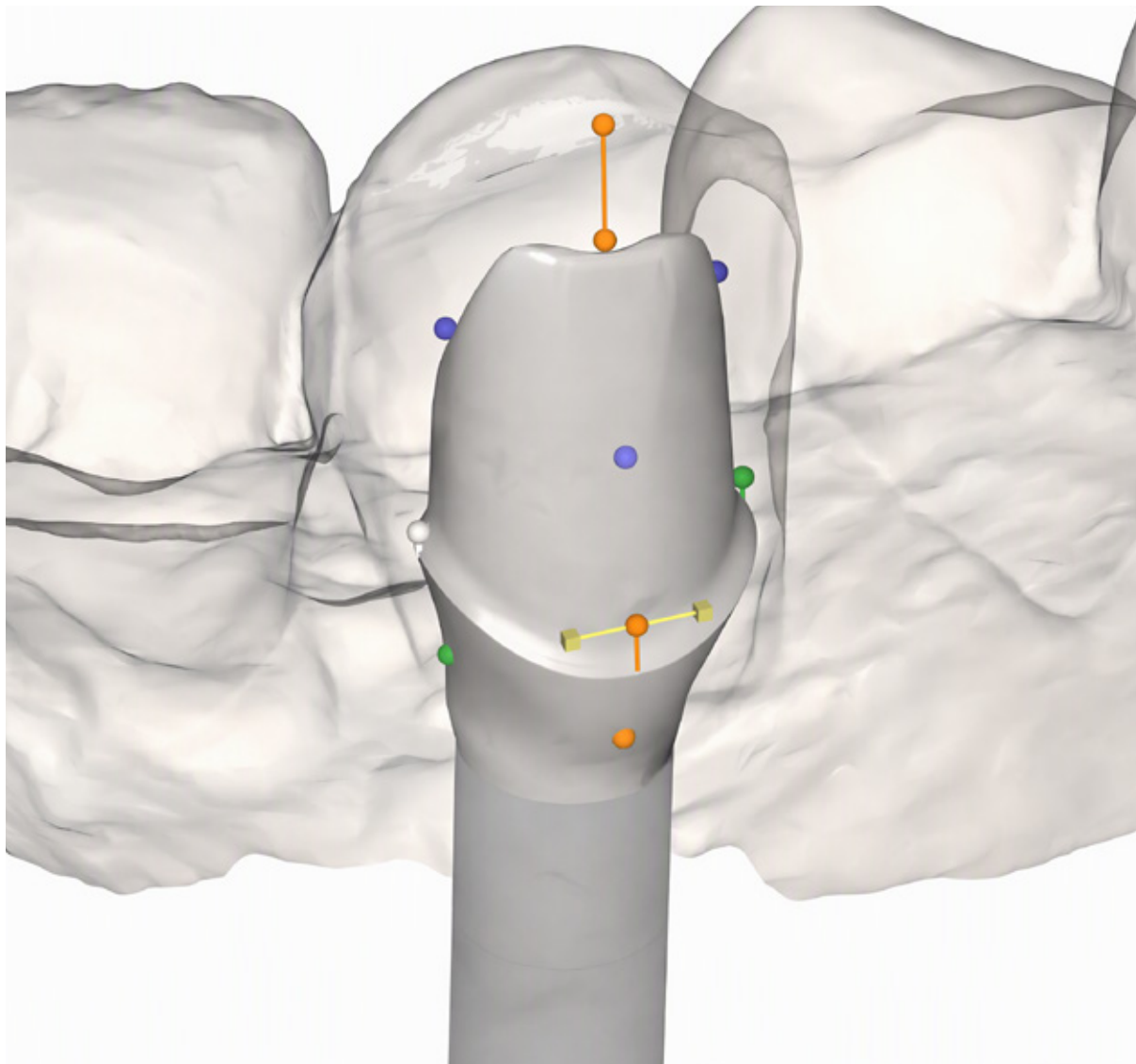




ENDODONTIE

Pulpotomie
am Milchzahn

FINANZEN

Praxisgewinn $\neq$
Privatvermögen

PROTHETIK

Präprothetische
Workflows

opus YOUR WAY



reddot winner 2026
medical devices and technology design



UNVERBINDLICH ZUM TEST IN IHRER PRAXIS:



Inklusive Verbrauchsmaterial. Alle weiteren Details zur Teststellung erfahren Sie von Ihrem regionalen Ansprechpartner.



Vertrieb: ACTEON® Germany GmbH

Klaus-Bungert-Straße 6A • 40468 Düsseldorf • Tel. +49 211 16 98 00-0 • info.de@acteongroup.com • www.acteongroup.com

Hersteller: SATELEC® ein Unternehmen der ACTEON® Group

17 avenue Gustave Eiffel • ZI du Phare • 33700 Mérignac • Frankreich • Tel. +33 556 340 607 • info@acteongroup.com



OPUS® von ACTEON®:
Made in Europe. Trusted worldwide.

„Tooth Shaping Reloaded“ oder: TikTok schlägt Spitta

Kennen Sie das Buch „Tooth Shaping – Subtraktive ästhetische Zahnkorrekturen“ von Markus Th. Firla? Es erschien vor mehr als 20 Jahren im Spitta-Verlag und ist heute nur noch als gebrauchtes Exemplar bei Amazon oder auf booklooker.de erhältlich. Auf 132 Seiten wird beschrieben, wie man Frontzähne durch kleinere Einschleifkorrekturen ästhetisch optimieren kann. Ich hatte mir damals schon gedacht: Es gibt wirklich kaum etwas, aus dem man nicht ein Fachbuch machen kann. Heute weiß ich: Es gibt kaum etwas, das nicht wiederkommt – nur diesmal nicht als zweite Printauflage, sondern als Social-Media-Hype um vermeintlich schönere Zähne auf TikTok. ntv und stern.de berichteten hierüber [1, 2]. Gott sei Dank gibt es bereits einige zahnärztliche Kolleginnen und Kollegen, die auf ihrer Praxis-Homepage oder auf derselben Social-Media-Plattform davon abraten, sich mit Nagelfeilen die Schneidezähne in Form zu trimmen [3-6]. Ganz neu ist der Trend leider nicht: Bereits vor vier Jahren ging dieser Unsinn viral [7].

Berichte über ethnische Zahnformkorrekturen wurden in den letzten Jahrzehnten mannigfaltig publiziert; zuletzt 2024 in der zm [8]: Dort berichtet Prof. Sachs vom Dr. Senckenbergischen Institut für Geschichte und Ethik der Medizin der Uni Frankfurt ausführlich über „rituellen Zahnfeilungen gegen ein lasterhaftes Leben“ und deren religiöse Hintergründe. Er schreibt, dass bei Jugendlichen beiderlei Geschlechts nach Erreichen der Pubertät und vor der Eheschließung (passt zu der Altersgruppe der beschriebenen TikTok-Influencer) die Schneidekanten der Schneide- und der Eckzähne im Oberkiefer abgefeilt würden, da sie dem Glauben der Hindus auf Bali zufolge Sitz der sechs Hauptlaster des Menschen seien. Dazu zählten nach balinesischer Vorstellung der Zorn, die Wollust, die Habgier, die Unbeherrschtheit, die Eifersucht und

die Dummheit (passt auch hier bei den TikTok-Akteuren der propagierten Zahnfeilung). Im Juni dieses Jahres wurde zu dem Thema publiziert, dass anscheinend 89 % der befragten jungen Menschen (waren aber nur 55) auf Bali sich diesem Ritual [9] unterzogen haben [10]. Genau so haben es auch die Influencer vorgeführt: Eckzähne und 1er plan gefeilt. Vielleicht sind die Social-Media-Anhänger dieses „Trends“ zumindest von dem letzten zitierten Hauptlaster für die Zukunft geheilt – vielleicht hilft's ja gegen zukünftige gesundheitliche Dummheiten; auch wenn der Schaden an den Zähnen zwar reparabel, aber dennoch unwiderufbar vorhanden ist.

Grundsätzlich würden rituelle Zahnformänderungen einem Pathologen die ethnische Identifizierung einer unbekannten Person erleichtern, wenn er entsprechende Zahnveränderungen feststellt. So wurde es zumindest 2015 publiziert [11]. Blöd nur, wenn die TikTok-Zahn-Feil-Influencer und -Influencerinnen dann als balinesische Hindus fehlinterpretiert werden.

Und noch ein Social-Media-Kill-Effekt: Die Anzahl der Aufrufe der ästhetischen (oder Dummheit reduzierenden?) Zahnfeilaktionen auf TikTok und YouTube übersteigt bei Weitem die Abverkaufszahlen des Werks von Kollege Firla aus dem Jahr 2005. Das Werk wird deswegen auch nicht mehr neu aufgelegt – obwohl es ein Trendsetter war, deutlich fachlicher an das Thema heranging und die Inhalte dort nicht zu bleibenden und unverantwortbaren Schäden führten.

Für diejenigen, die diesem Trend des „Zähnefeilens“ dennoch frönen wollen, haben wir für die Folgebehandlung viele Beträge zu prothetischen und implantologischen Themen zusammengetragen: Das digitale oder analoge Setup – etwa mithilfe eines klassischen Wax-ups oder digital mittels Smile-Design – vermittelt bereits vorab einen Eindruck von den



möglichen Behandlungsergebnissen. Anders als bei einer Heimwerkerbehandlung kann dies zu planbaren und nachhaltigen Ergebnissen führen, die Jahrzehnte Bestand haben können. Das durch den weggefeilten Zahnschmelz schutzlos zurückgelassene Dentin hingegen wird bald nach einer Veneerversorgung schreien, die dann in den Zahnarztpraxen entsprechend erfolgen kann. Hoffentlich aber bitte als reine Privatbehandlung und nicht unter Mitnahme irgendeines Kassenzuschusses.

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



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



482

© Forum KI



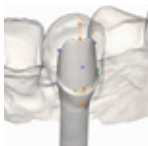
514

© Blender/Wagner



528

© Forum KI



© Blender/Wagner

ZAHNMEDIZIN

- 482 Pulpotomie am Milchzahn: Überversorgung oder Notwendigkeit?**
Dr. Ahmad Al Masri et al.
- 494 Pfeilerzahnverlängerung im digitalen Wandel**
Dr. Merlind Becker-Schönfeldt et al.
- 502 Orale Nebenwirkungen der am häufigsten verordneten Medikamente**
PD Dr. Dr. Frank Halling;
Prof. Dr. Dr. Rainer Lutz;
PD Dr. Dr. A. Meisgeier
- 508 Chairside-Versorgung mit Zirkondioxid – Möglichkeiten und Grenzen**
Dr. Nikolaus Kronwitter; Vinzent Fuchs; Prof. Dr. Sebastian Hahnel
- 514 Präprothetische Workflows: konventionell, hybrid oder digital?**
Dr. Sarah Maria Blender,
Alexander Wagner
- 524 Auswirkungen moderner Rauchalternativen auf die Mundgesundheit**
Dr. Ulrike Oßwald-Dame

DENTAL AKTUELL

- 527 Wann eine ergänzende Mundspülung besonders sinnvoll sein kann**

FINANZEN

- 528 Praxisgewinn ist nicht Privatvermögen – Erfolg allein schafft keine finanzielle Freiheit**
Juliane Roscher

DENTALFORUM

- 533 Reciproc Minima: substanzschonende Aufbereitung bei graziilen Kanalanatomien**
Susanne Kirchem

INTERVIEW

- 536 Nicht nur Ergebnisse zählen: Was die Jury der VOCO Dental Challenge überzeugt**
Prof. Dr. Mozhgan Bizhang

MANAGEMENT

- 539 Der Mindful Dentist Code – neun Wege aus dem Dauerstress (2)**
Dr. Melanie Thoma
- 543 Zusammenrücken im Datenraum – Chancen von Telematikinfrastruktur und KI nutzen**
Dr. Markus Heckner
- 546 Die Müdigkeit der Gründer**
Ellen Melchior

FREIZEIT

- 555 Vom braunen Brett zum Profi-Ski**
Monika Hamberger

RUBRIKEN

- 579 Editorial**
548 News
549 Produktinformationen
558 Vorschau/Impressum

Nr. 1 ZAHNARZTEMPFEHLUNG
FÜR STARKEN ZAHNSCHMELZ*

NEU



**NICHT ALLE
FLUORID-
FORMULIERUNGEN
SIND GLEICH!**

Unsere **fortschrittlichste ProSchmelz-Formulierung** zur Zahnschmelzpflege.

Ermöglicht eine **hocheffektive Fluorid-aufnahme** in den Zahnschmelz, für einen **3x stärkeren Zahnschmelzschutz.***



Entdecken Sie **Sensodyne ProSchmelz
Clinical Zahnschmelz Protect!**

*Gemäß einer im Jahr 2026 durchgeführten Studie mit 300 Zahnärzten in Deutschland, gefragt nach der Markenempfehlung bei Problemen mit Zahnschmelzabbau. Die Empfehlung umfasst die gesamte Sensodyne & ProSchmelz Produktfamilie. *Vor Nahrungssäuren, im Vergleich zum natürlichen Schutz im Mund.

© 2026 Haleon oder Lizenzgeber. Marken sind Eigentum der Haleon Unternehmensgruppe oder an diese lizenziert. Haleon Germany GmbH.



Hier mehr erfahren!



Pulpotomie am Milchzahn: Überversorgung oder Notwendigkeit in der Kinderzahnheilkunde?

Die endodontische Behandlung von Milchzähnen stellt hohe fachliche und auch psychologische Anforderungen an die behandelnden Zahnärztinnen und Zahnärzte. Der folgende Beitrag gibt zunächst einen Überblick über die relevanten anatomischen Besonderheiten der Milchzähne. Darauf aufbauend werden die pulpale Diagnostik und Differenzialdiagnose sowie die daraus resultierende Therapieentscheidung erläutert. Ein besonderer Schwerpunkt liegt auf der Indikationsstellung und dem klinischen Vorgehen bei der Pulpotomie (Vitalamputation), einschließlich der verwendeten Materialien, der definitiven restaurativen Versorgung sowie der Prognose und notwendigen Verlaufskontrollen.

Nach dem Motto „Kinder sind keine kleinen Erwachsenen“ sollte auch in der Zahnmedizin berücksichtigt werden, dass Milchzähne keineswegs lediglich kleinere Versionen bleibender Zähne darstellen. Sie unterscheiden sich sowohl hinsichtlich ihrer Morphologie und Pulpa-Wurzelkanal-Anatomie als auch bezüglich der Progression kariöser Läsionen und der daraus resultierenden therapeutischen Konsequenzen. Aufgrund der vergleichsweise geringeren Schmelz- und Dentindicke kann eine kariöse Läsion am Milchzahn rasch voranschreiten und frühzeitig zu einer Beteiligung der Pulpa führen. Gleichzeitig entwickelt sich Karies an dem Milchmolaren häufig zunächst unbemerkt im Approximalbereich. Ohne regelmäßige zahnärztliche Früherkennungsuntersuchungen wird sie daher nicht selten erst nach Einbruch der approximalen Schmelzwand, bei einer bereits weit fortgeschrittenen Läsion oder mit dem Auftreten von Beschwerden entdeckt.

Mit zunehmender Läsionstiefe steigt die Wahrscheinlichkeit einer Beteiligung der Pulpa und damit die Notwendigkeit weiterführender therapeutischer Maßnahmen. Während bei vitaler und reversibel entzündeter Pulpa zunächst möglichst minimal-invasive und vitalerhaltende Verfahren im Vordergrund stehen, können bei fortgeschrittener Pulpabeteiligung endodontische Maßnahmen wie Pulpotomie oder Pulpektomie erforderlich werden. Bei nicht erhaltungswürdigen Zähnen oder ungünstiger Prognose stellt die Extraktion eine weitere wichtige Therapieoption dar. Die Entscheidung zwischen diesen Behandlungsverfahren setzt eine sorgfältige klinische und radiologische

Diagnostik voraus und muss neben dem Zustand der Pulpa auch die Restaurierbarkeit des Zahnes, den Resorptionsgrad der Wurzeln, den Zeitpunkt des zu erwartenden Zahnwechsels sowie die Kooperationsfähigkeit des Kindes berücksichtigen.

Neben der sicheren Diagnostik und der Beherrschung altersgerechter Verhaltensführung sind fundierte Kenntnisse der besonderen Anatomie und Physiologie des Milchzahnes von entscheidender Bedeutung. Große Pulpakammern, ausgeprägte Pulpahörner, dünne Hartgewebsschichten sowie ein komplexes Wurzelkanalsystem und die physiologische Wurzelresorption beeinflussen sowohl die Diagnostik als auch das therapeutische Vorgehen. Gleichzeitig erfordert die begrenzte Kooperationsfähigkeit insbesondere jüngerer Kinder ein möglichst strukturiertes, sicheres und zügiges Behandlungskonzept.

Epidemiologischer Hintergrund der Karies bei Kindern

Karies ist eine vermeidbare Erkrankung, die trotzdem als die häufigste chronische Infektionserkrankung des Menschen gilt und eine große Herausforderung der (Kinder)Zahnheilkunde darstellt. Die nachweislich bevölkerungsweite Kariesprävention bei Kindern kann in Deutschland große Erfolge verbuchen [6,13]. Aber obwohl die Mehrheit kariesfrei ist, verbleibt ein kleinerer Anteil der Bevölkerung, der eine sehr hohe Karieserfahrung zeigt. Die frühkindliche Karies (ECC) tritt also sehr polarisiert auf (**Abb. 1**).

Herausforderungen der zahnärztlichen Behandlung bei Kindern

Die Entscheidungsfindung in der Kinderzahnheilkunde unterliegt besondere Kautelen, die anschließend nochmal genauer betrachtet werden:

- der große/polarisierte Behandlungsbedarf besonders bei ECC,
- die morphologischen Besonderheiten der Milchzähne unterscheiden sich signifikant zu der Anatomie der bleibenden Zähne,
- die Schwierigkeit einer genauen Diagnose mit der Unsicherheit in den Angaben zur genauen Schmerzanamnese im Kindesalter,
- die verschiedenen Therapieoptionen von noninvasiv bis minimalinvasiv bis hin zu den invasiven Maßnahmen,
- die verschiedenen Modalitäten der Behandlung von der Verhaltensführung zur Hypnose mit oder ohne Sedierung oder ITN,
- die Kooperationsfähigkeit je nach früheren Erfahrungen und dem Alter des Kindes sowie
- die Erwartungen der Eltern.

Alle diese Faktoren müssen sorgfältig von Zahnärztinnen und Zahnärzten beurteilt und eventuell mit den Eltern diskutiert werden, um eine passende, langfristig erfolgreiche Behandlung möglichst mit Vermeidung mehrerer invasiver Behandlungen pro Zahn durchzuführen.

Folgen der Polarisierung

Als Folge der Polarisierung erhöht sich auch der Behandlungsbedarf. Wie **Abbildung 2** suggeriert der Mittelwert bei allen Dreijährigen von 0,5 dmft, dass Karies leicht zu behandeln sein müsste, vor allem, wenn sie relativ früh entdeckt wird. Die Wahrheit ist aber der Mittelwert von 3,6 bei denjenigen, die Karieserfahrung (also dmft > 0) zeigen. Das bedeutet, dass bei vielen Dreijährigen zwar nur ein oder zwei Zähne klinisch Karies aufweisen, aber viele Kinder auch drei oder vier und auch noch mehr kariöse Zähne haben. Nicht zu unterschätzen ist auch, dass diese Zahlen nur einen Anteil der Wahrheit zeigen, da diese epidemiologischen Untersuchungen außerhalb von klinischen Settings (in Kitas) erfolgten. Es ist schwer vorstellbar, dass Karies nur an einzelnen Zähnen auftritt, sodass davon ausgegangen werden kann, dass auch klinisch „scheinbar gesunde“ Zähne Karies haben. Demzufolge ist der Behandlungsbedarf bei Kindern mit Karies in dieser Altersgruppe in der Regel groß und der Sanierungsgrad mit einem Viertel leider entsprechend sehr gering (**Abb. 1**).

