termine online, Akten digital, Röntgenbilder in Sekunden verfügbar; nahezu jeder Praxisbereich ist längst digitalisiert. Nur im Hygienemanagement arbeiten viele Praxen noch mit Papierlisten, Ordnern und handschriftlicher Dokumentation. Dabei steckt genau hier enormes Potenzial, Zeit zu sparen und gleichzeitig die Prozesssicherheit zu erhöhen. Wichtig ist dabei ein Grundsatz: Digitalisierung beginnt nicht mit einer Software, sondern mit der Frage, wie der Prozess idealerweise aussehen soll. Wer chaotische Abläufe digitalisiert, bekommt am Ende nur digitales Chaos. Deshalb gilt es, zunächst Folgendes zu hinterfragen: „Welche Schritte sind wirklich nötig?", „Wo entstehen Wartezeiten?", „Wo werden Informationen doppelt erfasst?" und „Welche Aufgaben lassen sich automatisieren?".

Smarte Prozesse entlasten das ganze Team

Folgende Situation: Eine Mitarbeiterin stellt morgens fest, dass die wöchentliche Routineprüfung des Sterilisators fällig ist.

Klassisch sucht sie zuerst die Checkliste, trägt Ergebnisse handschriftlich ein, legt das Formular später im Ordner ab und informiert die Praxisleitung vielleicht noch separat, wenn es Abweichungen gibt. Smart organisiert läuft das anders: Die Aufgabe erscheint automatisch auf der digitalen Tagesübersicht, die Checkliste öffnet sich direkt am Arbeitsplatz, Ergebnisse werden sofort revisionssicher dokumentiert. Tritt ein Problem auf oder ein Schritt wird vergessen, kommt automatisch ein Hinweis. Der eigentliche Arbeitsaufwand bleibt fast gleich, doch der organisatorische Aufwand sinkt erheblich. Transparenz schafft zusätzliche Sicherheit: Jedes Teammitglied sieht, welche Aufgaben erledigt sind, welche Kontrollen anstehen, welche Dokumente aktuell gültig sind und welche Maßnahmen noch offen sind. Verantwortlichkeiten werden sichtbar. Gerade bei mehreren Behandelnden oder im Schichtbetrieb ist das ein echter Sicherheitsgewinn.

Künstliche Intelligenz ersetzt keine Menschen. Sie ist eine echte Unterstützung

Kaum ein Thema wird derzeit so kontrovers diskutiert wie KI, auch im Gesundheitswesen. Dabei gibt es meist zwei Extreme: Die einen erwarten, KI übernehme künftig alle organisatorischen Aufgaben. Die anderen lehnen sie grundsätzlich ab. Beide Sichtweisen greifen zu kurz. KI kann fachliche Verantwortung nicht übernehmen. Sie ersetzt weder gesetzliche Anforderungen noch die Entscheidung einer qualifizierten Fachkraft. KI kann hervorragend unterstützen und Fleißaufgaben schnell erledigen, zum Beispiel das Formulieren von Arbeitsanweisungen, das Erstellen von Checklisten, das Strukturieren von Dokumentationen, das Zusammenfassen gesetzlicher Vorgaben oder die Vorbereitung von Unterweisungen. Genau dadurch gewinnt das Praxisteam wertvolle Zeit für die eigentlichen Aufgaben rund um die Patientenbehandlung. Eines kann die KI aber nicht: die Verantwortung übernehmen. Ob ein Medizinprodukt sicher aufbereitet wurde oder eine Abweichung bewertet werden muss, entscheidet immer ein qualifizierter Mensch. Digitale Systeme liefern Informationen und unterstützen Entscheidungen. Die Verantwortung bleibt bei der Praxis.

Weniger Suchen, mehr Zeit für Patienten

Eine oft unterschätzte Belastung im Alltag ist nicht eine anspruchsvolle Aufgabe, sondern das ständige Suchen: „Wo liegt die aktuelle Arbeitsanweisung?“, „Welche Version gilt?“, „Wann war die letzte Wartung?“, „Wo ist das Sicherheitsdatenblatt?“. Einzeln betrachtet wirken diese Fragen unbedeutend. Doch über Wochen und Monate summieren sie sich zu erheblichen Zeitverlusten. Moderne Dokumentenmanagementsysteme schaffen hier einen entscheidenden Vorteil: Alle Informationen liegen zentral, Versionen sind eindeutig, Dokumente lassen sich in Sekunden finden. Das spart nicht nur Zeit, sondern reduziert auch Fehler durch veraltete Unterlagen.

Aus guter Hygiene wird gelebte Qualitätskultur

Am Ende entscheidet nicht die Zahl der Dokumente über die Qualität des Hygienemanagements. Entscheidend ist, ob die Abläufe im Alltag funktionieren, auch dann, wenn es mal hektisch wird. Eine erfolgreiche Praxis erkennt man nicht an perfekt sortierten Regalen, sondern daran, dass alle Mitarbeitenden dieselben Prozesse leben, Verantwortung übernehmen und jederzeit wissen, was zu tun ist. Dokumente allein verändern den Praxisalltag nicht. Erst wenn das ganze Team versteht, warum bestimmte Abläufe notwendig sind und welchen Beitrag jeder Einzelne leistet, entsteht eine nachhaltige Hygienekultur. Diese Haltung lässt sich nicht in Ordner zwängen. Sie entwickelt sich durch Kommunikation, Austausch und eine Führung, die mitnimmt statt nur kontrolliert.

Kleine Veränderungen, große Wirkung

Die Antwort auf die Frage, welche Maßnahme den größten Effekt hat, überrascht viele: Es gibt nicht die eine große Veränderung. Es sind die vielen kleinen Optimierungen, die zusammen den Unterschied machen:

Euronda | Pro System®

Der Alte nervt?
Verlieb‘ dich neu...

...und ohne Risiko. Teste deinen Euronda Wunsch-Autoklav 14 Tage gratis in deiner Praxis.



Lieferung in die Praxis
Einweisung vor Ort
Telefonischer Support

Jetzt anfragen!
euronda.de/b-autoklav-testen

- klare Zuständigkeiten statt Zufallsverteilung
- verständliche, kurze Arbeitsanweisungen statt Behördendeutsch
- regelmäßige, kurze Teamgespräche statt seltene Mammutschulungen
- digitale Erinnerungen an Wartungen, Unterweisungen und Termine
- nachvollziehbare Dokumentation statt Nachtrag am Arbeitsende
- ein offener Umgang mit Verbesserungsvorschlägen und Fehlern

Jede einzelne Maßnahme spart vielleicht nur wenige Minuten am Tag, aber zusammen verändern sie den ganzen Praxisalltag.

QM ist kein Projekt mit Enddatum

Gesetzliche Anforderungen ändern sich, neue Erkenntnisse fließen ein, technische Möglichkeiten entwickeln sich weiter und auch das Team verändert sich ständig. Deshalb sollten Prozesse regelmäßig hinterfragt werden. Nicht, weil eine Behörde das verlangt, sondern weil jede Verbesserung den Alltag leichter macht. Die Haltung: „Nicht perfekt starten – sondern konsequent verbessern", nimmt Druck aus dem Team und schafft Raum für echte Weiterentwicklung.

Eine kurze Standortbestimmung

Folgende Fragen können bei der Status-quo-Analyse helfen:

- Sind Abläufe für alle verständlich beschrieben?
- Arbeitet das ganze Team nach denselben Standards?
- Finden neue Mitarbeitende alle Informationen schnell (innerhalb von fünf Sekunden)?
- Wird direkt während des Prozesses dokumentiert und nicht danach?
- Sind Wartungen, Prüfungen und Unterweisungen übersichtlich geplant?
- Werden Verbesserungsvorschläge regelmäßig im Team besprochen?
- Kann bei einer Begehung jederzeit nachvollziehbar gezeigt werden, wie gearbeitet wird?

Je häufiger diese Fragen mit „Ja" beantwortet werden können, desto sicherer ist das Hygienemanagement.

Hygiene darf entlasten

Über Jahre wurde Hygienemanagement vor allem mit Kontrolle verbunden, durch Behörden, durch Dokumentation, durch Vorschriften. Doch ein gut organisiertes Hygienemanagement entlastet: Es reduziert Rückfragen, verhindert Missverständnisse, schafft Orientierung, verkürzt die Einarbeitung, minimiert Fehler und gibt dem ganzen Team die Sicherheit, auch in stressigen Situationen souverän zu handeln. Deshalb lohnt es sich, Hygiene nicht als isolierte Pflichtaufgabe zu betrachten, sondern als festen Bestandteil moderner Praxisorganisation.

Fazit

Die gesetzlichen Anforderungen an das Hygienemanagement werden hoch bleiben. Gleichzeitig entwickeln sich Digitalisierung und KI rasant weiter. Beides zusammen eröffnet die Chance, Abläufe nicht nur sicherer, sondern auch deutlich effizienter zu gestalten. Wer Hygiene ausschließlich als Pflicht versteht, wird dauerhaft Zeit investieren müssen, nur um alle Vorgaben zu erfüllen. Wer Hygiene dagegen als intelligent organisierten Prozess begreift, gewinnt weit mehr als Rechtssicherheit: Transparenz, Verlässlichkeit, ein motiviertes Team und vor allem mehr Zeit für das Wesentliche, nämlich die Patientenbehandlung und -betreuung. Moderne Hygiene bedeutet nicht, mehr zu dokumentieren. Moderne Hygiene bedeutet, Abläufe so zu organisieren, dass Qualität selbstverständlich wird. Denn eine gute Praxis erkennt man nicht daran, wie viele Vorschriften sie kennt, sondern daran, wie selbstverständlich sie im Alltag gelebt werden. ■

Bilder: © Magnific, falls nicht anders deklariert



Andrea Knauber

Andrea Knauber ist Inhaberin von AK-Praxismanagement und begleitet Zahnarztpraxen bundesweit als Trainerin, Coach und Referentin in den Bereichen Qualitätsmanagement, Hygiene und Arbeitsschutz. Durch ihre langjährige Erfahrung in der dentalen Welt weiß sie, wie viel Potenzial in Praxen steckt und unterstützt Zahnärztinnen und Zahnärzte in ganz Deutschland dabei, ihren Praxiserfolg gezielt zu steuern.

Andrea Knauber
AK-Praxismanagement
Expertin für Qualitäts- & Praxismanagement im Zahnärztinnen Netzwerk
www.andreaknauber.de
info@ak-praxismanagement.de
Instagram: @andreaknauber.qm

Zahnärztinnen Netzwerk
Hohestr. 28b
57234 Wilnsdorf
info@zahnaerztinnen-netzwerk.de
02739 8038890



Der Mindful Dentist Code – neun Wege aus dem Dauerstress

Teil 1: Überlastung beginnt lange vor dem Zusammenbruch

Zahnmedizin ist ein Beruf mit hoher Verantwortung, permanenter Konzentration und engem Zeitkorsett. Gleichzeitig müssen Zahnärztinnen und Zahnärzte nicht nur medizinisch präzise arbeiten, sondern häufig auch ein Team führen, wirtschaftliche Entscheidungen treffen, auf anspruchsvolle Patientinnen und Patienten eingehen und neben dem Beruf zahlreiche private Rollen erfüllen. Dauerhafte Mehrfachbelastung führt zu chronischem Stress, der langfristig tiefe Spuren in Körper und Psyche hinterlassen kann.

In einer aktuellen deutschlandweiten Befragung von 827 Zahnärztinnen und Zahnärzten waren 13,1% bereits von einem Burnout betroffen, weitere 30,8% galten als gefährdet. Damit zeigte fast jeder Zweite eine manifeste Burnoutsymptomatik oder ein erhöhtes Risiko. Besonders häufig beginnt die Entwicklung mit emotionaler Erschöpfung – lange bevor die Betroffenen selbst erkennen, wie weit ihre Belastung bereits fortgeschritten ist [1].

Genau hier setzt der „Mindful Dentist Code" an. Er versteht Burnoutprävention nicht als Sammlung weiterer Selbstoptimierungstipps, sondern als strukturiertes System aus neun miteinander verbundenen „Codes". Jeder Code steht für einen zentralen Bereich eines gesunden und langfristig tragfähigen Berufslebens – vom frühzeitigen Erkennen eigener Stressmuster über den Umgang mit inneren Antreibern bis hin zu Grenzen, Regeneration und einer werteorientierten Lebensgestaltung.

Die Codes sollen dabei keine starren Regeln sein. Vielmehr sind sie Orientierungspunkte, die helfen, komplexe Belastungsmuster verständlich zu machen und konkrete Veränderungen im Praxisalltag abzuleiten. Denn nachhaltige Burnoutprävention beginnt nicht erst bei völliger Erschöpfung. Sie beginnt dort, wo Zahnärzte lernen, die oft leisen Warnsignale ernst zu nehmen, ihre verschiedenen Rollen bewusst zu betrachten und vermeintliche Selbstverständlichkeiten zu hinterfragen.

Für wen ist der Mindful Dentist Code gedacht?

Der Mindful Dentist Code richtet sich an Praxisinhaber und angestellte Zahnärzte, die zwischen Behandlung, Team, Organisation und privaten Verpflichtungen vielfältige Verantwortung tragen. Er unterstützt dabei, persönliche Belastungsmuster frühzeitig zu erkennen und die eigene psychische Gesundheit sowie berufliche Leistungsfähigkeit langfristig zu erhalten.

Der erste Teil der Artikelserie widmet sich deshalb den drei Grundlagen des Mindful Dentist Codes: dem Awareness Code, dem Role Clarity Code und dem Belief Shift Code. Sie folgen drei entscheidenden Fragen:

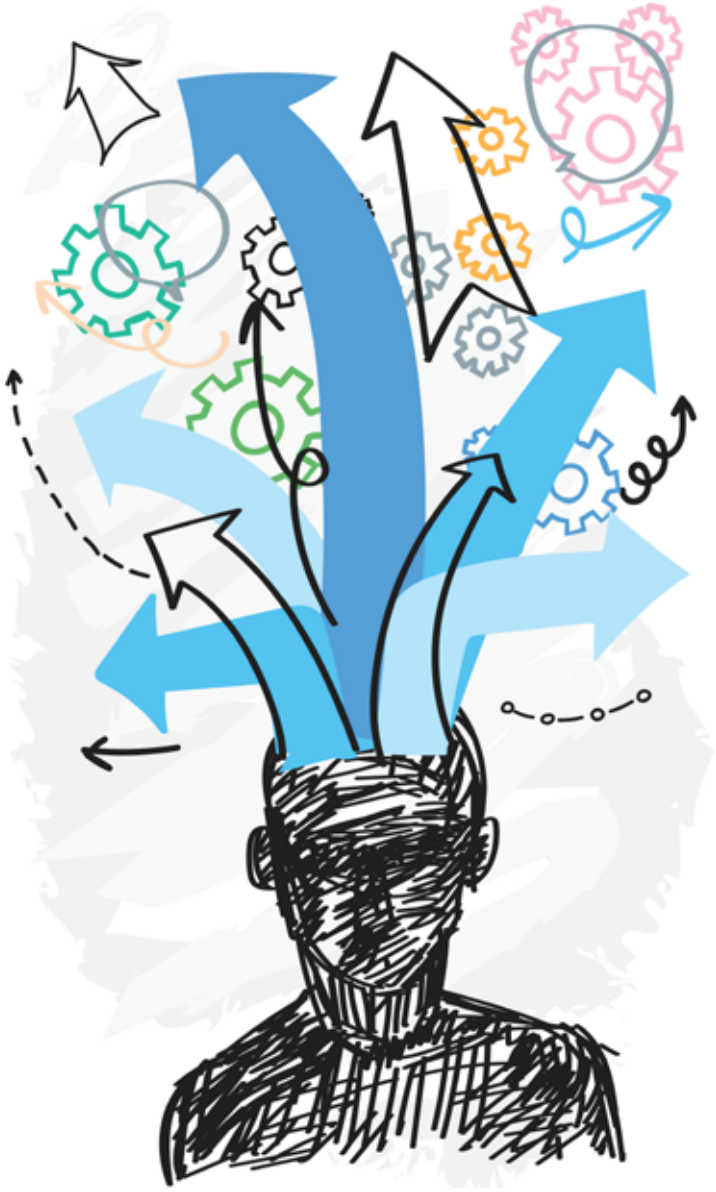
- Was belastet mich tatsächlich?
- Welche Rollen und Erwartungen trage ich jeden Tag?
- Welche inneren Überzeugungen sorgen dafür, dass ich trotzdem immer weitermache?