Besonderheiten der Milchzähne

Die anatomischen und morphologischen Besonderheiten der Milchzähne begünstigen im Vergleich zur permanenten Dentition eine raschere Progression kariöser Läsionen (**Abb. 3**). Insbesondere die reduzierte Schmelz- und Dentinstärke, der geringere Mineralisationsgrad der Zahnhartsubstanzen sowie das relativ groß dimensionierte Pulpakavum können zu einer frühzeitigen Beteiligung der Pulpa führen. Dies ist insbesondere bei approximalen Läsionen von Bedeutung, da diese klinisch häufig nur schwer zu erkennen sind [1]. Im Vergleich zur permanenten Dentition weisen Milchzähne nur selten relevante Variationen der



Abb. 1: Die Polarisierung der Karies bei den Dreijährigen in Deutschland bedeutet trotz hoher Kariesfreiheit (a) bei den meisten (ca. 85%) und niedriger Karieserfahrung im Mittel (0,5 dmft), dass einige Kinder einen sehr großen Behandlungsbedarf aufweisen (b). (Bild: © Al Masri/Schmoeckel)

charakteristischen Pulpakammernmorphologie auf. Die weitgehend konstante Anatomie ermöglicht daher ein standardisiertes und zeiteffizientes Vorgehen bei endodontischen Behandlungen. Für eine sichere Präparation ist jedoch die Kenntnis der spezifischen anatomischen Dimensionen entscheidend. Der Abstand zwischen Höckerspitze und Pulpakavum beträgt lediglich etwa 4 bis 4,6 mm, während die Höhe des Pulpakavums bei etwa 1,4 bis 3 mm liegt. Besonders zu beachten ist der dünne Pulpakammerboden: Der Abstand zwischen Pulpenboden und Furkation beträgt nur etwa 1,7 bis 2,2 mm, wodurch bei zu tiefer Präparation das Risiko einer iatrogenen Perforation besteht [14,22].

Unsicherheit der Diagnostik

Es sollte selbstredend berücksichtigt werden, dass es in der Kinderzahnheilkunde um „Kinder“ geht, die je nach Alter, in vielen Fällen, ihre Beschwerden und Symptomatik nicht genau beschreiben können. Diese Unsicherheit in der Diagnosestellung muss mit den Eltern bei der Entscheidungsfindung diskutiert werden, um möglichst

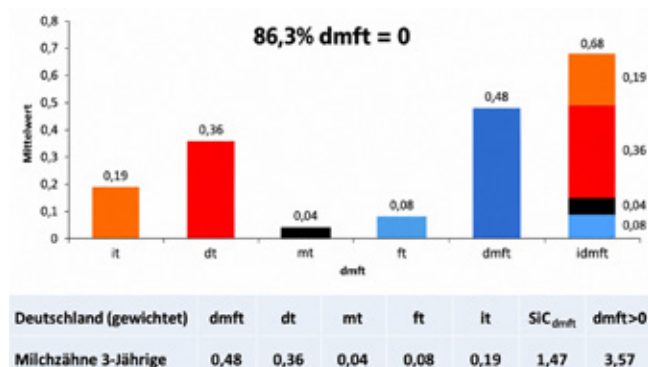


Abb. 2: Die Karieserfahrung bei Dreijährigen in Deutschland zeigt mehrheitlich unversorgte kariöse Defekte (73% dt) und kaum Füllungen (ft) oder Extraktionen (mt). SaC Index (mittlere Karieserfahrung der Kinder mit Karieserfahrung) von 3,57 reflektiert die starke Polarisierung (modifiziert nach Team DAJ [6]). (Grafik: © Al Masri/Schmoeckel)

sichere Therapieoptionen anbieten zu können. Hier stehen abwartende oder minimalinvasive Therapieansätze den sicherheitsbetonten, aber deutlich invasiveren endodontischen (wie beispielsweise die „diagnostische/präventive Pulpotomie“) oder chirurgischen Maßnahmen (Milchzahnextraktion) gegenüber.

Ein frühzeitiges Erkennen approximaler Karies ist bei Kindern von besonderer Bedeutung, da entsprechende Läsionen bei der alleinigen klinischen Untersuchung häufig unentdeckt bleiben [11]. Bei bestehendem Verdacht auf „verdeckte“ Approximalkaries kann daher der ergänzende Einsatz diagnostischer Verfahren, beispielsweise der Fotooptischentransillumination (FOTI) oder von Bissflügel-aufnahmen, sehr sinnvoll sein. Eine rechtzeitige Diagnose ermöglicht eine frühere Intervention und kann dadurch das Risiko einer Pulpabeteiligung sowie die Notwendigkeit einer endodontischen Therapie oder Extraktion des betroffenen Milchzahnes reduzieren.

Für die Einschätzung des Pulpazustandes und die daraus resultierende Therapieentscheidung liefert insbesondere die Schmerzanamnese wichtige Hinweise. Spontane, länger anhaltende und nicht unmittelbar durch einen Reiz ausgelöste Schmerzen, speziell am Abend oder in der Nacht, können auf eine irreversible Pulpitis hinweisen. Dagegen sprechen kurzzeitige, sporadisch auftretende und durch äußere Reize wie Kälte provozierte Beschwerden eher für eine reversible Pulpitis. In diesem Stadium besitzt das Pulpagewebe grundsätzlich noch Regenerations- und Reparaturpotenzial, sodass ein Vitalerhalt möglich sein kann.

Die diagnostische Aussagekraft dieser Kriterien ist im Milchgebiss jedoch eingeschränkt. Insbesondere jüngere Kinder können Schmerzcharakter, -dauer und -lokalisation häufig nicht zuverlässig beschreiben; bei frühkindlicher Karies wird die Zuordnung zusätzlich durch das gleichzeitige Vorliegen mehrerer kariös betroffener Zähne erschwert. Auch die Ergebnisse von Kältetest und Perkussionsprüfung sind vor diesem Hintergrund sehr zurückhaltend zu interpretieren und wesentlich von der Kooperationsfähigkeit und Kommunikationsfähigkeit des Kindes abhängig. Eine eindeutige klini-

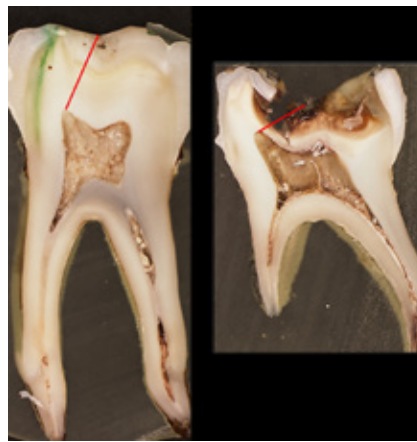


Abb. 3: Im Vergleich zu den bleibenden Zähnen (a) ist das Pulpakavum von Milchzähnen relativ gesehen voluminöser (b). Die Distanz von approximal sowohl als auch okklusal zur Pulpa ist bei Milchzähnen geringer und daher auch eine endodontische Beteiligung bei kariösen Läsionen wahrscheinlicher. (Bild: © Al Masri)

sche Bestimmung des tatsächlichen Entzündungszustandes der Pulpa ist daher bei kleinen Kindern (insbes. Vorschulkin-der) häufig nur eingeschränkt möglich. Da kavitierte kariöse Läsionen häufig mehrere Zähne bzw. Zahnflächen betreffen und die klinische Beurteilung einer möglichen Pulpabeteiligung nur eingeschränkt zuverlässig ist, stellt die Röntgendiagnostik meist eine zwingende Ergänzung der klinischen Untersuchung dar. Ihre Durchführbarkeit ist bei Kindern jedoch ebenfalls von der Kooperationsfähigkeit abhängig. Bissflügel-aufnahmen

eignen sich insbesondere zur Detektion und Beurteilung approximaler kariöser Läsionen und ermöglichen eine Abschätzung ihrer Ausdehnung in Richtung Pulpa (**Abb. 4**). Die interradikulären Strukturen sowie die Lage und Entwicklung der bleibenden Zahnkeime werden dabei jedoch häufig nicht vollständig erfasst. Bissflügel-aufnahmen sind daher vor allem für die Diagnostik früher und moderater Stadien kariöser Läsionen geeignet. Ist dagegen eine Beurteilung der periapikalen bzw. interradikulären Verhältnisse oder der bleibenden Nachfolger erforderlich, sind in der Regel ergänzende Aufnahmen mittels Zahnfilm oder Orthopantomogramm (OPG; **Abb. 5**) notwendig. Trotz der gegenüber intraoralen Einzelaufnahmen geringeren Detailauflösung bietet das OPG in der Kinderzahnheilkunde mehrere praktische und diagnostische Vorteile. Als extraorale Aufnahme wird es von Kindern häufig besser toleriert, da kein Film oder Sensor mit entsprechender Haltevorrichtung intraoral positioniert werden muss. Darüber hinaus ermöglicht das OPG eine Übersicht über das gesamte Gebiss und die angrenzenden Strukturen, was insbesondere bei multiplen (tiefen) kariösen Läsionen von Vorteil sein kann und die Notwendigkeit mehrerer Einzelaufnahmen reduzieren kann. Gleichzeitig lässt sich die Anlage und Entwicklung der bleibenden Nachfolger in allen Quadranten beurteilen. Diese Information kann für die Entscheidung zwischen zahnerhaltenden

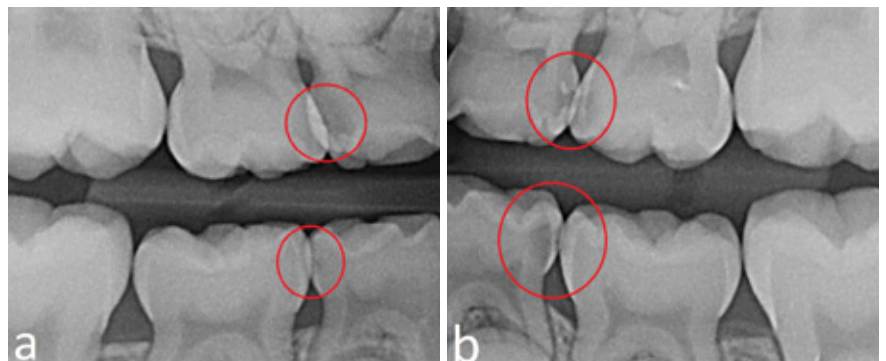
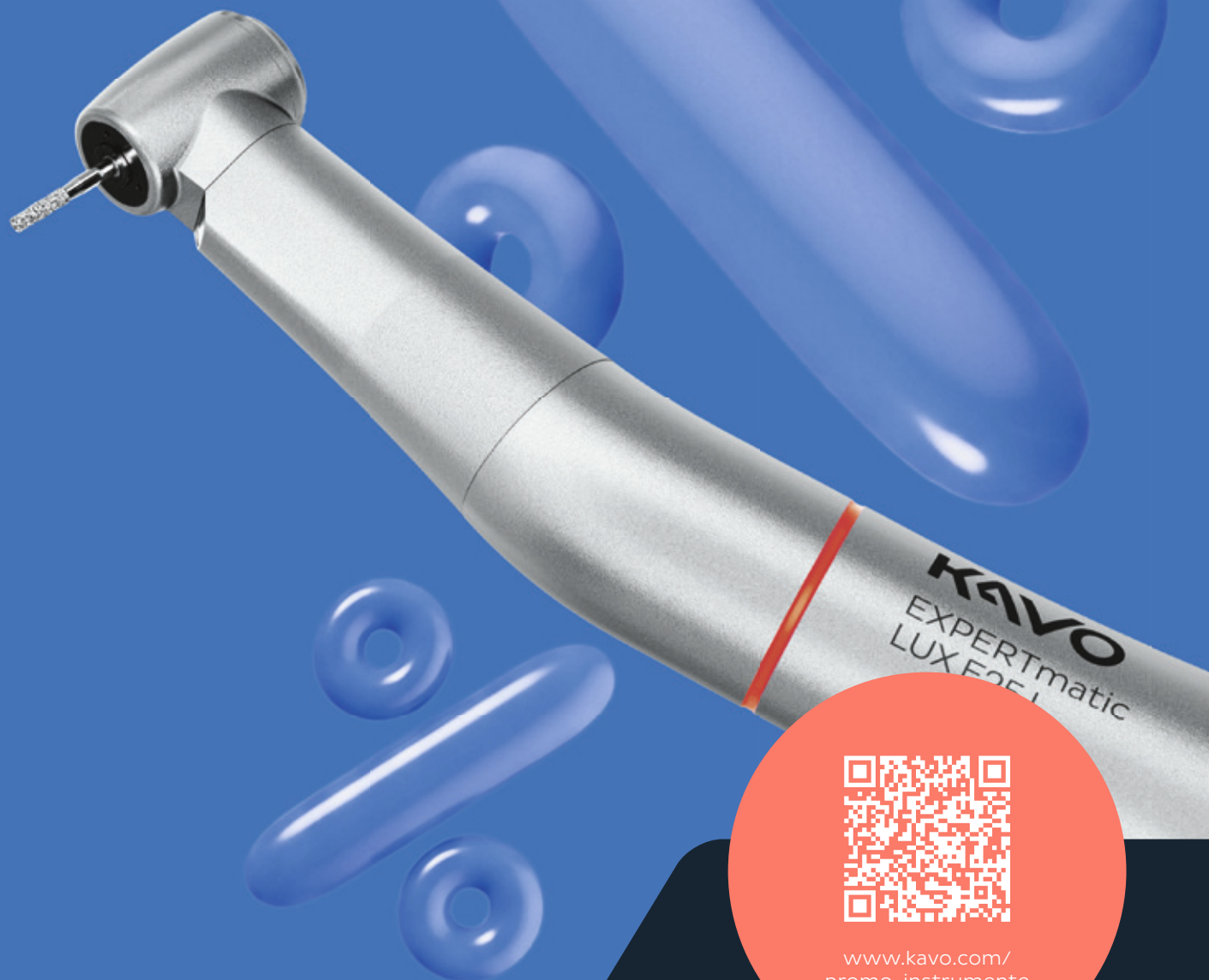


Abb. 4: Mit Bissflügel-Röntgenaufnahmen können initiale kariöse Läsionen frühzeitig entdeckt und bei Dentinläsionen der Abstand zur Pulpa abgeschätzt werden; Stichwort: „Dentinbrücke“ („Kinderzahnheilkunde in der Praxis“ (Hrsg. von Ch. H. Splieth, R. M. Santamaría, J. Schmoekel; Quintessenz Verlag, 2024). © Quintessenz Verlag). Problem bleibt aber, dass bei tiefen, also sehr pulpanahen Läsionen wie z.B. an 64 und 65 jeweils der Zahnkeim und mögliche interradikuläre Pathologien oftmals nicht abgebildet sind. (Bilder: © Quintessenz Verlag)



[www.kavo.com/
promo-instrumente](http://www.kavo.com/promo-instrumente)

Exklusive Instrumenten- Promotionen

**Nutzen Sie die Gelegenheit,
Ihre Praxisausstattung zu
attraktiven Konditionen
jetzt zu erweitern!**

Profitieren Sie von exklusiven
Sonderpreisen auf ausgewählte
Hand-/ Winkelstücke & Turbinen.

bzw. endodontischen Maßnahmen und einer Exaktion des Milchzahnes sowie für die Planung eines gegebenenfalls erforderlichen späteren Lückenmanagements von wesentlicher Bedeutung sein.

Spektrum der Therapieoptionen in der Kinderzahnheilkunde

Moderne (zahn)medizinische Behandlungen entwickeln sich heutzutage in Richtung minimalinvasiv oder sogar noninvasiv, v.a. in der früheren Phase der Erkrankung. Karies ist eine Erkrankung, die vermeidbar ist, aber auch im Initialstadium (ICDAS 1-2) ohne invasive Behandlungen durch Inaktivierung unter Kontrolle bleiben können [26]. Die Kariesarretierung bzw. Inaktivierung mittels Fluoridlack und ausreichende Mundhygiene ist evidenzbasiert und sogar in erster Linie zu berücksichtigen [26,29]. Der Einsatz von Silberdiaminfluorid (SDF) unterstützt diesen Prozess mit großer Sicherheit und die Effektivität von SDF ist eindeutig bewiesen [2]. Mit dem Fortschreiten der kariösen Läsion werden vermehrt auch einfacher durchführbare restaurative Optionen wie die atraumatische restaurative Technik (ART), Hall-Technik (HT), oder sogar eine Kombination von SDF und ART als silbermodifizierte ART (SMART) mit Füllungen oder Kronen (SMART-Hall) empfohlen [2].

Behandlungsmodalitäten

Zahnärztliche Behandlungen können bei Kindern je nach Kooperation im Wachzustand ohne Sedierung mit ausreichender Umsetzung der Verhaltensführung durchgeführt werden. Der Einsatz von Hypnose erhöht die Chancen auf erfolgreiche Behandlungen. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit der inhalativen Sedierung mittels Lachgas, was sehr gute Erfolgsraten zeigt und oftmals mehrere Zahnbehandlungen pro Termin ermöglicht [15]. Mit einem größeren Behandlungsbedarf und geringer Kooperation bleibt aber in einigen Fällen nur die Option der Vollnarkose zur kompletten Sanierung. Die Indikation muss sorgfältig beurteilt werden, damit die Narkose tatsächlich nur bei fehlenden Alternativen durchführt wird.

Kooperation des Kindes

Je größer der Behandlungsumfang und Invasivität sind, desto schwieriger und unwahrscheinlicher wird es, zahnärztli-

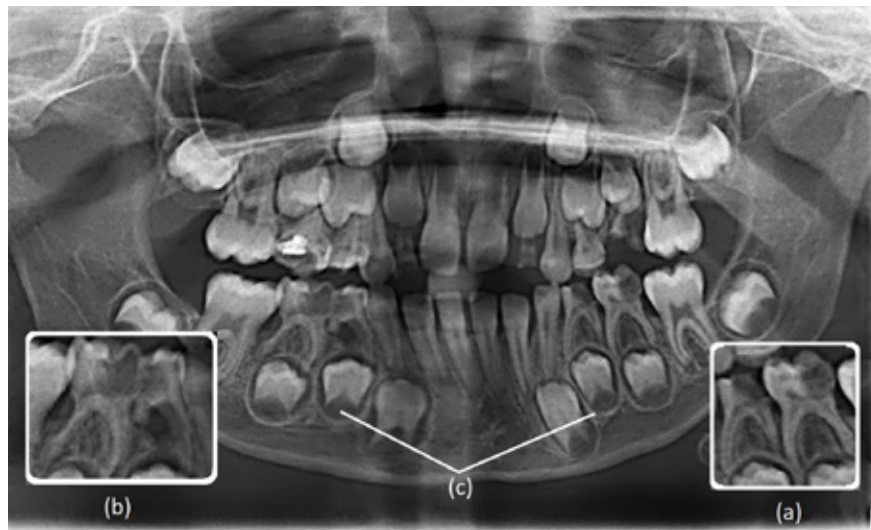


Abb. 5: Das Orthopantomogramm zeigt eine gute Übersicht zur Therapieplanung. Probleme wie tiefe kariöse Läsionen mit Pulpitiden (a), Pulpanekrosen mit apikalen oder interradikulären Ostitiden und/oder nachfolgende Wurzelresorptionen (b) sowie die Anlage der bleibenden Zähne (c) können im OPG beurteilt werden („Kinderzahnheilkunde in der Praxis“ (Hrsg. von Ch. H. Splieth, R. M. Santamaría, J. Schmoekel; Quintessenz Verlag, 2024). Bild © Quintessenz Verlag).

che Behandlungen chairside im Wachzustand erfolgreich durchzuführen. Dies gilt vor allem, wenn das Kind bereits eine negative Behandlungserfahrung hatte und Zahnarztphobie/-angst entwickelt hat. Invasive Behandlungen unter Lachgassedierung sind in solchen Fällen auch oft möglich mit hohen Chancen auf Erfolg, wenn ein holistisches Konzept einschließlich vorheriger Desensibilisierung befolgt wird [8], was in vielen Fällen eine Narkosebehandlung vermeiden kann [16]. Die Kooperation der Kinder verändert sich meist auch altersabhängig. Grundschulkinder sind meist deutlich kooperativer als Vorschulkinder. Zugleich sollte neben der Kooperation auch die noch zu erwartende Verweildauer des Zahnes berücksichtigt werden. Bei fortgeschrittener physiologischer Wurzelresorption ($> 1/3$) bzw. zeitnah zu erwartender Exfoliation ist die Indikation zur Pulpotomie kritisch abzuwägen [19].