Awareness Code: Erkennen, was längst da ist

Burnout entsteht selten plötzlich. Meist entwickelt sich die Erschöpfung über Monate oder sogar Jahre. Gerade leistungsorientierte Zahnärzte funktionieren häufig noch lange, obwohl ihr Körper und ihre Psyche bereits deutliche Warnsignale senden. Müdigkeit wird mit Kaffee übergangen, die Mittagspause fällt der Dokumentation zum Opfer und innere Unruhe wird als unvermeidlicher Bestandteil des Berufs betrachtet. Nach außen läuft der Praxisbetrieb weiter – doch die eigenen Kraftreserven nehmen zunehmend ab. Ein wesentlicher Grund dafür ist, dass chronische Belastung schnell zum Normalzustand wird. Wer über längere Zeit unter Zeitdruck arbeitet, Personalausfälle kompensiert und zwischen Behandlung, Führung und Organisation wechselt, verliert leicht das Gefühl dafür, wie hoch das eigene Stressniveau tatsächlich ist. Aussagen wie „Es ist eben gerade viel los.“, „Ich schaffe das schon.“ oder „Nach dem Urlaub wird es bestimmt besser.“ können frühe Hinweise darauf sein, dass Belastungen bereits dauerhaft geworden sind.

Der Awareness Code steht deshalb am Anfang des Mindful Dentist Codes. Er bedeutet, bewusst wahrzunehmen, wie es einem tatsächlich geht – ohne die eigenen Empfindungen sofort zu relativieren oder zu bewerten. Dabei geht es nicht darum, jeden anstrengenden Arbeitstag zu problematisieren. Stress gehört zum Leben und auch zum zahnärztlichen Beruf. Entscheidend ist, ob auf Phasen hoher Anspannung ausreichend Erholung folgt oder ob der Organismus dauerhaft im Belastungsmodus bleibt. Mögliche Warnsignale zeigen sich auf unterschiedlichen Ebenen: körperlich beispielsweise durch Schlafstörungen, Verspannungen, Kopfschmerzen oder anhaltende Erschöpfung, emotional durch Gereiztheit, innere Unruhe oder das Gefühl, nur noch zu funktionieren. Auch zunehmender Zynismus, ein wachsender innerer Abstand zu Patienten sowie der Verlust von Freude und beruflicher Zufriedenheit können Hinweise auf eine fortschreitende Überlastung sein.

Schon eine einfache Frage im Praxisalltag in Form von „Wie geht es mir gerade wirklich – körperlich, emotional und gedanklich?“ kann den Autopiloten für einen Moment unterbrechen. Denn nur eine Belastung, die wahrgenommen und ernst genommen wird, lässt sich auch verändern. Awareness bedeutet nicht, sofort für jedes Problem eine Lösung haben zu müssen. Der erste Schritt besteht darin, nicht länger wegzusehen. Eine ausführliche Übung zu diesem Code finden Sie im begleitenden Download „Mein persönlicher Stress-, Rollen- und Antreiber-Check“.



Zahnärztinnen übernehmen im Beruf und Privatleben viele Rollen, wobei vor allem der ständige Wechsel zwischen ihnen sowie die unsichtbare Planungs- und Verantwortungsarbeit („Mental Load“) belastend sind.

Role Clarity Code: zwischen all den Rollen sich selbst nicht verlieren

Zahnärzte erfüllen selten nur eine einzige Aufgabe. Während der Behandlung tragen sie medizinische Verantwortung, gleichzeitig sind sie Führungskraft, Ansprechpartner für das Team, Organisator, Unternehmer oder angestellter Kollege. Nach Praxisschluss warten häufig weitere Rollen: Mutter/Vater, Partner(in), Tochter/Sohn, Freund(in) und Familienmanager(in). Jede dieser Rollen bringt eigene Erwartungen, Aufgaben und Ver-



Nicht nur äußere Anforderungen bestimmen, wie belastend eine Situation erlebt wird, sondern auch die eigene Bewertung und Erwartungen an sich selbst. Eine bewusste Selbstreflexion hilft dabei, stressauslösende innere Regeln zu erkennen und kritisch zu hinterfragen.

antwortlichkeiten mit sich. Belastend ist dabei nicht allein die Anzahl der Aufgaben. Besonders viel Energie kostet der ständige Wechsel zwischen den verschiedenen Rollen. Gerade noch war volle Konzentration bei einer komplexen Behandlung gefragt, kurz darauf muss ein Teamkonflikt geklärt werden. Auf dem Heimweg werden Termine organisiert, Einkäufe geplant oder Nachrichten aus Schule und Kindergarten beantwortet. Echte Übergänge fehlen – ebenso wie Zeiten, in denen keine Erwartungen erfüllt werden müssen.

Hinzu kommt der sogenannte Mental Load – die meist unsichtbare Denkarbeit im Hintergrund. Wer muss wann wohin? Welche Aufgabe darf nicht vergessen werden? Wo zeichnet sich das nächste Problem ab? Auch wenn eine konkrete Tätigkeit delegiert wird, bleibt die Verantwortung für Planung, Erinnerung und Kontrolle häufig bei derselben Person. Das führt dazu, dass der Kopf selbst in vermeintlichen Ruhephasen weiterarbeitet. Der Role Clarity Code lädt dazu ein, die eigenen Rollen sichtbar zu machen und bewusst zu überprüfen. Welche Rollen habe ich übernommen? Welche davon sind mir wichtig? Welche nehmen mehr Raum ein, als ich ihnen eigentlich geben möchte? Und welche Erwartungen erfülle ich möglicherweise, ohne jemals entschieden zu haben, ob sie überhaupt zu mir passen?

Denn viele Zahnärzte versuchen nicht nur, allen Rollen gerecht zu werden, sondern in jeder davon besonders gut zu sein. Sie möchten medizinisch sorgfältig arbeiten, für das Team jederzeit ansprechbar sein, Patienten nicht enttäuschen und gleichzeitig auch privat zuverlässig und präsent bleiben. Auf Dauer entsteht daraus ein kaum erfüllbarer Anspruch.

BEREIT FÜR DIE NÄCHSTE WASSERPROBE?

Biofilm, längere Standzeiten und Kalkablagerungen können die Wasserqualität in dentalen Behandlungseinheiten beeinträchtigen.

METASYS bietet die passende Lösung für Ihre Wasserhygiene:

GREEN&CLEAN WK
Kontinuierliche Keimreduktion und Schutz vor Kalkablagerungen für Bottle-Systeme

WEK & WEK Light
Automatisierte Wasserentkeimung für hygienisch stabile Wasserqualität im Praxisalltag.