Rolle der Eltern

Da Kinder, abhängig von Alter und Entwicklungsstand, nicht oder nur eingeschränkt selbst entscheidungsfähig sind, liegt die Verantwortung für Behandlungsentscheidungen in der Regel bei den Sorgeberechtigten zusammen mit den zahnärztlichen Behandlern. Hohe Erwartun-

gen der Eltern mit den zuvor beschriebenen Herausforderungen in der Kinderzahnheilkunde können häufig in Konflikt stehen. Nach Abschluss der Diagnostik sollten daher der Befund, die Behandlungsnotwendigkeit sowie die verschiedenen Therapieoptionen und Behandlungsmodalitäten ausführlich und verständlich mit den Eltern besprochen werden [32].

Die Rolle der Eltern geht jedoch über die eigentliche Entscheidungsfindung hinaus, da ihr Verhalten auch den Verlauf und Erfolg der Behandlung beeinflussen kann. Ängste und negative Einstellungen gegenüber zahnärztlichen Behandlungen können unbewusst auf das Kind übertragen werden und dessen Angst und Kooperationsbereitschaft beeinflussen [30]. Auch ungünstiges Verhalten der Eltern während der Behandlung können die Zusammenarbeit erschweren. Umgekehrt können ein ruhiges, unterstützendes Verhalten sowie gezieltes Lob die Kooperation des Kindes fördern und damit zu einem erfolgreichen Behandlungsverlauf beitragen [18]. Insbesondere bei der Behandlung am wachen Kind oder unter Lachgassedierung sollte die Behandelnden daher bereits vor Behandlungsbeginn die Einstellung und das Verhalten der Eltern gegenüber der zahnärztlichen Behandlung berücksichtigen. Bei erkennbaren Ängsten, unrealistischen Erwartungen oder potenziell

ungünstigen Verhaltensweisen sollten diese vorab mit den Eltern besprochen und klare Absprachen für die Behandlungssituation getroffen werden.

Finale Entscheidungsfindung

Die oben genannten Herausforderungen in der Kinderzahnheilkunde erhöhen die Komplexität und erschweren die Entscheidungsfindung. Eine große Umfrage unter Kinderzahnärztinnen/-ärzten in Deutschland hat anhand klinischer Fälle zeigen können, wie vielfältig die Therapieansätze sind, die in manchen Fällen sogar nicht den aktuellen Leitlinien und Empfehlungen bzw. den nationalen und internationalen Standards entsprechen [21]. **Abbildung 6** zeigt ein Indikationsraster für die verschiedenen Möglichkeiten, die aber noch in Bezug zum strategischen Wert des Zahns und der Kooperation des Kindes gesetzt werden sollten. Eine geringere langfristige Bedeutung des Milchzahnes (u.a. Front, 4er), Zeichen von Pulpanekrose (wie z.B. Fistel oder Abszess) oder mangelnde Kooperation, die insbesondere eine Narkose bedingt, sprechen eher für eine Exzision. Geringgradige Kooperation bei zugleich geringer Läsionstiefe lassen eine Kariesinaktivierung/Hall-Krone sinnvoller erscheinen. Bei zweiten Milchmolaren, insbesondere vor Durchbruch des ersten permanenten Molaren, lässt sich dagegen ein hoher Aufwand einschließlich Pulpotomie oder Pulpektomie mit Stahlkronenversorgung, gegebenenfalls sogar unter Lachgassedierung oder Narkose, rechtfertigen.

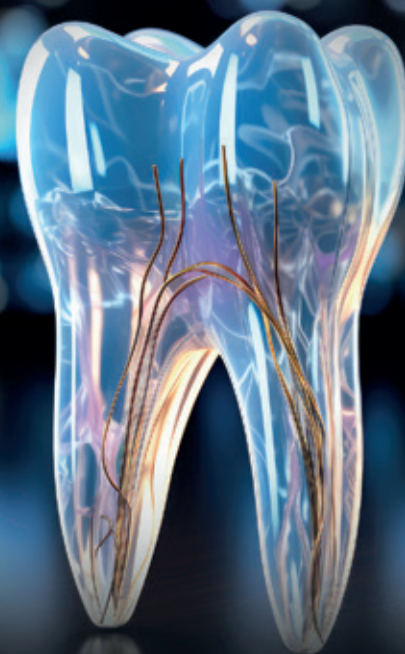
Indikation und alternative Behandlungsoptionen

Aufgrund der Bandbreite von Rahmenbedingungen bei pulpal betroffenen Milchzähnen sind die Alternativen zu einer klassischen, endodontischen Therapie vielfältig und sorgfältig abzuwägen. Wenn die kariösen Läsionen rechtzeitig entdeckt werden oder keine Zeichen von irreversibler Pulpitis aufweisen, können invasive endodontische Behandlungen durch einfache, evidenzbasierte und eher minimalinvasive Behandlungen wie selektive Kariesentfernung oder Non-Restorative Caries Control (NRCC) durch Kariesinaktivierung und Sklerosierung des Dentins unter Einsatz von (Silber)Fluoriden wie Silberdiaminfluorid (SDF) und atraumatische restaurative Therapie (ART) wie SMART Technik vermieden werden, vor allem, weil die gesunde Pulpa die Fähigkeit hat, auf den kariösen Angriff durch Reizdentinbildung und Regression der Pulpa zu reagieren (**Abb. 3**).

Die Indikationen einer Pulpotomie im Milchgebiss beschränken sich daher auf Zähne mit tiefen pulpanahen kariösen Läsionen, die Symptome einer reversiblen Pulpitis zeigen. Nächtliche oder spontane Schmerzen deuten auf eine irreversible Pulpitis hin, wo eine Pulpektomie oder Exzision gegebenenfalls mit Lückenhalter eher indiziert sind. Pathologische oder auch fortgeschrittene physiologische Wurzelresorptionen stellen eine klare Kontraindikation dar. Besonders sinnvoll ist es, eine Pulpotomie durchzuführen, wenn eine komplette Sanierung unter Vollnarkose

EDGE BIO CERAMIC™

DER BIOLOGISCHE STANDARD IN DER
ENDODONTISCHEN OBTURATION.
Biokompatibel, dimensionsstabil & antimikrobiell.



EDGEENDO®

FreeCall 0800 5673667
edgeendo@henryschein.de

Exklusiv im Vertrieb von

HENRY SCHEIN®
DENTAL



Abb. 6: Indikationsraster zur Therapieentscheidung bei kariösen Milchzähnen unter besonderer Berücksichtigung des Pulpastatus (Abbildung mit unter Zuhilfenahme von ChatGPT erstellt). (Grafik: © Al Masri/KI)

gemacht wird, besonders bei Zähnen mit ICDAS 5-6, wo eine genaue à priori Diagnose von reversibler vs. irreversibler Pulpitis nicht möglich ist. Röntgenologisch lassen sich Kontraindikationen ausschließen, doch klinisch ist bei der bereits erwähnten „diagnostischen/präventiven Pulpotomie“ dann eine direkte Beurteilung des Zustands der Kronen- und -wurzelpulpa möglich (u.a. über Blutung; Farbe und Dauer), sodass sich die Chancen auf einen langfristigen Erfolg erhöhen.

Definition und Ziele der Pulpotomie am Milchzahn

Bei der Vitalamputation (Pulpotomie) wird das entzündlich veränderte koronale Pulpagewebe entfernt, während die vitale und erhaltungsfähige radikuläre Pulpa, in der Regel ab Höhe der Kanaleingänge, im Zahn verbleibt. Ziel der Behandlung ist der langfristige Vitalerhalt des verbliebenen Pulpagewebes, idealerweise verbunden mit der Ausbildung einer Hartgewebsbarriere. Im Milchgebiss gilt die Pulpotomie seit Jahrzehnten als etabliertes Verfahren zur Behandlung tief kariöser Zähne, sofern eine irreversible Entzündung der verbleibenden Pulpa ausgeschlossen werden kann [25]. Sie ergab sich daher im klassischen „drill & fill Konzept“ meist erst im Rahmen der vollständigen Kariesexkavation und wurde nicht als primäre Therapie eines Zahnes mit klassischer Schmerzsymptomatik angesehen. Mit verändertem Verständnis von Karies als Prozess, ist die Röntgendiagnostik einschließlich der Einschätzung der Nähe der Läsion zur Pulpa für die Therapieentscheidung in Richtung einer Pulpotomie wichtiger geworden. Systematische Übersichtsarbeiten berichten, abhängig

vom verwendeten Überkappungsmaterial, überwiegend über Erfolgsraten von über 80% bei Nachbeobachtungszeiten von mindestens zwei Jahren [3,7].

Für die Abdeckung der verbleibenden Pulpa werden heute insbesondere Kalziumsilikat-zemente wie Mineral Trioxid Aggregat (MTA) bzw. Biodentine eingesetzt, welche in zahlreichen Übersichtsarbeiten sehr gute Ergebnisse zeigen [25]. Formokresol und andere aldehydhaltigen Präparate wurden aufgrund ihrer hohen klinischen Erfolgsraten lange Zeit häufig verwendet. Wegen möglicher toxischer und karzinogener Eigenschaften ist ihr Einsatz jedoch zunehmend kritisch zu bewerten und in verschiedenen Ländern eingeschränkt oder nicht mehr empfohlen [9,12,25,28]. Auch andere Materialien, darunter kalziumhydroxidbasierte Präparate, sowie eugenolhaltige Zemente wie IRM®, wurden mit hohen Erfolgsraten von teilweise über 90% beschrieben [17,23].

Für den Behandlungserfolg scheinen neben dem verwendeten Material insbesondere die korrekte Indikationsstellung mit Ausschluss einer irreversiblen Pulpitis, die vollständige Entfernung der koronalen Pulpa und ein langfristig dichter koronaler Verschluss von entscheidender Bedeutung zu sein. Insbesondere die definitive Versorgung mit einer Stahlkrone kann hierbei einen zuverlässigen koronalen Verschluss gewährleisten. Diese Faktoren können für die Prognose bedeutsamer sein als die Wahl eines bestimmten Wundabdeckungsmaterials oder ein unter streng sterilen Bedingungen durchgeführtes Vorgehen [23,27].

Vorgehen bei der Pulpotomie (step-by-step)

Nach gesicherter Indikationsstellung bei reversibler Pulpitis durch i.d.R. entsprechende Anamnese (Schmerz auf Reiz), klinische Untersuchung (meist ICDAS 5) (**Abb. 7a**) und Röntgenbild (D2/3-Läsion ohne interradikuläre Pathologie) (**Abb. 7b**) lässt sich die Pulpotomie in folgende klinische Arbeitsschritte gliedern:

1. Lokalanästhesie: Zunächst erfolgt eine ausreichende Schmerzausschaltung mittels Infiltrationsanästhesie, bei Bedarf ergänzt oder ersetzt durch eine (computer-assistierte) intraligamentäre Anästhesie.
2. Vorbereitung für die definitive Restauration: Bereits während der Einwirkzeit der Lokalanästhesie kann die okklusale Reduktion für die spätere Versorgung mit einer konfektionierten Stahlkrone erfolgen. Diese bietet nach einer Pulpotomie einen zuverlässigen und langfristig dichten koronalen Verschluss.
3. Kariesentfernung: Die kariös veränderte Zahnhartsubstanz wird zügig, beispielsweise mit einem diamantierten Instrument unter ausreichender Wasserkühlung, entfernt. Bei ersten Milchmolaren i.d.R. okkluso-distal und zweiten Milchmolaren okkluso-mesial.
4. Darstellung und Amputation der koronalen Pulpa: Nach Eröffnung der Pulpakammer wird das Pulpakammerdach vollständig abgetragen. Anschließend erfolgt die vollständige Entfernung der koronalen Pulpa bis auf Höhe der Kanaleingänge. Hierfür können rotierende Instrumente unter Wasserkühlung oder ein auch scharfer Exkavator verwendet werden (**Abb. 7c**).

5. Blutstillung und erneute Beurteilung der Pulpa: Die Blutung sollte initial beurteilt und bei entsprechender Indikation gestillt werden, ohne dass ein ausgeprägtes Blutkoagulum auf der Wundfläche verbleibt, da dieses chronische Entzündungsprozesse begünstigen und den Behandlungserfolg beeinträchtigen kann. Zur Hämostase kann beispielsweise Eisensulfatlösung auf einem Wattepellet eingesetzt werden [12]. Gelingt innerhalb kurzer Zeit (maximal fünf Minuten bei in Kochsalzlösung getränkten Wattepellets oder kürzer bei Eisensulfat) keine ausreichende Blutstillung oder zeigt sich eine dunkelrote Blutung, ist von einer weitergehenden Entzündung der radikulären Pulpa auszugehen. Eine Pulpotomie ist in diesem Fall nicht mehr indiziert; als Therapieoptionen kommen dann eine Pulpektomie oder Exzision in Betracht (Abb. 7d).
6. Wundabdeckung: Die amputierte Pulpa wird mit einem biokompatiblen Material abgedeckt, das dem Schutz des vitalen Pulpagewebes und gegebenenfalls der Förderung einer Hartgewebsbildung dient. Hierfür können beispielsweise MTA-Zemente, Biodentine oder auch IRM® verwendet werden (Abb. 7e).
7. Unterfüllung: Falls erforderlich, wird über dem Wundabdeckungsmaterial eine geeignete Unterfüllung, beispielsweise aus Glasionomerzement, eingebracht.
8. Definitive Versorgung: Abschließend erfolgt möglichst unmittelbar die Versorgung mit einer konfektionierten Krone, um einen stabilen und bakteriendichten koronalen Verschluss zu gewährleisten (Abb. 7f).

Restaurative Versorgung nach Pulpotomie

Nach erfolgreicher Pulpotomie kommt der definitiven restaurativen Versorgung des Milchzahnes für den langfristigen Therapieerfolg eine entscheidende Bedeutung zu. Eine Versorgung mit einer konventionellen Füllung aus Komposit ist insbesondere bei mehrflächigen Läsionen bei Milchmolaren aufgrund des erhöhten Risikos für Randundichtigkeiten, Sekundärkaries und Restaurationsversagen weniger empfehlenswert [5,20]. Stattdessen sollte eine vollständige Überkronung des pulpotomierten Milchzahnes angestrebt werden. Hierfür stehen insbesondere konfektionierte Stahlkronen sowie Zirkonoxidkronen zur Verfügung. Zirkonoxidkronen stellen bei erhöhten ästhetischen Ansprüchen (der Eltern) eine mögliche Alternative dar, erfordern jedoch eine umfangreichere Präparation und sind hinsichtlich Kosten und klinischer Handhabung gegenüber SSC mit Nachteilen verbunden. Die Zirkonoxidkronen zeigen sich insgesamt als deutlich fehleranfälliger, weisen entsprechend höhere Misserfolge als Stahlkronen auf und sollten eher in Ausnahmefällen benutzt werden [4,24]. Stahlkronen weisen aufgrund ihrer vergleichsweise einfacheren Handhabbarkeit, hohen Retention, des zuverlässigen Randschlusses und der vollständigen Abdeckung der verbliebenen Zahnhartsubstanz hohe klinische Erfolgs- und Überlebensraten auf und stellen insbesondere bei mehrflächig zerstörten Milchmolaren die bevorzugte definitive Versorgung nach Pulpotomie dar [10].

Bioaktive Versiegelung bis zur Wurzelspitze.



Bioaktiv & biokompatibel



pH 12–13



Hydrophil & leicht expandierend



Ready-to-use

BisiSEAL MTA

Bioaktiver MTA-Wurzelkanalsealer

BisiSEAL MTA ist ein gebrauchsfertiger, bioaktiver Wurzelkanalsealer zur orthograden Obturation mit Guttapercha. Feuchtigkeitsaktiviert und für eine dauerhaft dichte Versiegelung des Kanalsystems entwickelt.



Mehr erfahren & bestellen

Promo-Code: MTA15

Kennlern-Preis

90,-€

statt 105,-€ UVP

bisico

Bisico Bielefelder Dentsilicone GmbH & Co.KG
Johanneswerkstraße 3
33611 Bielefeld

Lieferform
2g Spritze, 15 Endo-Tips
Art.-Nr. 76530

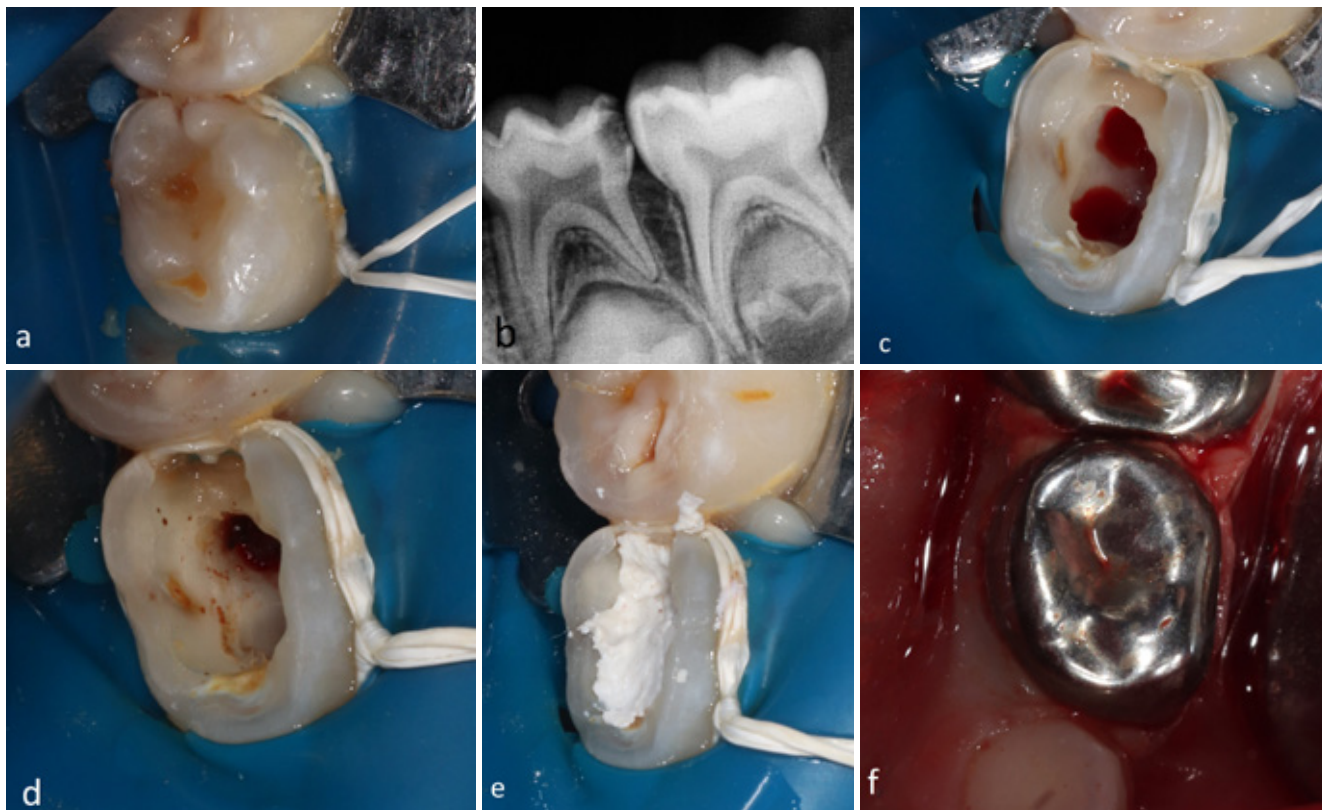


Abb. 7: Bei der (diagnostischen/präventiven) Pulpotomie, die bei ausgedehnten, kariösen Defekten mit reversibler Pulpitis indiziert ist (a, b), wird die vitale Kronenpulpa bis zu den Kanaleingängen hinein amputiert (c) und die Blutstillung kontrolliert (d). Nach einer Wundabdeckung mit einem biokompatiblen Material (e) wird der Milchmolar aufgrund der Defektgröße üblicherweise mit einer Stahlkrone restauriert (f) („Kinderzahnheilkunde in der Praxis“ (Hrsg. von Ch. H. Splieth, R. M. Santamaria, J. Schmoekel; Quintessenz Verlag, 2024). Bilder: © Quintessenz Verlag)

Prognose und Follow-up

Bei korrekter Indikationsstellung und Durchführung weist die Pulpotomie im Milchgebiss eine sehr gute Prognose mit hohen klinischen und radiologischen Erfolgsraten auf. Insbesondere bei Verwendung moderner Kalziumsilikat-zemente wie MTA oder Biodentine werden Erfolgsraten von über 90% bis ca. 95% berichtet [31]. Voraussetzung für den langfristigen Erfolg sind neben einer möglichst vollständigen Entfernung des entzündeten koronalen Pulpagewebes insbesondere eine suffiziente Blutstillung sowie ein dauerhaft dichter koronaler Verschluss. Regelmäßige klinische Kontrollen sollten daher bis zur physiologischen Exfoliation des Zahnes erfolgen. Dabei sind insbesondere die Dichtigkeit und der Sitz der Restauration bzw. Krone sowie eine mögliche Lockerung der Krone oder des Milchzahnes zu überprüfen. Gleichzeitig sollte auf klinische Zeichen eines Misserfolgs wie spontane oder persistierende Schmerzen, Druck- oder Perkussionsempfindlichkeit, Schwellung, Fistelbildung oder pathologische Zahnlockerung geachtet werden. Radiologische Verlaufskontrollen sind insbesondere bei klinischen Auffälligkeiten sowie entsprechend dem individuellen Karies- und Risikoprofil angezeigt. Zeichen wie pathologische interne oder externe Resorptionen sowie interradikuläre oder periapikale Aufhellungen sprechen für einen endodontischen Misserfolg und erfordern eine erneute Beurteilung hinsichtlich Pulpektomie oder Exzision.

Fazit

Die Pulpotomie stellt bei tief kariösen Milchzähnen mit vitaler, erhaltungswürdiger radikulärer Pulpa eine zuverlässige und prognostisch günstige Therapieoption dar. Grundlage für die Therapieentscheidung sind eine sorgfältige klinische und radiologische Diagnostik sowie die Beurteilung der Restaurierbarkeit und der strategischen Bedeutung des Zahnes. Bei reversibler Pulpitis sind zunächst weniger invasive Verfahren der Kariesbehandlung und Vitalerhaltung zu bevorzugen; ist die koronale Pulpa bereits irreversibel entzündet, während die radikuläre Pulpa vital und ohne Zeichen einer fortgeschrittenen Entzündung ist, kann die Pulpotomie den Erhalt des Milchzahnes bis zur physiologischen Exfoliation ermöglichen, besonders wenn die Behandlung unter Vollnarkose durchgeführt wird. Bei unklarer Diagnose bzw. Schmerzanamnese und eingeschränkter Kooperation oder bei Hinweisen auf eine Beteiligung der radikulären Pulpa, Nekrose oder pathologische Veränderungen sind dagegen Pulpektomie (nur bei guter Kooperation) oder Exzision in Betracht zu ziehen. Für den Therapieerfolg sind eine korrekte Indikationsstellung, suffiziente Blutstillung, geeignete biokompatible Materialien und ein dichter koronaler Verschluss i.d.R. mittels Stahlkrone entscheidend. Bei sachgerechter Durchführung weist die Pulpotomie hohe Erfolgsraten von über 90% auf. Regelmäßige klinische und bei Bedarf radiologische Kont-

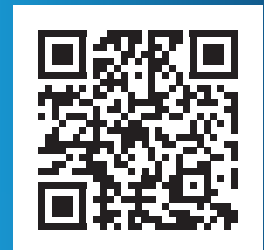
Setzen Ihre Patient:innen ihre Zahnfleischgesundheit aufs Spiel? Setzen Sie auf *meridol*®



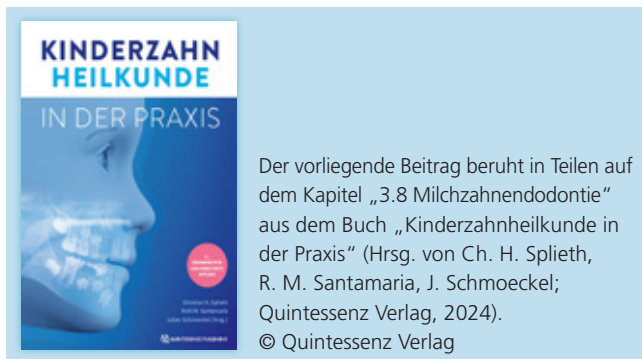
KURZZEITIGE
BEHANDLUNG

TÄGLICHER
ZAHNFLEISCHSCHUTZ

Sichern Sie sich
jetzt **kostenlose**
meridol®-Proben
für Ihre Patient:innen



meridol® med Chlorhexidin 0,2 % Lösung zur Anwendung in der Mundhöhle. Zusammensetzung: 100 ml Lösung enthalten 1,0617 g Chlorhexidindigluconat-Lösung, entsprechend 200 mg Chlorhexidinbis (D-gluconat), Sorbitol-Lösung 70 % (nicht kristallisierend), Glycerol, Propylenglycol, Macrogolglycerolhydroxystearat, Cetylpyridiniumchlorid, Citronensäure-Monohydrat, Pfefferminzöl, Patentblau V (E 131), gereinigtes Wasser. Anwendungsgebiete: Zur zeitweiligen Keimzahlreduktion in der Mundhöhle, als temporäre adjuvante Therapie zur mechanischen Reinigung bei bakteriell bedingten Entzündungen der Gingiva und der Mundschleimhaut sowie nach parodontalchirurgischen Eingriffen, bei eingeschränkter Mundhygienefähigkeit. Gegenanzeigen: Bei Überempfindlichkeit gegenüber dem Wirkstoff oder einem der sonstigen Bestandteile des Arzneimittels, bei schlecht durchblutetem Gewebe, am Trommelfell, am Auge und in der Augenumgebung. Nebenwirkungen: Reversible Beeinträchtigung des Geschmacksempfindens, reversibles Taubheitsgefühl der Zunge, reversible Verfärbungen von Zahnhartgeweben, Restaurationen (Zahnfüllungen) und Zungenpapillen (Haarzunge). Dieses Arzneimittel enthält Aromen mit Allergenen. Selten treten Überempfindlichkeitsreaktionen auf. In Einzelfällen wurden auch schwerwiegende allergische Reaktionen bis hin zum anaphylaktischen Schock nach lokaler Anwendung von Chlorhexidin beschrieben. In Einzelfällen traten reversible desquamative Veränderungen der Mukosa und eine reversible Parotisschwellung auf. CP GABA GmbH, 20354 Hamburg. Stand: Januar 2026.



Der vorliegende Beitrag beruht in Teilen auf dem Kapitel „3.8 Milchzahnendodontie“ aus dem Buch „Kinderzahnheilkunde in der Praxis“ (Hrsg. von Ch. H. Splieth, R. M. Santamaria, J. Schmoeckel; Quintessenz Verlag, 2024).
© Quintessenz Verlag

rollen ermöglichen die frühzeitige Erkennung möglicher Misserfolge. ■

Autoren: Dr. med. dent. Ahmad Al Masri, M. Sc.^{1,2}, Priv.-Doz. Dr. med. dent. habil. Ruth M. Santamaria, M. Sc.¹, Prof. Dr. Christian H. Splieth¹, Priv.-Doz. Dr. med. dent. habil. Julian Schmoeckel, M. Sc.¹

¹ Poliklinik für Kinderzahnheilkunde, ZZMK Universitätsmedizin Greifswald

² Poliklinik für Kieferorthopädie, ZZMK Universitätsmedizin Greifswald

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



PD Dr. Julian Schmoeckel, M.Sc.

Oberarzt / Zahnarzt
Poliklinik für Kinderzahnheilkunde
Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
Universitätsmedizin Greifswald
Walther-Rathenau-Straße 42
17475 Greifswald
julian.schmoeckel@uni-greifswald.de

Dr. Ahmad Al Masri, M.Sc.

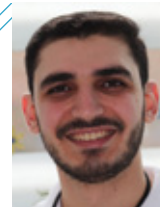
Poliklinik für Kinderzahnheilkunde & Poliklinik für Kieferorthopädie
Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
Universitätsmedizin Greifswald
Walther-Rathenau-Straße 42a
17475 Greifswald
almasria@uni-greifswald.de

PD Dr. Julian Schmoeckel, M.Sc.



Oberarzt der Poliklinik für Kinderzahnheilkunde des ZZMK Greifswald
2005–2011 Studium der Zahnheilkunde an der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald
2008–2009 Studium der Zahnheilkunde an der University of Helsinki, Finnland
2011 Staatsexamen und zahnärztliche Approbation
2013 Promotion auf dem Gebiet der Kariesepidemiologie
2013 Zertifizierung in zahnärztlicher Hypnose und hypnotischer Kommunikation durch die DGZH
2019 Master of Science Kinderzahnheilkunde, Universität Greifswald
2023 Habilitation (Dr. med. dent. habil.) & Verleihung der Venia Legendi (Priv.-Doz.)
Forschungsschwerpunkte: Kariologie (Kariesrisikodiagnostik, risikospezifische Kariesprävention, (non- und minimal-invasive) Karietherapie), Kariesepidemiologie, Verhaltensmanagement und Lachgasbehandlung, Mundgesundheitsbezogene Lebensqualität

Dr. Ahmad Al Masri, M.Sc.



2022 Promotion
Okt 2019 Master of Science in der Präventiven Zahnmedizin und Kinderzahnheilkunde
Seit 2019 Zahnarzt und wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Abteilung für Präventive Zahnmedizin und Kinderzahnheilkunde, ZZMK Universitätsmedizin Greifswald
2018 - 2019 Zahnarzt in postgradualer Weiterbildung (Master of Science in der Kinderzahnheilkunde) in der Abteilung für Präventive Zahnmedizin und Kinderzahnheilkunde, ZZMK Universitätsmedizin Greifswald
2016 - 2018 Zahnarzt in postgradualer Weiterbildung (Master of Science in der Kinderzahnheilkunde) in der Poliklinik für Zahnerhaltung und Präventive Zahnheilkunde, ZMK Universitätsklinikum Hamburg
2014 - 2015 Praktikumsjahr an der Universität Damaskus in Syrien
2009 - 2014 Studium der Zahnmedizin an der „International University for Science and Technology“ in Syrien

Lässt alle Wünsche wahr werden



4 MM UNIVERSAL-COMPOSITE IN 5 CLUSTER-SHADES

- **Universell:** Für Front- und Seitenzahnbereich
- **Kein Schichten:** Bis 4 mm Inkrementstärke
- **Höchste Stabilität:** 91 % Füllstoffgehalt
- **Exzellente Ästhetik:** Hervorragende Polierbarkeit
- **5 Cluster-Shades:** Abdeckung aller 16 VITA® classical Farben



GrandISO
Unlimited



Pfeilerzahnverlängerung im digitalen Wandel

Etablierte Konzepte und das Kieler Extrusionskonzept

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 wie chirurgische Kronenverlängerung, chirurgische sowie kieferorthopädische Extrusion zur Verfügung. Die Verfahren unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Invasivität, Behandlungsdauer, Erhalt von Hart- und Weichgewebe sowie ihrer ästhetischen Konsequenzen.

Das im vorliegenden Artikel anhand eines Fallbeispiels beschriebene digitale Kieler Extrusionskonzept ermöglicht eine patientenspezifische Planung und objektivierbare Verlaufskontrolle. Insbesondere bei begrenztem vertikalem Platzangebot bietet die 3D-gedruckte Extrusionshantel Vorteile gegenüber konventionellen Therapiemethoden. Die eingeschränkte Kontrollierbarkeit der Zugkräfte bei Gummizügen bleibt jedoch eine relevante Limitation, wodurch ein Monitoring zwingend erforderlich ist.

Die biologische Breite als Ausgangspunkt prothetischer Versorgungen

Die prothetische Versorgung von Pfeilerzähnen setzt gesunde und stabile parodontale Verhältnisse voraus, welche in der Hygiene- und präprothetischen Vorbehandlungsphase im Sinne des synoptischen Behandlungskonzeptes erreicht werden müssen [1]. Die Versorgung tief zerstörter Zähne mit sehr kurzen klinischen Kronen, tief subgingival kariösen Läsionen, zervikalen oder infraalveolären Frakturen oder subgingivalen Perforationen stellt hierbei aufgrund einer tief subgingivalen Lage des späteren Restaurationsrandes eine besondere prothetische Herausforderung dar. Ein ausreichender Abstand zwischen der späteren Lage des Restaurationsrandes und dem krestalen Knochen (sogenannte biologische Breite), der die patientenspezifische vertikale Höhe des marginalen Parodonts widerspiegelt, ist hierbei obligat. In der Literatur wird die biologische Breite mit einem

Abstand von der Präparationsgrenze zum Knochenrand mit circa 2,5–3 mm definiert [2]. Das bedeutet, dass eine Ausbildung der physiologischen Gewebe des dentogingivalen Komplexes bestehend aus biologischen und epithelialen Attachment sowie dem physiologischen Sulkus, gewährleistet sein muss [3].

Die patientenspezifische vertikale Höhe des dentogingivalen Komplexes sollte vor der definitiven Versorgung durch ein „Sounding“ (sondieren bis auf den Knochen) gemessen und bestimmt werden (**Abb. 1**). Die vertikale Höhe des dentogingivalen Komplexes ist patientenindividuell und in der Regel vestibulär mit 3 mm geringer als approximal mit 5 mm („normal crest“; 85% der Bevölkerung),



Abb. 1: Klinisches Vorgehen beim „Sounding“: Messung der Knochenlage mit einer skalierten Sonde (Ansicht von lateral).

daher müssen Präparationsgrenzenverläufe stets individuell und skallopiert verlaufen. Ist die vertikale Höhe des dentogingivalen Komplexes niedriger als 3 mm („high crest“; 2% der Bevölkerung), ist die Gefahr, die biologische Breite bei subgingivalen Präparationen zu verletzen, besonders hoch, ist sie höher als 3 mm („low crest“; 13% der Bevölkerung), ist sie niedriger. Demgegenüber steht, dass nach Kassenrecht die Lage eines Kronenrandes in gesunder Zahnhartsubstanz sein muss. Vielversprechende Ansätze zur para- und supragingivalen Anhebung von Kavitätätsböden wie die der Box-Elevation gelten bisher jedoch noch als experimentell.

Darüber hinaus ist eine ausreichende vertikale Umfassung des Stumpfes („Ferrule Design“) in der gesunden Zahnhartsubstanz von 1,5 mm bei wurzelgefüllten Zähnen maßgeblich für die Langzeitbewährung der prothetischen Versorgungen [4,5]. Eine Verletzung der biologischen Breite führt zu Entzündungen des marginalen Parodonts sowie zu Rezessionen und fordert therapeutische Konsequenzen. Ist die biologische Breite eines Pfeilerzahnes unterschritten und somit verletzt, ist diese ausschließlich durch etablierte Methoden wie eine chirurgische Kronenverlängerung, eine chirurgische Extrusion oder eine kieferorthopädische Extrusion wieder einstellbar.

Chirurgische Kronenverlängerungen

Ein etabliertes Verfahren mit dauerhaft stabilen Ergebnissen zur Kronenverlängerung ist der apikale Verschiebelappen mit



simultaner knöcherner Resektion durch Ostektomie und Osteoplastik. Unter Erhalt der gesamten keratinisierten Gingiva wird durch Bildung eines vollmobilisierten Mukoperiostlappens der Gingivarand nach apikal verlegt und der Knochen so reduziert und modelliert, das zwischen dem späteren Kronenrand und dem Knochen genügend Raum zur Wiederherstellung der physiologischen Gewebe des dento-gingivalen Komplexes ist. Ist keine keratinisierte Gingiva vorhanden, muss zunächst ein freies Schleimhauttransplantat erfolgen oder durch die Bildung eines Spaltlappens in Erwägung gezogen werden [6]. Das Verfahren ist direkt, vergleichsweise schnell und ermöglicht eine gute visuelle Kontrolle und Zugänglichkeit des knöchernen Limbus alveolaris und der umgebenden anatomischen Strukturen wie zum Beispiel Wurzeloberflächen und Furkationen. Benötigen mehrere benachbarte Zähne im sichtbaren Bereich bei hoher Lachlinie eine Kronenverlängerung, bietet die chirurgische Kronenverlängerung eine vorhersagbare Option (**Abb. 2**).

Demgegenüber stehen jedoch auch relevante Nachteile. Durch den operativen Eingriff können unter anderem Komplikationen wie Schmerzen, Schwellungen, Blutungen, Verletzungen von Nachbarstrukturen, Wundheilungsstörungen, oberflächliche Resorptionen des freiliegenden Knochens, Zahnhalsempfindlichkeiten, aber auch eine kompromittierte Ästhetik und Phonetik auftreten. Die notwendige Ostektomie und Osteoplastik zieht einen irreversiblen Verlust von Hart- und Weichgewebe nach sich. Je nach Lokalisation und Defekt kann es zu Veränderungen klinischer Parameter an den Nachbarzähnen wie zum Beispiel Gingivahöhe oder Papillengeometrie kommen, auch ästhetische Einbußen durch Veränderungen in der Rot-Weiß-Ästhetik sind nicht auszuschließen, insbesondere in der Frontzahnregion. Eine von Schwenk und Striegel entwickelte Methode ermöglicht im Frontzahnbereich eine Kronenverlängerung in einem minimalinvasiven und geschlossenen Verfahren [7].

Nach dem Eingriff muss eine Heilungsphase erfolgen, insbesondere die langfristige Position des Weichgewebes ist nach dem Eingriff nicht vorhersehbar. Eine Abheilungsphase von mindestens drei bis sechs Monaten ist anzustreben,

Abb. 2: Chirurgische Kronenverlängerung an mehreren benachbarten Frontzähnen: Nach Bildung eines Mukoperiostlappens wird marginaler Knochen abgetragen, bis zirkulär eine ausreichende Stumpfhöhe zur Einhaltung der biologischen Breite erreicht ist (Ansicht von frontal).



damit ein stabiles Ergebnis nach den kontinuierlichen Umbau- und Heilungsprozessen der Gewebe erzielt wird. Vor allem im ästhetischen Frontzahnbereich ist dies zu beachten, da schon minimale gingivale Veränderungen zu erheblichen ästhetischen Einbußen führen können. Pontoriero und Carnevale berichteten in diesem Zusammenhang 2001 noch von Veränderungen des marginalen Gewebes nach einem Jahr postoperativ [8]. Aus prothetischer Sicht ist daher elementar, dass die chirurgische Kronenverlängerung unter strenger Indikationsstellung und Berücksichtigung der Gesamtsituation sowie des prospektiven Präparations- und Restaurationsrandes geplant und durchgeführt wird. Im sichtbaren Bereich muss besonderes Augenmerk im Vorfeld auf die späteren Längen- und Breitenverhältnisse der Zähne [9] sowie der Relation zum Lippenverlauf gelegt werden [10].

Chirurgische Extrusionen

Bei der chirurgischen Extrusion (Synonym: intraalveoläre Transplantation) wird der verbleibende Zahn oder die betroffene Wurzel chirurgisch und atraumatisch nach koronal transplantiert. Dies kann mit Extraktionszangen oder axialen Zugsystemen (z.B. Benex-Extraktor®, Hager & Meisinger GmbH, Neuss, Deutschland) erfolgen [11]. Axiale Zugsysteme übertragen die Kräfte axial auf die Wurzel, ohne die Alveole zu aufzudehnen, und reduzieren somit traumatische Effekte auf Knochen und Wurzeloberfläche (**Abb. 3**). Der Vorteil gegenüber der chirurgischen Kronenverlängerung ist der Erhalt von Weichgewebe und Papille und

somit eines besseren ästhetischen Ergebnisses. Krug et al. zeigten in einer prospektiven Studie nach chirurgischer Extrusion eine Erfolgsrate von 92,2% nach drei Jahren, alle untersuchten Zähne zeigten sich ohne Anzeichen von Ankylosen, asymptomatisch und entzündungsfrei. 10% der Zähne zeigten leichte Wurzelresorptionen [12].