BR System + GREEN&CLEAN BR
Die gezielte Lösung bei bereits bestehendem Biofilm.

Damit Ihre Wasserprobe keine Überraschung wird, denn unauffällige Wasserwerte sind kein Zufall.

METASYS
protect what you need

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

Rollenklarheit bedeutet nicht, sich von wichtigen Lebensbereichen zurückzuziehen. Es bedeutet, bewusster zu entscheiden, wie viel Raum eine Rolle erhalten darf und welche Verantwortung tatsächlich zu ihr gehört. Nicht jede Aufgabe muss selbst übernommen und nicht jede Erwartung erfüllt werden. Erst wenn die verschiedenen Rollen sichtbar sind, können Prioritäten gesetzt, Verantwortlichkeiten neu verteilt und Grenzen formuliert werden.
Reflexionsimpuls: Welche meiner Rollen kostet mich derzeit am meisten Kraft? Eine ausführliche Übung zu diesem Code finden Sie im begleitenden Download „Mein persönlicher Stress-, Rollen- und Antreiber-Check".

Belief Shift Code: Wenn innere Antreiber den Stress verstärken

Nicht nur äußere Anforderungen entscheiden darüber, wie belastend eine Situation erlebt wird. Ebenso wichtig ist die innere Bewertung: Was glaube ich leisten zu müssen? Was erwarte ich von mir selbst? Und was befürchte ich, wenn ich diesen Erwartungen nicht entspreche? Gerade in einem anspruchsvollen Beruf wie der Zahnmedizin können innere Überzeugungen lange wie ein erfolgreicher Antrieb wirken. Glaubenssätze wie „Ich muss alles im Griff haben.", „Ich darf keine Fehler machen." oder „Ich muss für mein Team immer ansprechbar sein." fördern Zuverlässigkeit, Einsatzbereitschaft und hohe Qualitätsansprüche. Problematisch werden sie, wenn daraus starre Regeln entstehen, die unabhängig von der eigenen Belastungsgrenze gelten.
Typische innere Antreiber im Praxisalltag sind:

- „Ich muss perfekt sein."
- „Ich muss es allen recht machen."
- „Ich darf keine Schwäche zeigen."
- „Ich muss alles selbst schaffen."
- „Erst wenn alles erledigt ist, darf ich mich ausruhen."

Der letzte Satz ist besonders tückisch, denn in einer Zahnarztpraxis ist die Arbeit selten vollständig erledigt. Nach der Behandlung warten Dokumentation, Personalfragen, Abrechnung, Fortbildung oder organisatorische Aufgaben. Wer Erholung dauerhaft an eine leere Aufgabenliste knüpft, verschiebt sie immer weiter nach hinten.
Der Belief Shift Code bedeutet, solche inneren Regeln zunächst zu erkennen und anschließend auf ihre heutige Gültigkeit zu überprüfen. Woher stammt diese Überzeugung? In welchen Situationen war sie vielleicht einmal hilfreich? Und welchen Preis zahle ich inzwischen dafür? Dabei geht es nicht darum, einen belastenden Glaubenssatz lediglich durch einen positiven Satz zu ersetzen. Ein neuer Gedanke muss realistisch und innerlich glaubwürdig sein. Aus „Ich muss alles perfekt machen." kann beispielsweise werden: „Ich arbeite sorgfältig, aber nicht jede Aufgabe erfordert hundert Prozent." Aus „Ich darf mein Team nicht enttäuschen." wird: „Ich darf klar kommunizieren und Grenzen setzen." Und aus „Ich muss alles selbst schaffen." kann entstehen: „Es ist völlig in Ordnung, Unterstützung anzunehmen und Aufgaben abzugeben."
Reflexionsimpuls: Welcher Anspruch an mich selbst sorgt dafür, dass ich meine Belastungsgrenze immer wieder übergehe? Eine ausführliche Übung zu diesem Code finden Sie im begleitenden Download „Mein persönlicher Stress-, Rollen- und Antreiber-Check". ■

Bilder: © kimberrywood/AdobeStock

Im zweiten Teil der Artikelserie geht es darum, die eigenen Grenzen klarer wahrzunehmen, das berufliche und private Leben stärker an den persönlichen Werten auszurichten und bewusster mit den eigenen Energieressourcen umzugehen. Der Boundary Code, der Alignment Code und der Energy Code zeigen, wie Zahnärzte Verantwortung neu bewerten, Prioritäten setzen und ihre Kraft gezielter einsetzen können.



Dr. med. dent. Melanie Thoma

Dr. med. dent. Melanie Thoma ist Zahnärztin mit über 20 Jahren Berufserfahrung. Sie war viele Jahre als Praxisinhaberin tätig und arbeitet heute als angestellte Zahnärztin.
Als Fachkraft für Stressmanagement sowie Burnoutpräventionscoach und aufgrund ihrer eigenen Burnouterfahrung entwickelte sie den „Mindful Dentist Code" – ein praxisnahes Konzept zur Stressprävention und psychischen Gesundheit im zahnärztlichen Berufsalltag.

Dr. med. dent. Melanie Thoma
hallo@melaniethoma.de
www.melaniethoma.de
Instagram: @mindfuldentistry_

Literatur:

[1] Jöhren H-P, Lefarth K, Wissel-Seith C. Burn-out bei Zahnärzten – erkennen, behandeln, vorbeugen. zm 2024; 114 (15-16): 40–42

Zum Download:

Mindful Dentist Code – persönlicher Stress-, Rollen- und Antreiber-Check. Drei ausführliche Checklisten zum ersten Teil der Artikelserie: Belastung wahrnehmen, Rollen klaren und innere Antreiber hinterfragen.

Digitale Stammtische von Permadental gehen in die nächste Runde

Die Online-Fortbildungsreihe „Digitale Stammtische“ wird mit der „Season 26/27“ fortgesetzt. Das Format richtet sich an Zahnärztinnen, Zahnärzte und Praxisteams, die digitale Prozesse in ihrer Praxis aufbauen, optimieren oder gezielt weiterentwickeln möchten. Im Mittelpunkt stehen Intraoralscanner, digitale Workflows und konkrete Fragestellungen aus dem Praxisalltag. Die digitalen Stammtische finden kostenfrei als interaktive Online-Veranstaltungen statt. Das Live-Format mit bewusstem Verzicht auf Aufzeichnungen unterstützt den interaktiven Charakter der Online-Veranstaltungen. Fragen können direkt gestellt und mit Digitalexpertinnen und -experten diskutiert werden. Damit bietet die Reihe praxisnahe Fortbildung für alle, die digitale Zahnmedizin nicht nur verstehen, sondern im Praxisalltag sicher und effizient umsetzen möchten. Für jede Teilnahme werden drei Fortbildungspunkte gemäß BZÄK/DGZMK vergeben. Die Stammtisch-Season startet bereits am 30. September um 18:30 Uhr, weitere sechs Termine folgen.



Wählen Sie jetzt Ihre passenden Online-Termine aus und melden Sie sich kostenfrei an:
https://www.permadental.de/event/digitale-stammtische-26-27/

Weitere Informationen unter
www.permadental.de

Ivoclar Summer School bringt Studierende aus 31 Nationen zusammen

Zwischen Juni und August haben 160 Studierende der Zahnmedizin aus 31 Nationen an der Ivoclar Summer School teilgenommen. Gastgeber waren Ivoclar Academies, Partnerkliniken und Universitäten in zehn Ländern auf vier Kontinenten. Erstmals mit dabei waren in diesem Jahr Brasilien, Kolumbien, Mexiko und Portugal. Die Kurse fanden in Berlin, Bogotá, Delhi, Lissabon, London, Mexiko-Stadt, São Paulo, Schaan, Warschau und Wien statt. Aufbauend auf den Grundlagen ihres Studiums arbeiteten die Studierenden mit Materialien und Geräten, die im Praxisalltag Standard sind, und vertieften in Workshops und Expertenvorträgen Themen wie digitale Zahnmedizin, Ästhetik und Soft Skills. Neben dem fachlichen Zugewinn bietet die Ivoclar Summer School die einmalige Gelegenheit, sich mit zukünftigen Zahnärztinnen und Zahnärzten aus aller Welt zu vernetzen. Die Ivoclar Summer School findet auch im nächsten Jahr zwischen Juni und September weltweit statt. Die Standorte für 2027 werden zu Jahresbeginn bekanntgegeben, die Anmeldung öffnet voraussichtlich Anfang März. Wer sich bereits jetzt für die kommende



Summer School interessiert, kann sich ab sofort für den Early Access registrieren und wird als Erstes über die Standorte und Termine informiert.

Weitere Informationen unter
https://www.ivoclar.com/summerschool

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



Ein Viewer für DICOM-Daten aller Hersteller

DICOM-Daten sind als ein Standard zur Betrachtung digitaler Bilder und zur Kommunikation darüber gedacht. Darauf deutet schon die Bezeichnung des Dateiformats als „Digital Imaging and Communications in Medicine“ hin. Dennoch bestehen in der Zahnmedizin Schwierigkeiten beim Ansehen von DICOM-Bilddateien. Die unübersehbaren Defizite behebt für dentale Zwecke ein kostenlos verfügbarer „DICOM-Viewer“.

Es sind Alltagserfahrungen: Zahnarzt Dr. Müller hatte im DICOM-Format gespeicherte Daten eines Implantatpatienten am Abend in aller Ruhe noch einmal durchgehen wollen, doch auf seinem Windows-PC konnte er weder Röntgenbilder noch CTs ansehen. Zahnärztin Dr. Maier schickte ihrem Studienkollegen Dr. Gruber einige DICOM-Aufnahmen zu (selbstverständlich verschlüsselt), um mit ihm über den betreffenden Fall diskutieren zu können, doch Dr. Gruber konnte diese Dateien auf seinem Mac nicht öffnen. Ist der DICOM-Standard in der Zahnmedizin also doch kein „echter“ Standard? Jedenfalls nicht im Sinne einer Maschinenschraube M32, die immer in das Innengewinde M32 passt.

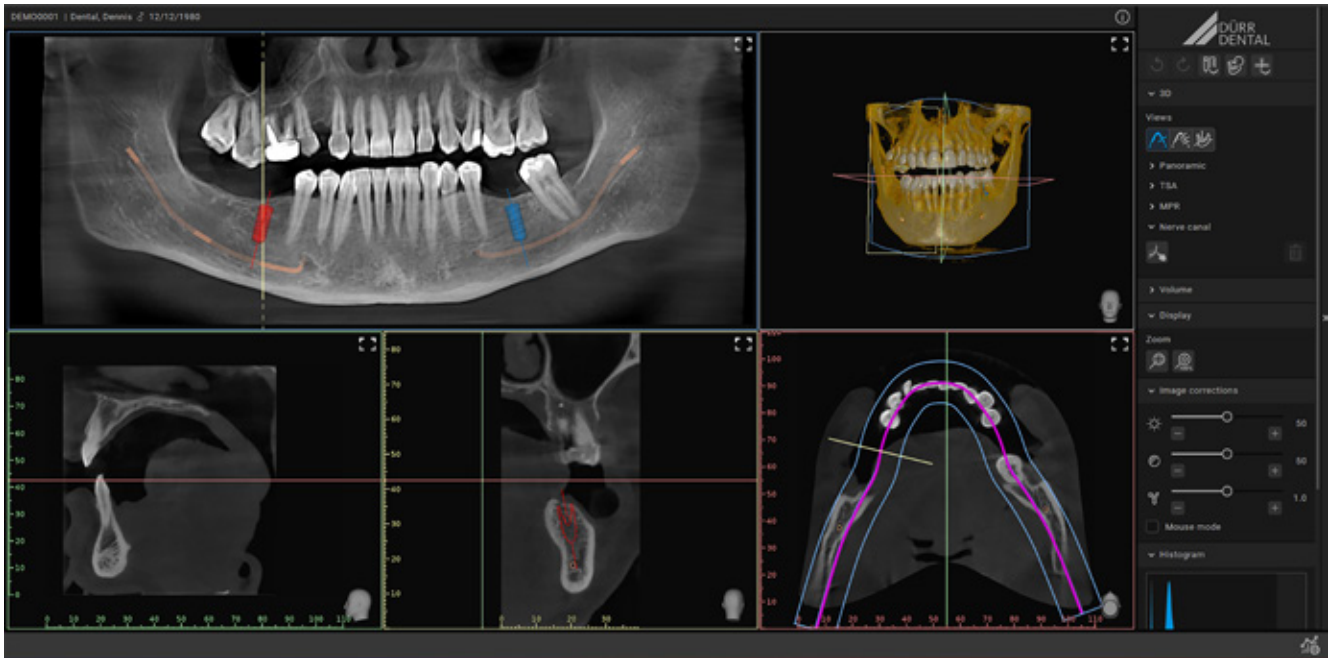
Komplexe Daten – mitunter schwer anzusehen

DICOM-Daten sind grundsätzlich eine feine Sache. Denn so lassen sich Röntgenaufnahmen, Computertomogramme, Magnetresonanztomogramme und viele weitere Informationen zusammen mit Stammdaten und weiteren Details des betreffenden Patienten im „Picture Archiving and Communication System“ (PACS) speichern. Später kann man sie wieder abrufen, sich anzeigen lassen, bearbeiten (z.B. Schnitte durch 3D-Darstellungen legen) und interpretieren [1]. DICOM-Daten sind aber auch komplex. Denn sie lassen sich auf viele unterschiedliche Weisen erzeugen, in den Geräten von Hersteller A anders als in den Geräten von Hersteller B. Zur Betrachtung benötigen Zahnärztinnen und Zahnärzte dann womöglich herstellerspezifische Software, sogenannte „Viewer“.

Das bringt Einschränkungen bei der Datenweitergabe mit sich. Auch sind DICOM-Viewer in der Regel keine Allrounder, sondern wurden für spezifische Aufgaben in der Allgemeinmedizin und in verschiedenen Teildisziplinen entwickelt, so etwa speziell für die Anwendung in der Lehre (Export von JPEG- oder GIF-Dateien; z.B. „Radiant“) oder für die „Mini-PACS-Archivierung“ auf Klinikservern (z.B. „Sante diComDir Betrachter Pro“), für



Die Zukunft der digitalen dentalen Bildgebung fängt schon heute an: sichere Daten in unterschiedlichen Formaten am Monitor der Behandlungseinheit, auf dem Tablet und anderen Endgeräten betrachten.



Unterschiedliche Einstellungen und Bildschirmdarstellungen helfen dabei, die klinische Situation einzuschätzen.

die klinische Forschung (Datenanonymisierung, Cloud-basiertes PACS; z.B. „PostDICOM") oder für das Betrachten und Bearbeiten am Bildschirm plus Zugriff auf eine Vielzahl von Referenzfällen und Artikeln (z.B. „Osirix MD") [2].
Das ursprüngliche Ziel, medizinische Bilder unabhängig vom geografischen Standort visualisieren zu können, wird daher nicht von jedem Viewer in Kombination mit jedem Bilderzeugungsgerät erfüllt. Dabei wäre es doch mindestens wünschenswert, DICOM-Bilddateien immer und überall öffnen und auf allen üblichen Endgeräten ansehen zu können.