Kieferorthopädische Extrusionen

Die kieferorthopädische Extrusion verfolgt ein anderes therapeutisches Konzept. Nicht die zahntragenden Knochenanteile werden nach apikal entfernt, sondern der verbliebene Zahn beziehungsweise der verbliebene Wurzelrest wird aus der Alveole



Abb. 3: Chirurgische Extrusion eines Zahnes mittels axialen Zugsystems (Benex-Extraktor, Hager & Meisinger GmbH, Neuss, Deutschland).

herausbewegt. So wird unter Erhalt des Knochenniveaus die verbliebene Zahnhartsubstanz bewegt und die Weichgewebeverhältnisse und Gingivasymmetrien bleiben stabil, dies bietet insbesondere in ästhetisch relevanten Bereichen bei festsitzenden Versorgungsmöglichkeiten entscheidende Vorteile [13]. Klinische Parameter wie zum Beispiel der ursprüngliche Gingivaverlauf und das Kronen-Wurzel-Verhältnis bleiben bei dieser Methode erhalten. Die kieferorthopädische Extrusion von nicht erhaltungswürdigen Zähnen oder Wurzelresten zum Erhalt von Hart- und Weichgewebestrukturen vor Implantation ist hier ebenfalls als vielversprechende Therapiemöglichkeit zu nennen.

Magnetextrusionen

Die Magnetextrusion stellt eine Weiterentwicklung der kieferorthopädischen Extrusion dar und wurde bereits 2008 in Kiel von Mehl et al. beschrieben [14]. Der Einsatz von Magneten ermöglicht gegenüber klassischen Multibandapparaturen eine günstigere Ästhetik, da transparente Schienen genutzt werden können. Alternativ kann der Einbau der Magnete auch in vorhandene Außenteleskope oder provisorische Brückenponics erfolgen, was ebenfalls Vorteile für die Patientinnen und Patienten bietet. Voraussetzung ist jedoch eine nach der Extrusion verbleibende ausreichende Wurzellänge des Zahnes [15].

Klinisch wird eine Tiefziehschiene mit adjustierter Oberfläche über dem Situationsmodell mit Wax-up des zu extrudierenden Zahnes angefertigt. Nach Überprüfung der Schienenpassung wird ein scheibenförmiger Magnet (z.B. Extrusionsmagnet für die Schiene, steco-system-technik GmbH & Co. KG, Hamburg) mit einem fließfähigen Kompositkunststoff (z.B. Tetric EvoFlow, Ivoclar, Schaan, Liechtenstein) adhäsiv (z. B. Clearfil SE Bond, Kuraray Noritake Dental, Tokio, Japan) auf dem Zahnstumpf befestigt (**Abb. 4**). Der Gegenmagnet wird mithilfe einer Platzhalterfolie von 0,8 bis 1,0 mm und einer Kunststoffpinzette auf dem ersten Magneten positioniert, anschließend wird dieser mit einem autopolymerisierenden Kompositkunststoff (Luxatemp Automix, DMG, Hamburg, Deutschland) in die Schiene einpolymerisiert (**Abb. 5**). Um den Abstand der beiden Magneten zu objektivieren



Abb. 4: Zustand der Wurzelreste 23 und 24 nach adhäsiver Befestigung der Extrusionsmagnete (Ansicht von okklusal).

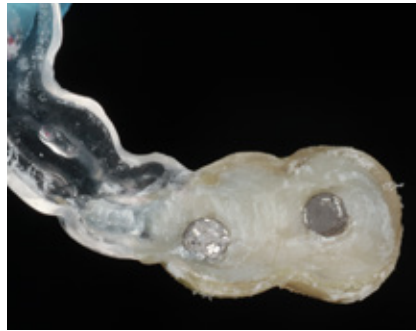


Abb. 5: Einpolymerisierte Magnete in eine Tiefziehschiene (Ansicht von basal).

ren, kann mithilfe eines Registriermaterials (z.B. Luxabite, DMG; Hamburg) ein Registrat genommen und vermessen werden (**Abb. 6**).

Die initialen Extrusionskräfte betragen zwischen 0,5 und 0,7 N (50 bis 70 g) [6]. Um eine gleichmäßige Extrusion des Zahnes ohne Mitbewegung des umliegenden Knochens und Weichgewebes zu erzielen, muss alle sieben bis zehn Tage unter Lokalanästhesie der suprakrestale Faserapparat (Sharpey'sche Fasern) mit einem Skalpell oder Desmotom getrennt und die Faserreste mit einer Kürette von der Wurzeloberfläche entfernt werden (**Abb. 7**) [16]. In der Regel extrudiert ein Zahn beziehungsweise Wurzelrest zirka 1 mm in sieben bis zehn Tagen. Haben die Magneten bei der Kontrolle miteinander Kontakt, wird nur der in der Schiene positionierte Magnet neu einpolymerisiert. Ziel der Therapie ist es, ein ausreichendes Ferrule-Design von 1,5 mm unter Gewährleistung der biologischen Breite zu erreichen. Nach in der Regel vier bis sechs Wochen ist ein erfolgreicher Abschluss der Extrusion zu erwarten und

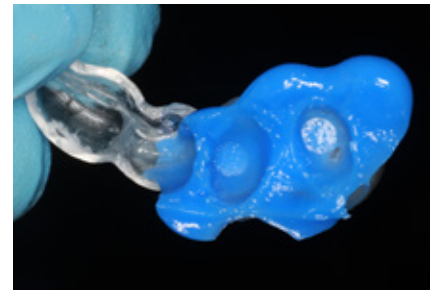


Abb. 6: Registriermaterial zur Objektivierung des Abstandes der beiden Magnete; vestibulär 24 zeigt sich das Material durchgedrückt (Ansicht von basal).



Abb. 7: Trennung der suprakrestalen Fasern mit einem Skalpell (Ansicht von vestibulär-okklusal).

eine Retentionsphase von drei Monaten anzustreben. Hierzu kann die Schiene inklusive Magneten weitergetragen oder ein Provisorium angefertigt werden, das approximal an den Nachbarzähnen abgestützt ist.

Unerlässlich ist jedoch ein ausreichendes Platzangebot in der vertikalen Dimension. Heutige Magneten mit einer Zulassung nach Medizinproduktegesetz haben nicht selten hohe vertikale Dimensionen. So sind zum Beispiel Magnete mit Höhen von 2,45 mm (Extrusionsmagnet für die Schiene oder Wurzel, steco-system-technik GmbH & Co. KG) auf dem Markt, die schon initial eine Mindesthöhe von 5,9 mm inklusive eines Platzhalters benötigen. Dies führt in der klinischen Umsetzung mitunter zu Einschränkungen und Schwierigkeiten. Auch der Zeitaufwand von vier bis sechs Monaten bis zur definitiven prothetischen Versorgung muss berücksichtigt werden und mit dem Patienten besprochen werden. Darüber hinaus wird das Trennen der Fasern unter Lokalanästhesie und das Tragen einer Schiene von den Patienten oft als unangenehm empfunden.

parodontax

DIE **ZAHNFLEISCH** EXPERTEN



Nach Ihrer Empfehlung übernimmt parodontax.

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

Empfehlen Sie die Nr. 1-Marke**

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



Jetzt registrieren
und **kostenlose
Produktmuster**
anfordern.



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

HALEON

PM-DE-PAD-25-00020-20250402

Forcierte Extrusion

Die forcierte Extrusion ist ebenfalls eine Weiterentwicklung der kieferorthopädischen Extrusion. Bei dieser Methode werden Retentionen an den zu extrudierenden Zähnen angebracht und diese mithilfe von Gummizügen und relativ hohen Zugkräften innerhalb einer kurzen Zeit von wenigen Tagen bewegt. Bei parodontal geschwächten Zähnen besteht hier die Gefahr der ungewollten Extraktion. Um Rezidive zu vermeiden, sollte auch hier eine ausreichende Retentionsphase von drei bis vier Monaten eingehalten werden.

Digitaler Wandel – von der Technik zur Planung

Der digitale Wandel betrifft weniger die physikalischen Extrusionskräfte oder das operative Vorgehen als ihre Planung. Intraoralscanner, digitale Wax-ups, CAD/CAM-Technologie, 3D-Druck sowie gegebenenfalls dreidimensionale Bildgebung ermöglichen heute eine individuelle und virtuelle Planung der Pfeilerzahnverlängerung im Sinne eines Backwards-Plannings ausgehend vom späteren Zahnersatz aus. An dieser Weiterentwicklung setzt das digitale Kieler Extrusionskonzept an.

Patientenfall: 3D-gedruckte Hantel und Monitoring – das digitale Kieler Extrusionskonzept

Im Mai 2025 stellte sich eine 73-jährige Patientin mit einem epigingival frakturierten Zahn 23 vor (**Abb. 8**). Ihre allgemeine Anamnese war zum Aufnahmezeitpunkt unauffällig, und sie äußerte den Wunsch nach feststehendem Zahnersatz bei verkürzter Zahnreihe im II. Quadranten. Klinisch zeigten sich suffiziente Kronenversorgungen an den Zähnen 21 und 22, der epigingival frakturierte Zahn 23 sowie ein Vollkronenprovisorium am Zahn 25.

Behandlungsverlauf

Nach einer ausführlichen Aufklärung der Patientin fiel die gemeinsame Entscheidung auf eine experimentelle forcierte Extrusion des Wurzelrestes 23 mittels provisorischer Adhäsivbrücke sowie eine spätere Brückenversorgung 23-25 mittels volldigitalen Workflows. Um die Patientin auch während der Extrusion und der Retentionsphase feststehend und ästhetisch



Abb. 8: Die klinische Ausgangssituation zeigt einen epigingival frakturierten Zahn 23 (Ansicht von lateral).



Abb. 9: Fertige Adhäsivbrücke 21-25 auf dem Modell (Ansicht von palatinal).



Abb. 10: Digitales Design der Adhäsivbrücke 21-25 (Ansicht von lateral).

versorgen zu können, erfolgte die Herstellung einer intraoral verklebten, digital designten und 3D-gedruckten Adhäsivbrücke mit Rillen für kieferorthopädische Gummis (**Abb. 9 und 10**). Nach einem initialen Intraoralscan (Trios 5, 3Shape, Kopenhagen, Dänemark) und anschließender digitaler Modellanalyse wurde interdisziplinär mit Kompetenz aus Zahnmedizin und Zahntechnik eine minimalinvasive, patientenspezifische Lösung entwickelt. Zentraler Bestandteil war eine individuell designte, 3D-gedruckte Hantel, die eine deutlich geringere vertikale Einbauhöhe aufweist als herkömmliche Magnete. Die Hantel sollte zwei verdickte Enden aufweisen, um kli-

nisch eine sichere und einfache Positionierung des Gummis zu gewährleisten. Das Design wurde mittels einer CAD-Software (3Shape Dental System) und Autodesk-Fusion (Autodesk GmbH, München, Deutschland) erstellt: Das Mittelstück ist dreieckig, in der Länge skalierbar und weist an beiden Enden einen im Querschnitt runden, größenverstellbaren Knopf auf (**Abb. 11**).

Die digital konstruierte Hantel (Temporary CB Resin, Formlabs, Somerville, MA, USA) (**Abb. 12**) wurde mittels Adhäsivtechnik (Adhese® Universal, Ivoclar, Schaan, Liechtenstein) und Komposit (Tetric® EvoFlow, Ivoclar, Schaan, Liechtenstein) auf den

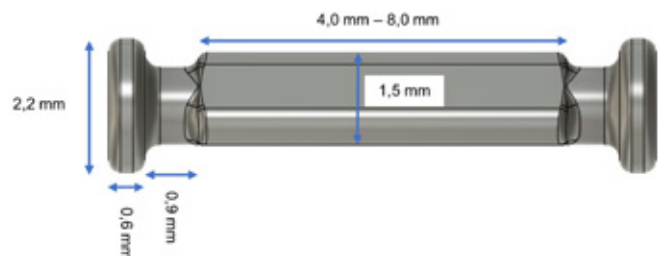


Abb. 11: Fertiges CAD-Design der Hantel.

LACALUT® aktiv BIOM*

AKTIV FÜR IHRE MUNDFLORA!

Moderne
Dentalprophylaxe
beginnt beim
Mikrobiom



NEU

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.

LACALUT®

Aus Liebe zu gesunden Zähnen - seit 1925

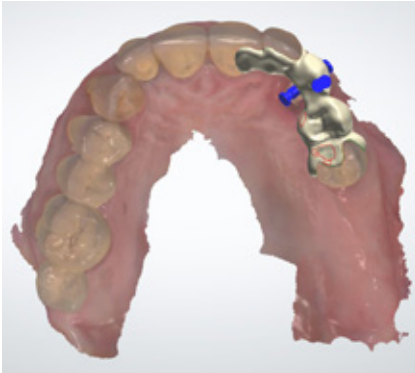


Abb. 12: Digitales CAD-Design der Hantel in regio 23 und der Brückenkonstruktion mit Adhäsivflügeln an den vorhandenen vollkeramischen Kronen 21 und 22 und der Vollkrone 25 (Ansicht von okklusal).

Wurzelrest geklebt. Ergänzend dazu erfolgte die adhäsive Eingliederung der 3D-gedruckten, provisorischen Brückenkonstruktion mit einem palatinalen Non-Prep-Klebeflügel an den vorhandenen keramisch vollverblenden Kronen 21 und 22 (Porcelain Repair Kit, Ultradent Products, South Jordan, UT, USA; Tetric® EvoFlow, Ivoclar, Schaan, Liechtenstein) sowie einem vollkronenpräparierten Provisorium an Zahn 25 (Luxatemp Glaze &



Abb. 13: Intraoral eingegliederte Hantel und provisorische Brückenkonstruktion 21-25 (Ansicht von okklusal).



Abb. 14: Brückenkonstruktion mit eingehängtem kieferorthopädischem Gummi regio 23 (Ansicht von lateral).

3D-Analysesoftware

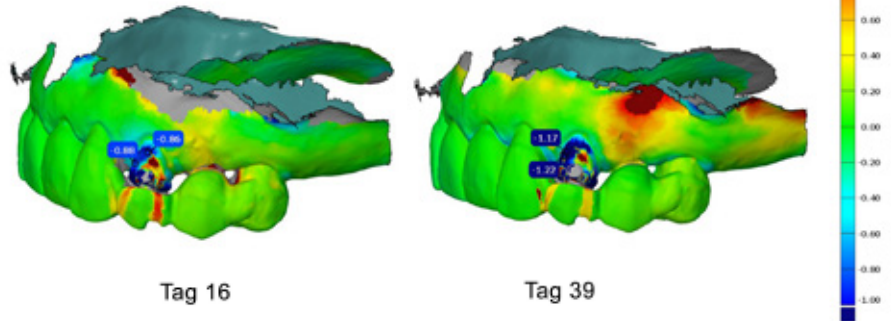


Abb. 15: Verlaufskontrolle der Extrusionsbewegung in einer externen Analysesoftware (GOM Inspect Software 2022, Carl Zeiss IQS Deutschland GmbH, Oberkochen, Deutschland) nach 16 Tagen und 39 Tagen.

Bond, DMG, Hamburg, Deutschland; Tetric® EvoFlow, Ivoclar, Schaan, Liechtenstein) (**Abb. 13**). Über das Brückenzwischenstück wurde ein kieferorthopädisches Gummi eingehängt und an den Enden der Hantel fixiert (**Abb. 14**). Zur Vermeidung einer Mitbewegung des Alveolarknochens wurden die Sharpey-Fasern zirkulär durchtrennt.

Digitales Monitoring

Bei jedem Kontrolltermin wurde ein Intraoralscan durchgeführt und die Datensätze unmittelbar chairside überlagert. Dieses Vorgehen ermöglichte eine präzise, dreidimensionale Verlaufskontrolle der Extrusionsbewegung (**Abb. 15**). Auf dieser Basis konnten die Stärke der Gummizüge gezielt angepasst und die Bewegungsrichtung kontinuierlich überprüft werden. Durch die patientenspezifische, festsitzende 3D-gedruckte Versorgung blieb die Funktion jederzeit vollständig erhalten, während die ästhetischen Beeinträchtigungen vor allem in der Retentionsphase auf ein Minimum reduziert werden konnten (**Abb. 16**). Ein wesentlicher Vorteil bestand in der Patientenkommunikation: Die Fortschritte der Therapie konnten jederzeit visuell dargestellt und nachvollziehbar erklärt werden. Dies führte zu einer hohen Akzeptanz und Motivation trotz der vergleichsweise langen Behandlungsdauer und potenzieller ästhetischer Einschränkungen. Nach einer Retentionsphase von vier Monaten wurde Zahn 23 mit einem Stiftkernaufbau versorgt, präpariert und abschließend mit einer definitiven vollkera-

mischen Brückenversorgung (Katana Zirconia HTML plus, Kuraray Noritake Dental, Tokio, Japan) von 23 bis 25 rehabilitiert (**Abb. 17**).

Abschließend lässt sich zusammenfassen, dass die digitale Planung von Extrusionen und der dazugehörigen provisorischen Versorgung eine präzise steuer- und messbare Extrusion ermöglicht. Das digitale Monitoring als Kontrollinstrument schafft



Abb. 16: Provisorische Brückenkonstruktion 21-25 während der Retentionsphase (Ansicht von lateral).



Abb. 17: Abschlussituation mit einer vollkeramischen Brücke 23-25 (Ansicht von lateral).

zusätzlich die Voraussetzung für vorhersagbare und messbare Therapieerfolge. Insbesondere bei Extrusionsfällen mit geringem vertikalem Platzangebot bietet die digital designte, 3D-gedruckte Hantel erhebliche Vorteile und Möglichkeiten. Ein wesentlicher Nachteil der forcierten Extrusion mit kieferorthopädischen Gummis ist die nur eingeschränkt einstellbare Zugkraft. Die tatsächlich wirkenden Kräfte können durch unterschiedliche Gummistärken, Alterung des Materials und die Tragedauer variieren. Dadurch ist eine präzise Krafteinstellung und konstante Kraftübertragung nur schwer zu gewährleisten. Darüber hinaus ist eine Intrusion die Lücke begrenzenden Pfeilerzähne nicht auszuschließen.

Fazit

Alle dargestellten Methoden bieten spezifische Vor- und Nachteile. Die Entscheidung über die für den individuellen Patienten mit seinen persönlichen Bedürfnissen und Wünschen beste Behandlungsmethode muss gemeinsam mit dem Patienten erarbeitet werden. Denn erst nach einem ausführlichen Aufklärungsgespräch können sich Patienten im Sinne des Patientenrechtegesetzes für ihr individuelles Therapieoptimum entscheiden. ■

Es liegen keine Interessenkonflikte vor.

Autoren: Merlind Becker-Schönfeldt, Anne Garling, Lukas Geier, M. Sad Chaar, Maximiliane Amelie Schlenz



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



Dr. Merlind Becker-Schönfeldt

Fachärztin für Oralchirurgie und Spezialistin für Prothetik (DGPro)
Klinik für Zahnmedizinische Prothetik
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Universitätsklinikum Schleswig-Holstein (Campus Kiel)
Arnold-Heller-Straße 3 (Haus B)
24105 Kiel
Tel.: 0431 500-26401
mbecker@proth.uni-kiel.de

Dr. Merlind Becker-Schönfeldt

2003–2008 Studium der Zahnmedizin an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
2010 Promotion
2008–2014 Wissenschaftliche Mitarbeiterin der Klinik für Zahnärztliche Prothetik, Propädeutik und Werkstoffkunde des UKSH, Direktor: Professor Dr. Matthias Kern
2014–2017 Wissenschaftliche Mitarbeiterin der Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie des UKSH, Direktor: Professor Dr. Jörg Wiltfang
2016–2018 angestellte Zahnärztin
2018 Fachärztin für Oralchirurgie
01.10.2018 Wissenschaftliche Mitarbeiterin der Klinik für Zahnärztliche Prothetik, Propädeutik und Werkstoffkunde des UKSH, Direktor: Professor Dr. Matthias Kern
2021–2024 Oberärztin der Klinik für Zahnärztliche Prothetik, Propädeutik und Werkstoffkunde des UKSH, Direktor: Professor Dr. Matthias Kern
Seit 2024 Oberärztin der Klinik für Zahnmedizinische Prothetik des UKSH, Direktorin: Professorin Dr. Maximiliane Schlenz-Helmke



Komet EnDrive.

State-of-the-Art-Motor.
Entwickelt für
Kundenbedürfnisse.



AKTION
1.699,- €
statt 2.300,- €



reddot winner 2025
innovative design

Erfahren Sie mehr!

komet.dental/lp-endrive



Orale Nebenwirkungen der am häufigsten verordneten Medikamente in Deutschland

Der demografische Wandel führt auch zu Veränderungen im zahnärztlichen Praxisalltag. Mit der im Alter zunehmenden Multimorbidität steigt die Zahl der Patientinnen und Patienten, die gleichzeitig mehrere, unterschiedliche Medikamente einnehmen müssen. Unter einer Polypharmakotherapie treten unerwünschte Arzneimittelwirkungen (UAW) besonders häufig auf. In einer aktuellen Studie wurden nun die Häufigkeit und die Art oraler UAW bei den 100 verordnungstärksten Medikamenten in Deutschland untersucht.



Ein unerwünschtes Arzneimittelereignis (UAE) ist jedes ungünstige medizinische Ereignis, das im Zusammenhang mit der Anwendung eines Arzneimittels auftritt, ohne dass damit zwingend ein kausaler Zusammenhang verbunden sein muss. Unerwünschte Arzneimittelereignisse sind typische Folgen der Anwendung von Medikamenten. Sie führen zu klinisch manifesten Symptomen, die entweder als klassische unerwünschte Arzneimittelwirkungen (UAW) [5], die bei bestimmungsgemäßer oder nichtbestimmungsgemäßer Anwendung von Arzneimitteln auftreten, oder als Folge eines Medikationsfehlers zu verstehen sind [15].

Mit zunehmendem Alter steigt die Wahrscheinlichkeit, mehrere chronische Erkrankungen (Multimorbidität) zu entwickeln. Die globale Prävalenz der Multimorbidität wird in einer aktuellen Studie mit 37,2% angegeben [4]. Da klinische Leitlinien oft eine Pharmakotherapie mit mehreren Medikamenten empfehlen, ist es nicht überraschend, dass der Anteil der Seniorinnen und Senioren (> 65 Jahre) mit Polypharmakotherapie, definiert als die tägliche Einnahme von fünf oder mehr Medikamenten, in entwickelten Ländern bei etwa 30% liegt [12,25]. Zudem ist die Häufigkeit von UAW bei älteren Menschen drei- bis viermal höher als bei jungen Erwachsenen. Eine umfassende Literaturrecherche zeigt, dass die Anzahl der verabreichten Medikamente der zuverlässigste Prädiktor für UAW bei älteren Menschen ist [17].

Während im stationären Bereich bei etwa 10–20% der Patienten UAW auftreten, sind es im ambulanten Sektor etwa 7% [7]. Glick und Mitarbeiter haben festgestellt, dass alle zehn der in den USA am häufigsten verordneten Medikamente mit UAW im orofazialen Komplex assoziiert sind [6]. Bei ca. 5% der Patienten, die nach einer Arzneimittelgabe Veränderungen der Haut zeigen, können auch Schleimhautreaktionen nachgewiesen werden [11,24]. Allerdings haben bisher nur wenige Studien die Art und Häufigkeit oraler Nebenwirkungen aufgrund häufig verschriebener Medikamente untersucht [21,22,26]. In einer aktuellen Studie wurden die oralen UAW der 100 am häufigsten verordneten Medikamente in Deutschland im Detail analysiert [9].

Datenanalyse

Mithilfe der Datenbank PharMaAnalyst des Wissenschaftlichen Instituts der AOK (WIdO), die 95% aller Arzneimittelverordnungen zu Lasten der gesetzlichen Krankenversicherungen in Deutschland beinhaltet, wurden die 100 verordnungstärksten Medikamente (Top 100) des Jahres 2023 herausgefiltert. Infolge unterschiedlicher Marken- und Wirkstoffnamen fanden sich bei den 100 verordnungstärksten Medikamenten letztlich 49 unterschiedliche Wirkstoffe (ohne Cremes und Nasentropfen), die in die Auswertung ihres oralen Nebenwirkungsprofils einbezogen wurden. Anhand der Beipackzettel wurden die Wirkstoffe sowohl auf die Häufigkeit und die Art oraler UAW (z.B. Dysgeusie, Stomatitis, Xerostomie etc.) untersucht. In den Beipackzetteln sind die prozentualen Häufigkeiten der Nebenwirkungen üblicherweise in fünf Gruppen unterteilt: sehr häufig (>10%); häufig (1–10%); gelegentlich (0,1–1%), selten (0,01–0,1%) und sehr selten (< 0,01%). Die letzte Kategorie wurde in der Studie nicht berücksichtigt, da die sehr seltenen, oft zufällig auftretenden Nebenwirkungen die statistische Aussagekraft durch die mangelnde Signifikanz verfälscht hätten.

Entsprechend den Häufigkeitsangaben wurden Punkte vergeben, wobei „sehr häufig“ vier Punkten entsprach, „häufig“ drei Punkten, „gelegentlich“ zwei und „selten“ einem Punkt. Die Summe aller Punkte, die einem Wirkstoff zugeordnet werden konnten, wurde als der „orale Nebenwirkungs-Score“ (OSES) definiert. Die verschiedenen Wirkstoffe mit den zugehörigen Scores wurden zunächst den jeweiligen ATC-(Anatomical-Therapeutic-Chemical- Classification-)Gruppen zugeordnet. Danach wurden alle Scores der Wirkstoffe aus einer ATC-Gruppe addiert und daraus der durchschnittliche OSES für jede ATC-Gruppe ermittelt. Die zehn Wirkstoffe mit dem höchsten OSES wurden gesondert ausgewiesen.

Ergebnisse

Laut den Daten von PharMaAnalyst entfielen im Jahr 2023 etwa 44,3% aller Verordnungen (ca. 326 Mio. Verordnungen)

im GKV-Bereich auf die 100 meistverordneten Medikamente und damit auf insgesamt 49 Wirkstoffe. Durch diesen hohen Verordnungsanteil ist sichergestellt, dass die ermittelten Daten auch repräsentativ für die Gesamtheit der Versicherten sind. Die Analyse der Angaben in den jeweiligen Beipackzetteln ergab, dass bei 17 Wirkstoffen keine, bei 25 eine oder zwei und bei sieben Wirkstoffen drei oder mehr orale Nebenwirkungen aufgetreten waren. 28,4% der genannten Nebenwirkungen traten „gelegentlich“ und 21,3% „häufig“ auf. Insgesamt fanden sich in den Beipackzetteln 67 Hinweise zu oralen UAW. Am häufigsten wurden „Xerostomie“ (n = 14), Dysgeusie (n = 11) und Angioödem (n = 10) genannt. Die Verteilung der oralen Nebenwirkungen auf die verschiedenen Medikamentengruppen zeigt **Tabelle 1**. Drei Medikamentengruppen (Analgetika, Antibiotika und Antihypertensiva) sind demnach für deutlich mehr als die Hälfte (58,1%) aller oralen UAW verantwortlich.

Die Strukturanalyse der oralen Nebenwirkungen zeigte, dass mehr als ein Drittel aller genannten Nebenwirkungen die Mundtrockenheit (Xerostomie) und Geschmacksstörungen betraf (**Abb. 1 und 2**). Die schwerwiegende Nebenwirkung Angioödem fand sich ausschließlich in der Kategorie „selten“ (**Abb. 1 und 3**). Eine Stomatitis mit 10,4% Anteil wurde am häufigsten durch Antibiotika und Analgetika ausgelöst (**Abb. 1 und 4**).

Medikations- klasse	ATC – Kategorie	Orale Nebenwirkungen (n=67)	
		Anzahl	Anteil
Analgetika	N02	17	25,3%
Antibiotika	J01	13	19,4%
Antihypertensiva	C07 – C09	9	13,4%
Andere		7	10,4%
Antidepressiva	N06A	6	9%
Antikoagulantien	B01	4	6%
Antidiabetika	A10	3	4,5%
Cortison	H02AB	3	4,5%
Diuretika	C03	3	4,5%
Statine	C10AA	2	3%

Tab. 1: Häufigkeit oraler Nebenwirkungen bei verschiedenen Medikamentengruppen.

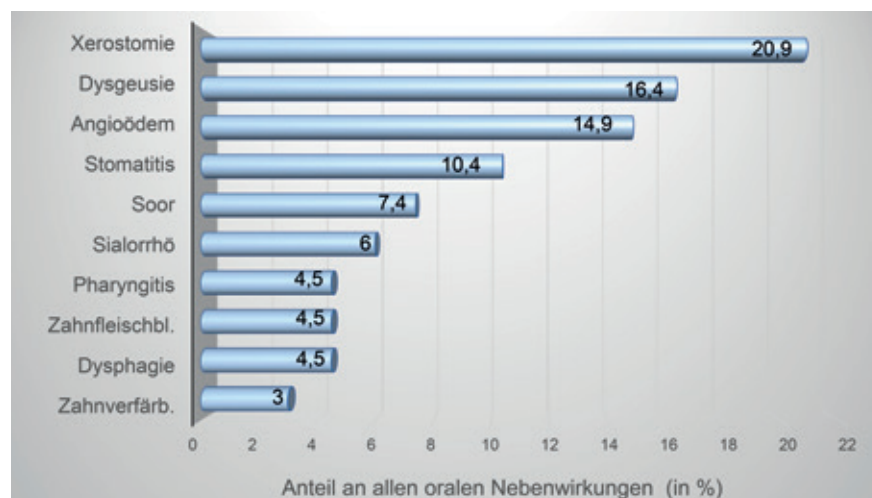


Abb. 1: Häufigkeit verschiedener oraler UAW.



Abb. 2: Medikamenteninduzierte Xerostomie mit extrem trockener Mundschleimhaut im Bereich der Zunge.



Abb. 3: Schwellung der Oberlippe links (Angioödem) als Nebenwirkung eines ACE-Hemmers (Enalapril).



Abb. 4: Manifestation einer Metamizol-induzierten Agranulozytose in regio 37 (aus: Räder und Kunkel [20]).

Im Ranking der Medikamentengruppen belegen Antidepressiva, Antibiotika und Analgetika die ersten drei Plätze (**Abb. 5**), bei den Einzelwirkstoffen weisen Azithromycin, Gabapentin und Pregabalin die höchsten Werte beim oralen Nebenwirkungs-Score (OSES) auf (**Abb. 6**).

Diskussion und klinische Relevanz

In zahnärztlichen Praxen treten bei 5–10% aller Patienten unerwünschte Arzneimittelwirkungen auf [2]. Jacobsen und Chávez berichten darüber, dass bei Einnahme von zwei Medikamenten die Inzidenz von Nebenwirkungen bei 6% liegt. Sie steigt auf 50% bei der Einnahme von fünf Wirkstoffen und sogar auf 100% bei Patienten, die mehr als acht Medikamente regelmäßig einnehmen [10]. Insgesamt zwei Drittel aller untersuchten Wirkstoffe aus unserer Studie zeigten orale Nebenwirkungen, etwa ein Drittel traten „sehr häufig“ oder „häufig“ auf. Obwohl Analgetika relativ oft orale Nebenwirkungen hervorrufen, ist der OSES dieser Medikamentengruppe deutlich geringer als bei den Antidepressiva und Antibiotika (**Tab. 1, Abb. 5**). Im Einklang mit zahlreichen anderen Untersuchungen finden sich insgesamt am häufigsten Beeinträchtigungen des Speichelflusses (20,9%) und der Geschmacksempfindung (16,4%) [19,23]. Etwa 45% aller Medikamente, die Geschmacksveränderungen hervorrufen, lösen gleichzeitig auch eine Mundtrockenheit aus [3]. Besonders ausgeprägt ist dieser Effekt bei anticholinergen Medikamenten wie Antidepressiva und bei einer Polypharmazie [14,18] (**Abb. 7**).

Diese Beobachtung wird durch die Studienergebnisse gestützt, da die Antidepressiva als Wirkstoffgruppe – zu der z.B. Citalopram gehört – den höchsten durchschnittlichen OSES aufweist (**Abb. 5**). Zehn Wirkstoffe können medikamenteninduzierte Angioödem auslösen. Diese UAW ist zwar sehr selten, kann aber auch nach einer jahrelang nebenwirkungsfreien Pharmakotherapie mit ACE-Hemmern/Sartanen oder mit nicht-steroidalen Antirheumatika (NSAR) wie Ibuprofen unvermittelt auftreten [1,8] (**Abb. 3**). In zirka einem Drittel der Fälle muss diese UAW wegen der Obstruktion der Atemwege als „lebensbedrohlich“

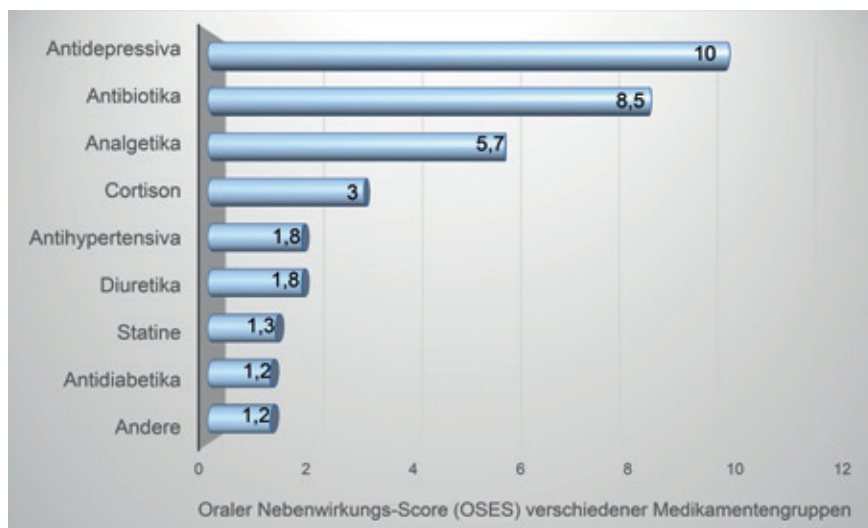


Abb. 5: Oraler Nebenwirkungs-Score (OSES) verschiedener Medikamentengruppen.



Abb. 6: Oraler Nebenwirkungs-Score (OSES) der einzelnen Wirkstoffe.

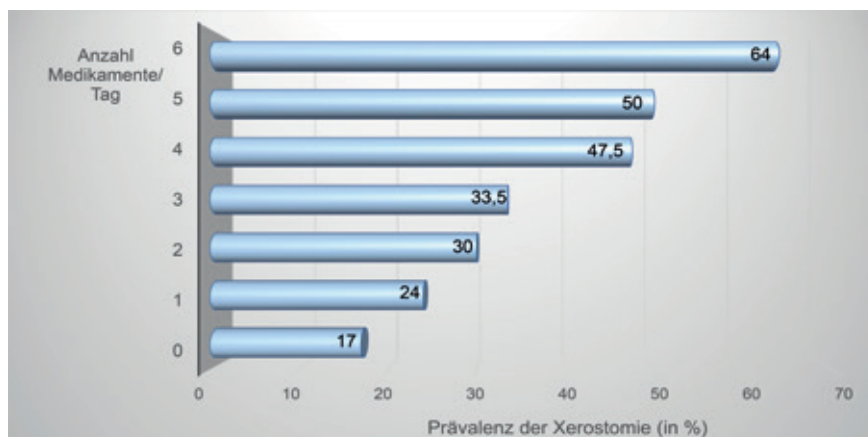


Abb. 7: Prävalenz der Xerostomie (in %) in Abhängigkeit von der Anzahl der regelmäßig eingenommenen Medikamente (modifiziert nach Nederfors und Mitarb. [14]).

Venus[®] PURE

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.

**BEWÄHRTE
VENUS[®] QUALITÄT.
MEHR ZUGELASSENE
ANWENDUNGEN.**

Jetzt mit erweiterten
Indikationen für ein breiteres
Behandlungsspektrum im
vertrauten Workflow.

kulzer.de/
venus-pure-
collection



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
© 2026 Kulzer GmbH. All Rights Reserved.
Kulzer GmbH · Leipziger Straße 2 · 63450 Hanau · Germany · kulzer.de/venus



KULZER
MITSUI CHEMICALS GROUP

eingestuft werden [13]. Bei den Einzelmedikamenten fallen neben dem Antibiotikum Azithromycin die analgetisch wirksamen Antikonvulsiva Gabapentin und Pregabalin durch besonders hohe OSES auf (**Abb. 6**). Andere Analgetika (z.B. Ibuprofen) weisen hingegen einen wesentlich niedrigeren OSES auf. Somit können auch innerhalb einer Medikamentengruppe deutliche Unterschiede im oralen Nebenwirkungsprofil vorliegen.

Orale Manifestationen einer unerwünschten Arzneimittelwirkung sind durchaus häufig und sehr vielgestaltig. Damit werden sie oft zu einer diagnostischen Herausforderung für alle medizinischen Fachbereiche, aber insbesondere für Zahnärzte, die Patienten häufig bis ins hohe Lebensalter betreuen [16]. Eine Vielzahl der häufig verordneten Medikamente kann klinisch sichtbare Veränderungen der Mundschleimhaut, Veränderungen des Speichelflusses und der Geschmacksempfindung sowie andere Nebenwirkungen hervorrufen. Nicht selten ist damit eine deutliche Beeinträchtigung der Lebensqualität des Patienten verknüpft. Aufgrund ihrer hohen OSES ist insbesondere bei Antibiotika, Analgetika oder Antidepressiva auf orale Nebenwirkungen zu achten.

Somit ist es für Zahnärzte bedeutsam, die wichtigsten UAW im oralen Bereich zu kennen und deren klinische Symptomatik bestimmten Medikamenten differenzialdiagnostisch zuordnen zu können. Die medizinische Betreuung der betroffenen Patienten sollte darauf abzielen, im interdisziplinären Austausch mit allen Behandelnden geeignete Strategien zu entwickeln, um den Leidensdruck der Patienten zu lindern oder im besten Falle sogar zu beenden. In unklaren Fällen ohne eindeutigen Zusammenhang mit einer Medikamenteneinnahme ist bei persistierenden Haut- oder Schleimhautveränderungen eine histologische Abklärung des Befundes obligat. ■

PD Dr. Dr. Frank Halling



1977–1984 Studium der Human- und Zahnmedizin Philipps-Universität Marburg/L
1985 Promotion Dr. med.
1987 Promotion Dr. med. dent.
1988–1992 Assistent Kieferchirurgische Abteilung an der Universität Göttingen
1989 Fachzahnarzt Oralchirurgie
1990 Facharzt für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie
1992 Zusatzbezeichnung „Plastische Operationen“
1993 Niederlassung in Fulda als MKG-Chirurg
1994–2006 Ltd. Arzt Belegabteilung MKG am Herz-Jesu-Krankenhaus Fulda
2010 Lehrbeauftragter MKG der Universität Marburg
2015 Akademische Lehrpraxis der Universität Marburg
2019 Habilitation an der Universität Marburg/Lahn für das Fach „Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie“
2020 Lehrbefugnis (Privatdozent) Philipps-Universität Marburg
2025 Externer Lehrbeauftragter MKG-Chirurgie Uni Marburg

Autoren: PD Dr. Dr. Frank Halling¹, Prof. Dr. Dr. Rainer Lutz¹, FEBOMS, PD Dr. Dr. A. Meisgeier¹, FEBOMS

¹ Klinik für Mund-, Kiefer- und plastische Gesichtschirurgie, Universitätsklinikum Marburg (UKGM)



PD Dr. Dr. Frank Halling

Abt. Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie
Universitätsklinikum Marburg
Baldingerstr. 1
35043 Marburg/L.
Dr.Halling@t-online.de

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



ESTELITE ASTERIA

CREATE
NATURAL
AESTHETICS



Camera
access
required 

Chairside-Versorgung mit Zirkondioxid

Möglichkeiten und Grenzen moderner Verarbeitungsprozesse

Die Nachfrage nach ästhetischem und zugleich effizient herzustellendem Zahnersatz nimmt sowohl auf Seiten der Behandelnden als auch der Patientinnen und Patienten kontinuierlich zu. Insbesondere chairside gefertigte Restaurationen gewinnen zunehmend an Bedeutung, da sie eine Rehabilitation in nur einer Sitzung ermöglichen. Ziel dieses Beitrags ist es, anhand von drei exemplarischen Fallbeispielen die Möglichkeiten und Grenzen von Chairside-Restaurationen aus Zirkondioxid aufzuzeigen. Der Fokus liegt dabei auf den Aspekten Zeitaufwand, ästhetisches Ergebnis und Indikationsspektrum in Abhängigkeit von der Restaurationsgröße. Die verschiedenen Arbeitsschritte zur Herstellung der Restaurationen wurden dabei zur besseren Vergleichbarkeit von einem erfahrenen Zahn-techniker durchgeführt, welcher die Dauer der einzelnen Arbeitsschritte dokumentierte.