Lückenschluss per Software

So wäre eine Vereinheitlichung wünschenswert. So wie die Maschinenschraube M32 in das M32-Innengewinde passt, ohne dass man darüber nachzudenken brauchte, sollte auch eine DICOM-Datei ohne weiteres anzusehen sein – standardmäßig. In der Allgemeinmedizin ist DICOM bereits in diesem Sinne zum Standardbildaustauschformat geworden. Für die Zahnmedizin schließt eine auf die zahnärztliche Praxis zugeschnittene Software die Lücke (VistaSoft Cloud View, Dürr Dental, Bietigheim-Bissingen). Damit können alle dentalen Bilder direkt im Browser betrachtet und temporär verändert werden – zweidimensionale wie dreidimensionale.
Zum Beispiel können Helligkeit, Kontrast und Gamma-Wert variiert oder Details herangezoomt werden. Hinzu kommen zahnmedizinisch ausgerichtete Funktionen wie etwa die Darstellung von axialen, sagittalen und koronalen Schnitten durch eine dreidimensionale Darstellung des Kiefers oder das Hervorheben der Nervenkanäle, etwaiger Implantate oder der Panoramakurve. Außer DICOM-Bildern werden auch JPG-, TIF- oder BMP-Datensätze per Drag and Drop geöffnet und dargestellt. Dabei bleibt der Datenschutz gewahrt, denn die Software arbeitet zwar browserbasiert, doch die Bilddaten selbst werden dabei nicht in das Internet geladen, sondern bleiben nur lokal gespeichert.
Um VistaSoft Cloud View zu verwenden, ist keine Installation notwendig. Der Viewer wird zunächst aus der Cloud geladen. Die dentalen Bilder lassen sich dann sogar ohne aktive Internetverbindung betrachten und mit allen verfügbaren Tools bearbeiten. Das lässt sich sofort ausprobieren [3]. Interessenten können eine „Demo" mit vorhandenem Bildmaterial durchspielen (demo-view.vistasoft.com) und/oder eigene DICOM-Bilder betrachten (view.vistasoft.com).

Für den lebendigen Austausch mit Kollegen und Patienten

Der Viewer ist für Google Chrome, Microsoft Edge und Opera optimiert und überall kostenlos einsetzbar. Er ermöglicht das herstellerunabhängige Öffnen von zahnmedizinischen DICOM-Bilddateien und erleichtert den Austausch mit Kollegen und Patienten. ■

Bilder: © Dürr Dental

Literatur:

[1] Inga Haas, Dr. Frank Antwerpes, Dr. rer. nat. Janica Nolte: DICOM; https://flexikon.doccheck.com/de/Spezial: Artikel_Autoren/DICOM, Zugriff am 15.8.2025
[2] https://www.postdicom.com/de/blog/top-25-free-dicom-viewers, Zugriff am 15.8.2025
[3] https://www.duerrdental.com/de/DE/produkte/bildgebung/software/vistasoft-cloud-view/ Zugriff am 1.9.2025

Dr. Christian Ehrensberger
Schwanthalerstr. 27
60594 Frankfurt am Main

Sensodyne ProSchmelz launcht Clinical Zahnschmelz Protect

Die neue Zahncreme stärkt die säuregeschwächte Zahnschmelzoberfläche mit dem enthaltenen Natriumfluorid (1450 ppm) besonders wirksam. Dafür wird auf Inhaltsstoffe, die die Verfügbarkeit und Wirkung von Fluorid beeinträchtigen können, verzichtet und stattdessen auf Natriumlaktat bei einem abgesenkten pH-Wert gesetzt, das die remineralisierende Wirkung des enthaltenen Natriumfluorids zusätzlich unterstützt. Nach dem Zähneputzen mit Sensodyne ProSchmelz Clinical Zahnschmelz Protect weist die Zahnschmelzoberfläche einen signifikant höheren Widerstand gegen Angriffe durch Nahrungssäuren auf als eine nicht für die Remineralisierungsleistung optimierte Fluoridzahnpasta [1]. Im Vergleich zu einer fluoridfreien Zahnpasta bietet sie klinisch bestätigt einen dreimal stärkeren Schutz vor Nahrungssäuren [1]. Bei zweimal täglicher Anwendung schützt die neue Zahncreme ab dem ersten Tag rund um die Uhr vor säurebedingten Erosionen. Mit ihrer fortschrittlichsten Technologie zur Zahnschmelzpflege bietet Sensodyne ProSchmelz Clinical Zahnschmelz Protect somit eine neue Option für Patientinnen und Patienten, die ihre Zähne proaktiv schützen möchten.



Quelle:

[1] Creeth et al. BMC Oral Health. 2020; 20 (1): 118-127.

Weitere Informationen unter
www.haleonhealthpartner.com

Starke Nylon-Schiene schützt Bruxer



Die AuraSchiene, die von Orthos speziell für Patientinnen und Patienten mit Bruxismus entwickelt wurde, verbindet die hohe Belastbarkeit mit vielfältigen Gestaltungsmöglichkeiten. Dank 3D-Druck aus biokompatiblem Nylon ist sie angenehm dünn, leicht und flexibel, dabei aber sehr robust. Durch das hochpräzise SLS-Verfahren hat die AuraSchiene eine Passgenauigkeit, die in der konventionellen Fertigung nicht möglich ist. Die durch Veredelung sehr glatte Oberfläche sorgt für ein komfortables Tragegefühl, selbst bei langen Tragezeiten. Da sie für alle gängigen Schienensysteme designt werden kann, erhalten Praxen sie in ihrem gewohnten Verfahren: Ob Michigan-Schiene, Aufbissschiene nach Gelb, Deprogrammer oder andere – die Behandelnden entscheiden. Das stabile Nylon ist sehr langlebig, sodass selbst starke Knirscher die Schiene nicht kaputtkriegen. Das ist ein entscheidender Vorteil gegenüber herkömmlichen Materialien, die schneller ermüden oder brechen können.

Weitere Informationen unter
www.orthos.de/auraschiene

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

Vom Karteikartenstapel zum smarten Workflow

Praxisorganisation war lange Stapelarbeit. Mit der EDV wurde vieles digital, am Grundprinzip änderte sich wenig. teemer denkt anders: Statt nur die Karteikarte zu digitalisieren, wurde das bewährte Stapelprinzip in einen digitalen Workflow übersetzt. Eine Patientenakte kann gleichzeitig in mehreren Prozessen auftauchen. Nichts muss im Kopf behalten oder später wiedergefunden werden. So wird aus patientenzentriertem ein prozesszentriertes Arbeiten. Ein Beispiel ist der Mahnlauf: Im Kanban-Board liegen die Fälle in den Spalten „Offene Posten", „mahnbar" und „gemahnt". Fällige Mahnungen sind sofort sichtbar und werden per Swipe von „mahnbar" zu „gemahnt" verschoben – das war's. Dieses Prinzip zieht sich durch teemer. Aufgaben werden sichtbar, Abläufe nachvollziehbar und Arbeitsschritte klar geführt. Digitale Funktionen verkürzen die Prozesse zusätzlich: Online-Formulare, digitale Anamnese, Patientenaufklärung mit Zwei-Faktor-Unterschrift oder Dokumentenmanagement. Selbst die Signaturfreigabe funktioniert mit einem Klick über die Apple Watch. So wird Praxisorganisation nicht nur digital, sondern spürbar smarter.