Moderne CAD/CAM-Systeme ermöglichen die unmittelbare Herstellung von Restaurationen direkt in der Praxis und können in manchen Fällen den Umweg über ein externes zahntechnisches Labor entbehrlich machen. Dies führt nicht nur zu einer deutlichen Zeitersparnis, sondern steigert auch die Effizienz der Behandlungsabläufe und kann wirtschaftliche Vorteile durch den Wegfall externer Laborkosten bieten. Darüber hinaus trägt die Reduktion der Behandlungsdauer auf eine einzige Sitzung zur Erhöhung der klinischen Sicherheit bei, da provisorische Versorgungen weitgehend vermieden und potenzielle Komplikationen zwischen den Terminen reduziert werden können.

Glaskeramische Werkstoffe haben sich in diesem Kontext aufgrund ihrer hohen Transluzenz und der vergleichsweise einfachen Verarbeitung etabliert. Sie ermöglichen eine schnelle Herstellung ohne aufwendige Sinter- oder Verblendungsprozesse und liefern gleichzeitig hervorragende ästhetische Ergebnisse. Wenn jedoch fehlende Zähne mittels Brückenrestaurationen ersetzt werden sollen, stoßen glaskeramische Werkstoffe und entsprechende Restaurationen an ihre Grenzen. Aufgrund der redu-

zierten Bruchfestigkeit sind Glaskeramiken in der Regel maximal zur Herstellung von dreigliedrigen Brücken im Frontzahn- und Prämolarenbereich freigegeben [1]. Weite Brückenspannen und hohe Kaukräfte im Molarenbereich erfordern ein widerstandsfähigeres Material, wie etwa Zirkondioxid [1,2]. Traditionell war der Einsatz dieses Materials jedoch mit ästhetischen Einschränkungen sowie zeitintensiven Herstellungsprozessen verbunden, insbesondere durch den essenziell notwendigen Sintervorgang. Moderne Entwicklungen wie etwa die Erhöhung des Yttriumgehalts oder der Einsatz von Multilayer-Zirkondioxiden ermöglichen mittlerweile eine verbesserte Transluzenz und somit eine ästhetisch ansprechendere Gestaltung [1–5], sodass auf die früher notwendige Verblendung in monolithischen Restaurationen aus Zirkondioxid oftmals komplett verzichtet werden kann. Gleichzeitig erlauben Fortschritte in der CAD/CAM-Technologie sowie die Einführung von Hochgeschwindigkeitssinterverfahren eine signifikante Reduktion der Herstellungszeit, wodurch Zirkondioxid zunehmend auch für Chairside-Anwendungen in Betracht gezogen werden kann. Diese Entwicklungen sind allerdings oftmals auch mit material- und prozessbedingten Kompromissen verbunden.

Fallbeispiele

Fall 1: Schaltlücke regio 46, Versorgung mit einer dreigliedrigen Brücke von Zahn 45 auf Zahn 47, geringer Zeitaufwand

Im ersten Fallbeispiel wurde das Szenario einer Schaltlücke regio 46 simuliert. Dementsprechend erfolgte die Präparation der beiden Brückenpfeiler 45 und 47 gemäß den Präparationsrichtlinien für vollkeramische Kronen und Brücken und unter Einhaltung

der Mindestschichtstärke (**Abb. 1**). Anschließend wurde die Situation digital abgeformt (CEREC Primescan, Dentsply Sirona). Für das Festlegen der Präparationsgrenze und die Konstruktion der Brücke wurde ein Zeitaufwand von 12 Minuten erfasst. Die verwendete Software (CEREC Software, Dentsply Sirona) unterstützt die digitale Konstruktion der Restauration durch automatisiert generierte Vorschläge für die Präparationsgrenze und das Res-

taurationsdesign. Diese Vorschläge werden anschließend überprüft und können bei Bedarf manuell angepasst werden. Die daraus resultierenden Konstruktionsdaten werden innerhalb der Systemumgebung für die anschließenden Fertigungsprozesse bereitgestellt. Die Anwendung ist auf einen zahnärztlichen Chairside-Workflow ausgelegt und ermöglichte in diesem Fall die Durchführung der digitalen Konstruktion und Fertigung ohne externe CAD-Be-

arbeitung oder Fertigungsschritte im zahntechnischen Labor. Somit wurden die Restaurationsdaten an die zugehörige Fräseinheit (CEREC Primemill, Dentsply Sirona) übermittelt. Der Fräsvorgang nahm 29 Minuten in Anspruch.

Nach Abschluss des Fräsvorgangs konnte über die Software des High-Speed-Sinterofens (CEREC SpeedFire, Dentsply Sirona) auf den entsprechenden Fall zugegriffen werden. Dabei wurden alle relevanten Informationen zum verwendeten 3Y-TZP-Zirkondioxid (IPS e.max ZirCAD LT B45 A2, Ivoclar) automatisch an den Sinterofen übermittelt, der daraufhin selbstständig das geeignete Sinterprogramm auswählte. Die Sinterdauer betrug einschließlich Trocknungs- und

Abkühlphase 44 Minuten. Im Rahmen dieser Versorgung lag der Schwerpunkt auf einer möglichst hohen Zeiteffizienz aller Arbeitsschritte. Daher wurde auf eine Verblendung oder Bemalung der Brücke verzichtet und diese lediglich po-

liert. Die Politur erfolgte innerhalb von 15 Minuten. Insgesamt konnte also vom Abschluss des Scans bis zur Fertigstellung der einsetzbaren Brücke (**Abb. 2**) ein Zeitaufwand von einer Stunde und 40 Minuten verzeichnet werden.



Abb. 1: Präparierte Zähne 45 und 47, Darstellung der Schaltlückensituation am Phantommodell.



Abb. 2: Brücke 45–47, monolithisches 3Y-TZP Zirkondioxid (IPS e.max ZirCAD LT A2, Ivoclar), poliert.

Fall 2: Schaltlücke regio 35 und 36, Versorgung mit einer viergliedrigen Brücke von Zahn 34 auf Zahn 37, reduzierter Zeitaufwand

Das zweite Fallbeispiel wurde durch eine Schaltlücke regio 35 und 36 dargestellt. Als Brückenpfeiler dienten die präparierten Zähne 34 und 37 (**Abb. 3**). Auch hier erfolgte eine digitale Abformung der klinischen Situation (CEREC Primescan, Dentsply Sirona). Für das Festlegen der Präparationsgrenzen sowie die Konstruktion (DentalCAD, exocad) der viergliedrigen Brücke wurden insgesamt 20 Minuten benötigt. Anschließend wurde das Restaurationsdesign an die Fräseinheit (inLab MC X5, Dentsply Sirona) übermittelt. Der Fräsvorgang nahm 46 Minuten in Anspruch. Im Anschluss erfolgte das Sintern der Restauration (inLab Profire, Dentsply Sirona). Ein High-Speed-Sinterprogramm konnte in diesem Fall nicht angewendet werden,

da dieses auf maximal dreigliedrige Brücken beschränkt ist. Das ausgewählte Multilayer-Material (Cercon ht ML, Dentsply Sirona) und die Restaurationsgröße erlaubten aber einen Speedsintervorgang. Die Programmdauer einschließlich Abkühlphase betrug hierbei zwei Stunden und 50 Minuten.

Im Gegensatz zum ersten Fallbeispiel wurde die Brücke nach dem Sintern individuell bemalt und anschließend glasiert. Dieses Vorgehen stellte einen Kompromiss zwischen einer möglichst kurzen Herstellungszeit und einer verbesserten ästhetischen Gestaltung der Restauration dar. Für diese Nachbearbeitung wurden insgesamt zwei Stunden benötigt. Vom Abschluss des Scans bis zur Fertigstellung der klinisch einsetzbaren viergliedrigen Brücke (**Abb. 4**) ergab sich somit eine Gesamtbearbeitungszeit von fünf Stunden und 56 Minuten.



Abb. 3: Präparierte Zähne 34 und 37, Darstellung der Schaltlückensituation am Phantommodell.



Abb. 4: Brücke 34–37, Multilayer Zirkondioxid (Cercon ht ML A2, Dentsply Sirona), bemalt.

Fall 3: Schaltlücke regio 35 und 36, Versorgung mit einer viergliedrigen Brücke von Zahn 34 auf Zahn 37, ausgeprägter Zeitaufwand

Dem dritten Fallbeispiel lag dieselbe Ausgangssituation wie im Fall 2 zugrunde (**siehe Abb. 3**). Da die Präparations- und Scansituation unverändert übernommen wurde, konnte auf den bereits erstellten Datensatz zurückgegriffen werden. Ebenso wurde das in Fall 2 konstruierte Restau-

rationsdesign (DentalCAD, exocad) verwendet. Dieses wurde in einem Cut-back-Verfahren reduziert, um ein keramisches Gerüst für die nachfolgende Verblendung zu erzeugen. Dabei wurde das Grundgerüst gezielt so gestaltet, dass ausreichend Platz für die keramische Verblendung zur Verfügung stand. Für die digitale Konstruktion wurde somit ein Zeitaufwand von 22 Minuten angesetzt. Der Fräsvorgang (inLab MC X5, Dentsply Sirona) entsprach

mit einer Dauer von 46 Minuten dem des zweiten Fallbeispiels.

Im Unterschied zu Fall 2 wurde die Restauration einem konventionellen Sinterprozess (inLab Profire, Dentsply Sirona) unterzogen. Das Standardsinterprogramm für das ausgewählte 3Y-TZP-Zirkondioxidmaterial (Cercon ht, Dentsply Sirona) erforderte eine Programmdauer von sieben Stunden und 35 Minuten. Bei Fall 3 mussten analoge Modelle erstellt werden, um

die individuelle Verblendung an die antagonistischen und benachbarten Zähne anzupassen. Hierfür wurden Ober- und Unterkiefer mittels 3D-Druckverfahren gefertigt (FORM 3B+, formlabs). Dies nahm sieben Stunden in Anspruch, konnte aber parallel zum Sintervorgang erfolgen. Im Anschluss wurde die Brücke vollständig keramisch verblendet (Cercon ceram Kiss, Dentsply Sirona), wobei der Schwerpunkt bewusst auf einer möglichst hochwertigen ästhetischen Gestaltung lag. Für die Verblendung einschließlich zugehöriger

Brenngänge wurden fünf Stunden und 30 Minuten aufgewendet.

Unter Berücksichtigung der ähnlichen digitalen Arbeitsschritte sowie des deutlich längeren Sinter- und Verblendungsprozesses ergab sich für die Herstellung der klinisch einsetzbaren viergliedrigen Brücke (**Abb. 5**) ein wesentlich höherer Gesamtzeitaufwand von 14 Stunden und 13 Minuten. Dieser Versuchsfall repräsentiert damit einen Workflow, bei dem die Optimierung der Ästhetik gegenüber einer möglichst kurzen Herstellungszeit im Vordergrund steht.



Abb. 5: Brücke 34–37, 3Y-TZP Zirkondioxidgerüst (Cercon ht, Dentsply Sirona), keramisch verblendet (Cercon ceram Kiss, Dentsply Sirona).

Diskussion

Die vorliegenden Fallbeispiele verdeutlichen das Spannungsfeld zwischen Ästhetik, Herstellungszeit und mechanischer Belastbarkeit, welches die Materialwahl in der restaurativen Zahnheilkunde maßgeblich beeinflusst. Während glaskeramische Werkstoffe durch ihre hohe Transluzenz und effiziente Verarbeitung klare Vorteile im ästhetisch sensiblen Bereich bieten, zeigen sich ihre Limitationen insbesondere bei ausgedehnten Versorgung und hohen funktionellen Belastungen. Zirkondioxid stellt in diesen Indikationsbereichen aufgrund seiner hohen Festigkeit und Bruchzähigkeit den Werkstoff der Wahl dar [6]. Die dargestellten Fälle unterstreichen, dass moderne Zirkondioxidmaterialien, insbesondere 3Y/5Y-TZP Multilayer-Varianten, eine klinisch relevante Kombination aus mechanischer Stabilität und verbesserter Ästhetik ermöglichen [7–11].

Im Hinblick auf die ästhetische Optimierung von Zirkondioxidrestaurationen zeigen die verfügbaren Strategien – wie Verblendungen, Bemalungen oder Steigerung des Yttriumgehalts und Multilayer-Technologien – unterschiedliche Vor- und Nachteile. Während verblendete Restaurationen ein hohes ästhetisches Niveau erreichen können (**Abb. 6**), ist das Risiko technischer Komplikationen, insbesondere Chipping, nicht zu vernachlässigen [12,13]. Monolithische Versorgungen hingegen bieten eine höhere strukturelle Integrität, erfordern jedoch ebenfalls zusätzlichen Aufwand zur ästhetischen Individualisierung und erreichen in der Regel nicht die optische Tiefe verblendeter Systeme (**Abb. 6**). Eine Erhöhung des Yttriumgehalts führt zu mikrostrukturellen Veränderungen, die mit einer gesteigerten Transluzenz, aber auch einer reduzierten mechanischen Festigkeit einhergehen [1–5].

Bei der Auswahl geeigneter Materialien müssen neben den werkstoffkundlichen Eigenschaften jedoch auch systembedingte Faktoren berücksichtigt werden. Obwohl mehrere hochtransluzente Zirkondioxide für den High-Speed-Sinterprozess im CEREC SpeedFire für dreigliedrige Brücken im Molarenbereich freigegeben sind, kann die verfügbare Blockgeometrie eine limitierende Größe darstellen. Für Fall 1 standen – obwohl lediglich eine dreigliedrige Brückenkonstruktion angefertigt wurde – hochyttriumhaltige Zirkondioxidwerkstoffe (CEREC MTL Zirconia medi, Dentsply Sirona; KATANA Zirconia STML 14Z L, Kuraray) nicht zur Verfügung, da die erforderliche Restaurationsgröße die Dimensionen der Blöcke (Länge: 39 mm bzw. 40 mm) überschritt.

Auch die Verwendung von Ronden ist bei diesem Workflow nicht möglich, da der High-Speed-Sinterofen (CEREC Speedfire, Dentsply Sirona) einen Auftrag von der entsprechenden Fräse (CEREC Primemill, Dentsply Sirona) erhalten muss, die jedoch nur Blöcke verarbeiten kann. Somit musste auf ein 3Y-TZP-Zirkondioxid (IPS e.max ZirCAD LT B45, Ivoclar) mit einer Blocklänge von 45 mm zurückgegriffen werden. Die Materialauswahl erfolgt somit nicht ausschließlich anhand ästhetischer oder mechanischer Kriterien, sondern auch unter Berücksichtigung von geeignetem Blockformat und gewähltem Verarbeitungssystem.

Ein wesentlicher Fortschritt für den klinischen Einsatz von Zirkondioxid im Chairside-Workflow liegt in der Entwicklung von Hochgeschwindigkeitssinterverfahren. Die signifikante Reduktion der Sinterdauer ermöglicht erstmals eine Integration dieses Werkstoffs in zeitkritische Behandlungskonzepte. Die in der Literatur beschriebenen potenziellen mikrostrukturellen Veränderungen durch das Kürzen der Sinterzeit, wie etwa die Ausbildung von Porositäten oder veränderte Kornstrukturen, scheinen materialabhängig zu sein [8, 11,14,15]. Insbesondere für 3Y-,



Abb. 6: Restaurationen im Vergleich, von oben nach unten: monolithisches 3Y-TZP Zirkondioxid (IPS e.max ZirCAD LT A2, Ivoclar), bemaltes Multilayer Zirkondioxid (Cercon ht ML A2, Dentsply Sirona), verblendetes 3Y-TZP Zirkondioxidgerüst (Cercon ht, Dentsply Sirona; Cercon ceram Kiss, Dentsply Sirona).

4Y-TZP- und ML-Zirkondioxid sind die Auswirkungen auf die mechanische Belastbarkeit gering [7–11], während empfindlichere, hochtransluzente Materialien, wie etwa 5Y-TZP-Zirkondioxid, unter Umständen stärker betroffen sind [9–11].

Die in den Fallbeispielen erzielten Ergebnisse bestätigen, dass unter geeigneter Materialwahl und indikationsgerechter Anwendung zufriedenstellende Resultate in einer Einzelsitzung realisierbar sind. Dennoch ist eine sorgfältige Abwägung zwischen Zeitgewinn und potenziellen materialbedingten Risiken erforderlich. Insbesondere bei großspannigen Restaurationen im Seitenzahnbereich sollte die Priorität weiterhin auf der mechanischen Langzeitstabilität liegen. Durch den High-Speed-Sinterprozess kann es zu einer Abnahme der Zuverlässigkeit von Zirkondioxid kommen. Dies wurde etwa durch eine Abnahme des Weibull-Moduls beschrieben, was auf eine größere Streuung der Festigkeitswerte hinweist [9,16]. Vor diesem Hintergrund ist das High-Speed-Sinterverfahren auf maximal dreigliedrige Brücken beschränkt, wodurch sich dessen Indikationsspektrum entsprechend begrenzt. Die Analyse der drei Versuchsfälle zeigt erhebliche Unterschiede im zeitlichen Aufwand der jeweiligen Herstellungsprozesse und verdeutlicht den Einfluss der gewählten Material- und Workflowstrategie auf die Gesamtbehandlungsdauer. Da in Fall 1 eine konsequente Chairside-Strategie mit optimiertem Herstellungsprozess inklusive Hochgeschwindigkeitssintern verfolgt wurde, konnte die vollständige Fertigung innerhalb eines vergleichsweise kurzen Zeitrahmens von etwa einer Stunde realisiert werden. Das Ausbleiben zusätzlicher ästhetischer Individualisierungsschritte sowie die Nutzung eines schnellen Sinterprogramms stellen hierbei die wesentlichen Faktoren für die hohe Zeiteffizienz dar. Die Versorgung einer Schalltlücke mit einer dreigliedrigen Zirkondioxidbrücke innerhalb einer Sitzung ist mit diesem Workflow also möglich. Durch den verkürzten Sintervorgang und den damit verbunden mikrostrukturellen Veränderungen muss jedoch mit einer erhöhten Opazität der Restauration gerechnet werden [8–11,14].