Weitere Informationen unter
www.teemer.de

Venus Pure Komposit Stars von Kulzer

Das neue Venus Diamond Pure Collection Kit von Kulzer kombiniert drei perfekt aufeinander abgestimmte Komposite – mit einem Preisvorteil von bis zu 32%. Diese Kollektion bietet alle relevanten Kompositmaterialien für die wirtschaftliche Füllungstherapie und die Ansprüche der Patientinnen und Patienten. Venus Bulk Flow ONE ist das fließfähige Bulk-Komposit in Universalfarbe für 4 mm Schichten ohne zusätzliche Deckschicht und eignet sich besonders für Seitenzahnrestaurationen. Venus Diamond Pure überzeugt beim Legen direkter Füllungen im Frontzahnbereich und beeindruckt mit einer hohen Farbanpassung in drei Grundfarben (A1-D4) – ohne zusätzliche Farbschichtung. Venus Diamond Flow Pure eignet sich ideal für Zahnhalsfüllungen mit Wurzelbeteiligung im Front- und Seitenzahnbereich – ohne Farbschichtung – ebenfalls verfügbar in drei Grundfarben (A1-D4). Das Venus Diamond Pure Collection Kit ist beim dentalen Fachhandel erhältlich oder unter shop/kulzer.de.

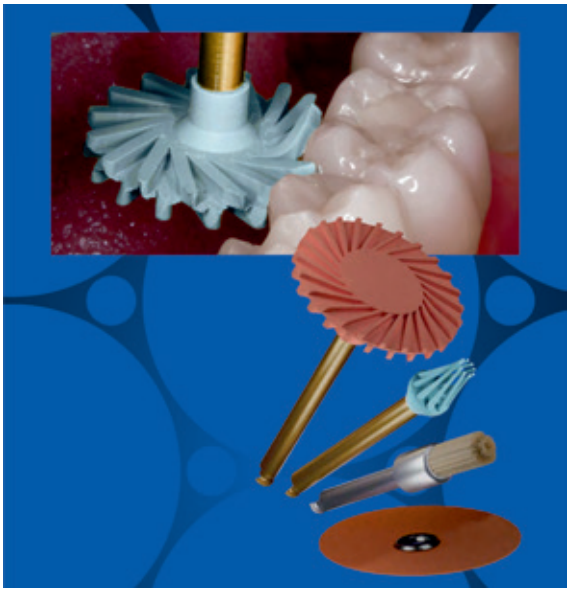


Weitere Informationen unter
www.kulzer.de

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

ESTEPOLISHER: abgestimmtes System für Komposite mit sphärischen Füllkörpern

Tokuyama Dental bietet mit seinem Sortiment an Polierern, Bürsten und Discs die passenden Werkzeuge für glatte, glänzende Oberflächen und verbessert ästhetische Ergebnisse. Das Sortiment umfasst diamantierte Systeme für effizientes Hochglanzfinish ebenso wie Polierer aus Siliziumkarbid oder Aluminiumoxid. Dank einer breiten Formenvielfalt – von Bürsten über Scheiben bis hin zu Kelch- und Flammenpolierern – finden Zahnärztinnen und -ärzte sowie Zahntechnikerinnen und -techniker für jede klinische Situation die professionelle Lösung. Die Polierer eignen sich für das Finieren und Polieren sämtlicher Komposite, sind jedoch speziell auf die Tokuyama Komposite mit runden, sphärischen Füllkörpern wie ESTELITE ASTERIA, ESTELITE SIGMA QUICK und OMNICHROMA abgestimmt. Teilnehmerinnen und Teilnehmer der von Tokuyama begleiteten Fortbildungskurse zeigen sich begeistert von der Kombination aus Kompositen und Poliersystem aus dem Hause Tokuyama Dental.



Weitere Informationen unter
www.tokuyama-dental.eu

Langlebige Restaurationen mit Fokus auf Biokompatibilität

Das lichthärtende, hochgefüllte und röntgenopake apt® advanced polymer technology Mikrohybrid-Komposit von SAREMCO eignet sich für direkte Restaurationen der Klassen I bis V im Front- und Seitenzahnbereich. Die Rezeptur ist frei von TEGDMA, HEMA, Bis-GMA und TPO. Eine Besonderheit ist die hohe Beständigkeit gegenüber enzymatischen Einflüssen im Mund. Grund dafür ist die speziell entwickelte Monomer- und Polymerchemie von apt®, die gegenüber enzymatischen Abbauprozessen eine erhöhte Stabilität aufweist. Die reduzierte Degradation ist ein wichtiger Aspekt für die langfristige Stabilität von Kompositrestaurationen. Bei der Verarbeitung zeichnet sich das Material durch eine sehr geringe Polymerisationsschrumpfspannung, eine gut stopfbare Konsistenz sowie gute Polierbarkeit aus. In Kombination mit apt® flow und apt® unibond steht Zahnärztinnen und Zahnärzten ein aufeinander abgestimmtes Restaurationssystem zur Verfügung.



Weitere Informationen unter
www.saremco.ch

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

Hämostatikum Al-Cu – Blutstillung bei gleichzeitiger keimreduzierender Wirkung

Das Hämostatikum von Humanchemie stoppt Kapillarblutungen der Gingiva, Haut und der Pulpa durch Koagulation sofort und nachhaltig. Die rasche Wirkung beruht auf schnell diffundierenden Aluminium- und Kupfersalzen. Da das Produkt auf wässriger Basis ist, entfällt die Problematik des Wiederaufbrechens gestoppter Blutungen z.B. beim anschließenden Abspülen. Ein positiver Nebeneffekt ist die keimreduzierende Wirkung.
Die wässrige Lösung wird z.B. mittels Wattepellet oder Papierspitze unter leichtem Druck auf die blutende Region aufgebracht. Da Hämostatikum Al-Cu sehr dünnflüssig ist, erreicht man auch schwer zugängliche Bereiche im Interdentalraum. Dies ermöglicht eine saubere, unblutige Arbeit, z.B. während der PZR und einen sehr guten Kontakt mit Abformmaterialien.



Weitere Informationen unter
www.humanchemie.de

HinriMill R5: effiziente Inhouse-Fertigung für das Praxislabor

Die Ansprüche an zahnärztliche Praxislabore wachsen kontinuierlich: Gefragt sind höchste Präzision, schnelle Versorgungszeiten und wirtschaftliche Unabhängigkeit. Die Fräsmaschine HinriMill R5 bietet eine speziell auf diesen Einsatzbereich abgestimmte Lösung für die effiziente Inhouse-Fertigung. Das moderne Fünf-Achs System deckt eine breite Materialvielfalt sowie ein umfangreiches Indikationsspektrum ab – von Inlays über Kronen bis hin zu mehrgliedrigen Brücken. Die nahtlose Integration in digitale Praxis-Workflows sorgt für maximale Prozesssicherheit und minimiert Fertigungszeiten. Mit der HinriMill R5 erhalten Praxislabore eine leistungsstarke Technologie, mit der auch ohne Outsourcing hohe Zeitersparnis und präzise Fertigung von Patientenversorgungen direkt im eigenen Haus gewährleistet werden kann.



Weitere Informationen unter
www.hinrichs-dental.de

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



© Andrey Popov/AdobeStock

PRÄVENTION

Moderne Rauchalternativen und Mundgesundheit

Keine herkömmliche Zigarette, aber trotzdem nicht harmlos – das sind die neuen Nikotinprodukte, die als Nikotin-Pouches ohne Rauch und ohne Tabak daherkommen, dafür aber oft hohe Nikotinkonzentrationen enthalten. Sie wirken ebenso wie die tabakenthaltende Variante Snus und die sogenannten Vapes negativ auf die Mund- und Allgemeingesundheit und sind somit für Zahnärztinnen und Zahnärzte in der täglichen Praxis relevant. Besonders alarmierend: das frühe Einstiegsalter zwischen 12 und 17 Jahren.



© Becker-Schönfeldt

PROTHETIK

Pfeilerzahnverlängerung im digitalen Wandel

Die prothetische Versorgung tief zerstörter Zähne mit subgingivalen Läsionen, Frakturen oder Perforationen stellt aufgrund der erforderlichen Einhaltung der biologischen Breite eine besondere klinische Herausforderung dar. Zur Wiederherstellung einer prothetisch versorgbaren klinischen Situation stehen verschiedene Methoden zur Verfügung. Die Verfahren unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Invasivität, Behandlungsdauer, Erhalt von Hart- und Weichgewebe sowie ihrer ästhetischen Konsequenzen.



© Kronwitter/ Fuchs/ Hahnel

WERKSTOFFKUNDE

Zirkondioxid im Chairside-Workflow

Die Nachfrage nach ästhetischem und zugleich effizient herzustellendem Zahnersatz nimmt kontinuierlich zu. Insbesondere chairside gefertigte Restaurationen gewinnen an Bedeutung, da sie eine Rehabilitation in nur einer Sitzung ermöglichen. Doch wo genau liegen die Möglichkeiten und Grenzen von Chairside-Restaurationen aus Zirkondioxid heute? Wie sehen Zeitaufwand, ästhetisches Ergebnis und Indikationsspektrum in Abhängigkeit von der Restaurationsgröße derzeit aus?

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, Eislingen
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
Dr. Mathias Plöger, Detmold
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
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 verlagseigene Werbezwecke genutzt. Fremdunternehmen werden Ihre Adressdaten zur Aussendung interessanter Informationen zur Verfügung gestellt. Sofern Sie die Speicherung und/oder Weitergabe Ihrer Adressdaten nicht wünschen, so teilen Sie uns dies bitte telefonisch (Tel.: 07433 952-0), schriftlich an die Verlagsadresse oder per E-Mail an „datenschutz@spitta.de“ mit.

Urheber und Verlagsrecht
Für unverlangt eingesendete Manuskripte, Abbildungen und Bücher übernimmt die Redaktion keine Haftung. Mit Annahme eines eingereichten Manuskriptes gehen das Recht der Veröffentlichung sowie die Rechte zur Übersetzung, zur Vergabe von Nachdruckrechten, zur elektronischen Speicherung in Datenbanken oder Internet, zur Herstellung von Sonderdrucken, Fotokopien und Mikrokopien an den Verlag über. Jede Verwertung außerhalb der durch das Urheberrechtsgesetz festgelegten Grenzen ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig. Alle in dieser Veröffentlichung enthaltenen Angaben, Ergebnissen usw. wurden von den Autoren nach bestem Wissen erstellt und von ihnen und dem Verlag mit größtmöglicher Sorgfalt überprüft. Gleichwohl sind inhaltliche Fehler nicht vollständig auszuschließen. Daher erfolgen alle Angaben ohne jegliche Verpflichtung oder Garantie des Verlages oder der Autoren. Sie garantieren oder haften nicht für etwaige inhaltliche Unrichtigkeiten (Produkthaftungsausschluss).
Mit anderen als redaktionseigenen Signa oder mit Verfassernamen gezeichnete Beiträge geben die Auffassung der Verfasser wieder, die der Meinung der Redaktion nicht zu entsprechen braucht. Gekennzeichnete Sonderteile liegen außerhalb der Verantwortung der Redaktion.
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
be1druckt GmbH
Emmericher Straße 10, 90411 Nürnberg
www.be1druckt.de

WISSEN, WAS ZÄHLT
Geprüfte Auflage
Klare Basis für den Werbemarkt

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

perma 3D
MODERN DENTAL GROUP

POWERED BY PERMADENTAL

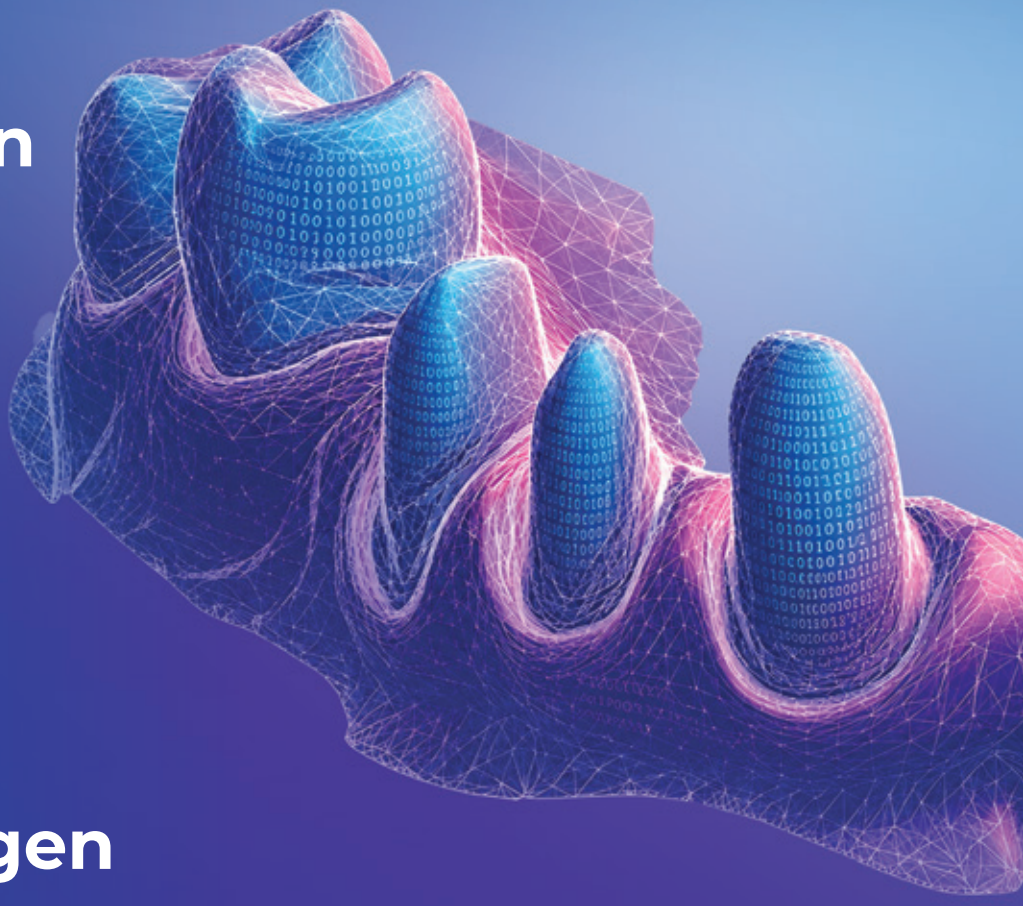
Weniger Anproben

Weniger Einschleifen

Mehr Potenzial

Mehr Support

Effektivere Fortbildungen



IOS und digitale Workflows

FANTASTISCHE
SCANNER-ANGEBOTE
UNVERBINDLICH ANFORDERN

permadental.de/
alles-zu-ios

3shape MEDIT SHINING 3D DENTAL RAYFace ELETRA SMART





Reinigung und Desinfektion halten Ihr Saugsystem frei von Ablagerungen und infektiösen Keimen. DÜRR DENTAL hat die Lösungen.

VON OBEN BIS UNTEN



Einfach zum sicheren Saugsystem

duerrdental.com/saugsystem-check

Jetzt kostenlos Saugsystem checken lassen





Sichere Saugleistung von ca. 300 l/min

Orotol plus und MD 555 cleaner sichern die Saugleistung Ihrer Sauganlage.
Eine Sauganlage kann Aerosolbildung nur verhindern, wenn am großen Handstück eine Saugleistung von rund 300 l/min anliegt. Falls Verunreinigungen die Saugleistung mindern, bringen die Desinfektionslösung Orotol plus und der Spezialreiniger MD 555 cleaner Ihre Sauganlage wieder in den grünen Bereich. Machen Sie den Check. **Mehr auf duerrdental.com**

DÜRR DENTAL
DAS BESTE HAT SYSTEM