Im zweiten Versuchsfall führte die größere Ausdehnung der Restauration infolge der vorliegenden Ausgangssituation zu einer deutlichen Verlängerung der Gesamtprozesszeit. Obwohl die digitalen Arbeitsschritte weitgehend identisch blieben, stellte insbesondere der Übergang vom High-Speed-Sinterverfahren zu einem verlängerten Speedsinterprogramm einen entscheidenden zeitlichen Mehraufwand dar. Ergänzt wurde dieser durch zusätzliche ästhetische Arbeitsschritte in Form von Bemalung und Glasur, wodurch sich die Gesamtbearbeitungszeit im Vergleich zu Fall 1 signifikant erhöhte. Eine vollständige Versorgung innerhalb einer Sitzung erscheint mit diesem Workflow nur noch eingeschränkt realisierbar. Aufgrund der Restauraionsgröße ist das High-Speed-Sintern nicht indiziert, sodass das Speedsinterverfahren die zeiteffizienteste verfügbare Option innerhalb dieses Indikationsspektrums darstellt. Für viergliedrige Brücken erscheinen daher Versorgungskonzepte innerhalb eines Tages als realistisch.

Der dritte Versuchsfall verdeutlicht schließlich den Einfluss der restaurativen Komplexität und des ästhetischen Anspruchs auf die Herstellungsdauer. Durch die Anwendung eines konventionellen Sinterprozesses ohne Zeitoptimierung sowie die umfassende



Darf es etwas Zucker (-vernetzung) sein?

Entdecken Sie die Leistungsfähigkeit der OSSIX® Produkte für die geführte Knochen- und Geweberegeneration

Die GLYMATRIX® Technologie der OSSIX® Produkte nutzt natürlich vorkommenden Zucker, um Kollagen zu vernetzen und eine stabile Kollagenmatrix herzustellen¹⁻³.

OSSIX® Plus

Ossifizierende Kollagen-Barrieremembran¹

- Barrierefunktion: ca. 4-6 Monate

OSSIX® Volumax

Volumengebendes ossifizierendes Kollagengerüst⁴⁻⁵

- Für die GBR-Technik und bei Anwendung in der Ästhetikzone geeignet

OSSIX™ Bone

Ossifizierender Kollagenschwamm⁶

- Für die GBR-Technik, geschlossenen Sinuslift und Socket Preservation geeignet



Hier erfahren Sie mehr über die OSSIX® Produkte und die GLYMATRIX® Technologie

1. Zubery et al. Ossification of a Novel Cross-Linked Porcine Collagen Barrier in Guided Bone Regeneration in Dogs. Journal of Periodontology 2007; Volume 78, number 1
2. Allen J. BAILEY et al. Non-enzymic glycation of fibrous collagen: reaction products of glucose and ribose; Biochem. J. (1995) 305, 385-390 (Printed in Great Britain)
3. Vincent M et al. The Mechanism of Collagen Cross-Linking in Diabetes - A Puzzle Nearing Resolution; DIABETES, VOL. 45, SUPPL. 3, JULY 1996
4. Data on file (Evaluation of OSSIX™ Bone - a dental bone graft material- and evaluation of OSSIX® extend - a dental barrier membrane- in beagle mandibular guided bone regeneration model. Dog study report 2015)
5. Pesce, Paolo, Zubery, Yuval et al. Ossification and Bone Regeneration in a Canine GBR Model, Part 1: Thick vs Thin Glycated Cross-Linked Collagen Devices. International Journal of Oral & Maxillofacial Implants, 2023, Vol 38, Issue 4, p801
6. Casarez-Quintana, A., et al., Comparing the histological assessment following ridge preservation using a composite bovine-derived xenograft versus an alloplast hydroxyapatite-sugar cross-linked collagen matrix. J periodontol, 2022. E-pub Jun 4

keramische Verblendung ergab sich ein deutlich verlängerter Fertigungsprozess, obwohl die intraoralen und digitalen Arbeitsschritte fast unverändert blieben. Es wäre auch möglich gewesen, das Gerüst einem Speedsinterverfahren zu unterziehen und somit den Bearbeitungsprozess zu verkürzen. Darauf wurde jedoch gezielt verzichtet, um die zeitlichen Unterschiede der verschiedenen Sinterprogramme hervorzuheben und Zirkondioxidmaterialien und Restaurationsgrößen, die nicht für verkürzte Sinterprozesse freigegeben sind, zu repräsentieren. Eine Versorgung innerhalb einer Sitzung und auch innerhalb eines Tages ist mit diesem Prozessablauf in aller Regel nicht möglich.

Fazit

Anhand der vorliegenden Fallbeispiele wird die wachsende Bedeutung von Zirkondioxid im Chairside-Workflow sowie dessen Potenzial für indikations- und zeitorientierte Versorgungen deutlich. Dabei zeigt sich ein klarer Zusammenhang zwischen Restaurationsgröße, ästhetischem Anspruch und zeitlichem Aufwand. Während chairside-optimierte monolithische Versorgungen eine signifikante Zeitersparnis ermöglichen und in geeigneten Fällen eine vollständige Behandlung innerhalb einer Sitzung erlauben, führt eine Zunahme der Restaurationskomplexität sowie der ästhetischen Individualisierung zwangsläufig zu einer deutlichen Verlängerung der Herstellungszeit.

Insbesondere Sinterverfahren und nachgelagerte ästhetische Arbeitsschritte erweisen sich dabei als entscheidende Zeitfaktoren innerhalb des CAD/CAM-gestützten Workflows. Hochgeschwindigkeitssinterverfahren ermöglichen zwar eine deutliche Reduktion der Prozesszeit, sind jedoch auf maximal dreigliedrige Brücken beschränkt, wodurch das Indikationsspektrum limitiert wird. Im Unterschied zu Brückenkonstruktionen aus Glaskeramiken können Restaurationen aus Zirkondioxid jedoch auch im Molarenbereich eingesetzt werden. Für ausgedehntere Versorgungen stellt das Speedsinterverfahren die zeiteffizienteste Alternative dar, führt jedoch in Kombination mit zusätzlichen Individualisierungsschritten zu einer relevanten Verlängerung der Gesamtbehandlungsdauer.

Zahntechnisch aufwendige Verblendtechniken gelten dabei nach wie vor als Goldstandard hinsichtlich der ästhetischen Ergebnisqualität, gehen jedoch mit einem erhöhten zeitlichen und technischen Aufwand einher. Gleichzeitig wird deutlich, dass der Verzicht auf laborgebundene Arbeitsschritte in geeigneten Fällen eine erhebliche Zeitersparnis ermöglicht. So wird in Kombination mit digitalen Arbeitsprozessen auch die Erstellung analoger Modelle entbehrlich. Dies führt zwangsläufig auch dazu, dass die Überprüfung der Okklusions- und Approximalkontakte erst intraoral erfolgen kann. Mit entsprechender Erfahrung und Kommunikation zwischen Behandelnden und Zahntechnikern lassen sich jedoch reproduzierbare Ergebnisse erzielen, wodurch sich der Zeitaufwand für Einschleif- und Poliermaßnahmen am Patienten reduzieren lässt. Auch auf Seiten der Behandelnden lassen sich durch extrem verkürzte Laborzeiten Arbeitsschritte sparen; z.B. kann bei geringen Wartezeiten auf ein stark reduziertes provisorisches Interimsmanagement zurückgegriffen werden. Dies spart wertvolle Zeit am Patienten sowie Materialkosten.

Die Restaurationsgröße limitiert maßgeblich das Indikationsspektrum des High-Speed-Sinterverfahrens und schränkt folglich auch die Möglichkeit einer vollständigen Chairside-Versorgung mit Zirkondioxid bei großspannigen Brückenversorgungen ein. Insgesamt bestätigen die Ergebnisse, dass Zirkondioxid trotz bestehender prozess- und materialbedingter Einschränkungen durch technologische Fortschritte zunehmend auch für Chairside-Anwendungen relevant wird und insbesondere bei funktionell anspruchsvollen Indikationen eine vielversprechende Erweiterung des restaurativen Behandlungsspektrums darstellt. ■

Autoren: Dr. Nikolaus Kronwitter, ZT Vinzent Fuchs,

Prof. Dr. Sebastian Hahnel

Bilder: © Autoren

Interessenskonflikt

Prof. Dr. Hahnel ist als Direktor der Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik in eine Vielzahl von Projekten involviert, die von diversen industriellen Partnern finanziert werden.

Literaturverzeichnis unter

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



Prof. Dr. Sebastian Hahnel

Universitätsklinikum Regensburg

Abteilung für zahnärztliche Prothetik

Franz-Josef-Strauss-Allee 11

93053 Regensburg

Tel.: 0941 944-11910

sebastian.hahnel@ukr.de.

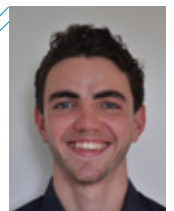
Dr. Nikolaus Kronwitter

2018–2023 Studium der Zahnmedizin an der Universität Rostock

2024–2026 Assistenz Zahnarzt in der Abteilung für zahnärztliche Prothetik, Universität Regensburg

Seit 2026 angestellter Zahnarzt in der Zahnarztpraxis

Dr. Sylvia Hagn, Kelheim



Prof. Dr. Sebastian Hahnel



2001-2006 Studium der Zahnmedizin an der Universität Regensburg und Approbation als Zahnarzt
2007-2018 zunächst wissenschaftlicher Mitarbeiter, später akademischer Rat und akademischer Oberrat an der Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik am Universitätsklinikum Regensburg

2007 Promotion (2007)

2010 Forschungsaufenthalt am Trinity College Dublin, Republik Irland

2011 Habilitation, Venia legendi

2011 Fortbildung zum Hygienebeauftragten Arzt nach RKI-Richtlinien
seit 2011 Qualifiziert fortgebildeter Spezialist für Prothetik der DGPro (seit 2011)

2011-2018 Oberarzt an der Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik am Universitätsklinikum Regensburg

2013 Dentsply Stipendium für Seniorenzahnmedizin

seit 2015 Spezialist für SeniorenzahnMedizin der DGAZ

2015 außerplanmäßiger Professor an der Universität Regensburg

seit 2017 Qualifiziert fortgebildeter Gutachter der DGPro

2017 Ruf auf den Lehrstuhl (W3) für Zahnärztliche Prothetik an der Universität Leipzig

2018-2022 Direktor der Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde am Universitätsklinikum Leipzig

2019-2021 Studiendekan Zahnmedizin an der Medizinischen Fakultät der Universität Leipzig

2021-2025 Beirat der DGPro

2021 Ruf auf den Lehrstuhl (W3) für Zahnärztliche Prothetik an der Universität Regensburg

seit 2022 Direktor der Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik am Universitätsklinikum Regensburg

seit 2024 Fachkollegiat im Fachkollegium Medizin 2.22 der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) für Zahnheilkunde; Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie

seit 2024 Studiendekan Zahnmedizin an der Fakultät für Medizin der Universität Regensburg

seit 2026 Deputy Editor bei Clinical Oral Investigations

seit 2022 Scientific Associate Editor für Prosthetic Dentistry bei Quintessence International

seit 2024 Fachredakteur für Prothetik bei der Quintessenz Zahnmedizin sowie Beirat in der Deutschen Zahnärztlichen Zeitschrift

Der wahre Game-Changer für Ihre Praxis!



Heben Sie sich vom Wettbewerb ab!

The Wand STA

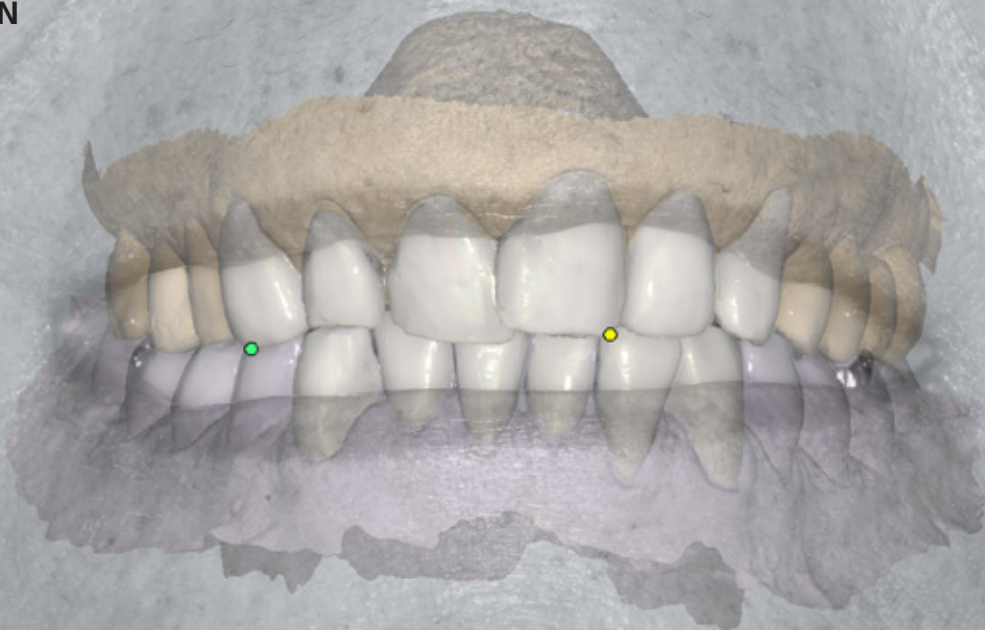
- ✓ **100%** der Patienten bevorzugen The Wand STA
- ✓ **79%** der Patienten empfehlen Ihre Praxis eher weiter
- ✓ Höhere Patientenbindung

Jetzt kostenlosen
Demo-Termin
sichern!



REF 455 200
Ø Marktpreis 2.739,00 €
zzgl. gesetzl. MwSt.





Konventionell, hybrid oder digital?

Das Set-up als Teil des präprothetischen Workflows

Ein zahnärztliches Set-up wird häufig zu einem frühen Zeitpunkt der Therapie, noch vor invasiven Maßnahmen, angefertigt. Es ermöglicht sowohl der Behandlerin bzw. dem Behandler als auch der Patientin und dem Patienten die Visualisierung des angestrebten Behandlungsergebnisses. Neben ästhetischen Gesichtspunkten können dabei auch funktionelle und anatomische Aspekte berücksichtigt werden. Spezifische Wünsche sowie situationsbedingte Limitationen lassen sich einbeziehen und hinsichtlich ihrer Umsetzbarkeit evaluieren, wodurch eine frühe Aufklärung des Patienten über das zu erwartende Ergebnis ermöglicht wird. Der vorliegende Artikel stellt die verschiedenen analogen, hybriden und vollen digitalen Workflows zur Erstellung eines Set-ups sowie dessen vielfältige Anwendungsmöglichkeiten im Rahmen der prothetischen Therapie vor.

Ein gut durchdachtes Set-up dient als zentraler Dreh- und Angelpunkt für die unterschiedlichen Behandlungsschritte von der Therapieplanung bis hin zur Anfertigung des definitiven Zahnersatzes. Vor dem Hintergrund der zunehmenden Digitalisierung in der Zahnmedizin und -technik sowie des verstärkten Einsatzes CAD/CAM-basierter Herstellungsverfahren gewinnt das virtuelle Set-up dabei zunehmend an Bedeutung, da hierdurch ein schneller und effizienter Austausch zwischen Labor, Praxis und Patient ermöglicht wird. Durch das Einbeziehen zahlreicher 2- und 3-dimensionaler Bilddaten ist außerdem eine fotorealistische Simulation des Behandlungsziels im Sinne eines Smile-Designs möglich.

Was sind Set-up, Wax-up und Smile Design?

Allgemein versteht man unter einem Set-up die Neuaufstellung fehlender Zähne bzw. eine Umpositionierung oder Neuausrichtung von vorhandenen Zähnen. Die Erstellung eines Set-ups ist beispielsweise in Lückengebissen und zahnlosen Kiefern oder aber im Rahmen der kieferorthopädischen Therapieplanung erforderlich. Dabei werden in der analogen Zahntechnik beispielsweise Prothesenzähne auf einem Gipsmodell aufgestellt oder aber Modelle segmentiert und die einzelnen Anteile in einer neuen Position fixiert. Grundlage hierfür bildet

die individuelle Ausgangssituation des Patienten, wobei die Aufstellung bzw. Änderung der Zahnposition auf Basis der relevanten funktionellen und ästhetischen Aspekte erfolgen sollte. Diese umfassen intraorale hart- und weichgewebliche Aspekte (u.a. Zahnrotationen und -stellungen der Restbezaugung, Gingivatypus und -verlauf, Knochendefekte) sowie extraorale Parameter (u.a. Verlauf von Lippen- und Lachlinie, Gesichtsmorphologie, Verlauf der Bipupillar- und Camper-Ebene, Position der Philtrummitte).

Bei einem Wax-up hingegen werden bereits vorhandene Zähne hinsichtlich ihrer Form, Länge, Kontur und Morphologie verändert. Dies erfolgt in der analogen Zahntechnik durch den additiven Aufbau von Zahnform und -morphologie mittels Wachs an einem oder mehreren Zähnen [1-4]. Wax-ups werden zur Visualisierung und Planung ästhetischer (z.B. Odontoplastiken und Veneers) sowie funktioneller Restaurationen (z.B. Table Tops, Teilkronen oder Kronen) angefertigt. Nach Fertigstellung wird das Wax-up häufig im Sinne eines Mock-ups vorab am Patienten klinisch anprobiert und getestet. Eine definitive Übertragung des Wax-ups nach Intraoral kann grundsätzlich in direkter und indirekter Technik erfolgen.

Für die digitale Gestaltung bleibt das Grundprinzip dabei ähnlich, wobei eine Trennung zwischen Set-up und Wax-up im ei-

gentlichen Sinne nicht mehr vollständig erfolgt. Bei der virtuellen Planung des angestrebten Ergebnisses verschmelzen diese beiden Konzepte, wodurch eine individuelle ästhetische und funktionelle Gestaltung vereinfacht wird. Während klassische Set-ups und Wax-ups meist auf Basis von einartikulierten Gipsmodellen erfolgen, werden für ein virtuelles Set-up digitalisierte Modelle bzw. Intraoralscans verwendet. Zusätzlich kann neben zweidimensionalen Fotoaufnahmen eine 3D-Bildgebung in die Planung integriert werden. Dies umfasst neben dem Gesichtsscan auch eine dreidimensionale Röntgendiagnostik im Sinne eines DVT. Genau wie beim analogen Weg muss auch hier die Qualität der vorhandenen digitalen Datensätze kritisch beurteilt werden, da insbesondere Weichgewebe mit Intraoralscannern, aber auch 3D-Gesichtsscannern nur erschwert erfasst werden können. Letztlich sollte bei umfangreichen Veränderungen im Einzelfall entschieden werden, ob eine zusätzliche klinische Verifizierung des virtuellen Ergebnisses erforderlich ist [5,6].

Die virtuelle Gestaltung eines Wax- bzw. Set-ups erfolgt mittels entsprechender CAD-Softwareprogramme, die neben 2D-Analysen auf Basis von Zahn- oder Videoaufnahmen zusätzlich 3D-Scandaten für die Weiterverarbeitung verwenden. Das etablierte Digital-Smile-Design (DSD)-Konzept beschreibt dabei ein fotobasiertes Verfahren zur Planung und Visualisierung des späteren Therapieergebnisses aus ästhetischer Sicht, welches wiederum für ein späteres virtuelles Set-up genutzt werden kann. Dies erfolgt durch Analyse unterschiedlicher patientenindividueller Aspekte wie beispielsweise der Gesichtsparemeter, der Lippenlinie und der Zahnproportionen sowie der Zahn-Lippen-Beziehung unter Einbeziehung ästhetischer Referenzgrößen wie beispielsweise des Goldenen Schnitts und Symmetrieachsen. Durch die Einbindung des Ergebnisses in das individuelle Gesicht des Patienten werden die Zähne nicht isoliert betrachtet, sondern ein harmonisch abgestimmtes Gesamtergebnis wird planbar. Zur Erstellung eines virtuellen Set-ups werden zusätzlich dreidimensionale Scandaten der Zähne und Zahnbögen benötigt, um Zahnpositionen sowie die Okklusion zu planen, wobei okklusale und funktionelle Aspekte im Vordergrund stehen.

Einige CAD-Software-Anbieter (z.B. Exocad Smile Creator, 3Shape Smile Design) ermöglichen bereits die Verknüpfung beider Varianten und bieten hierfür einfach nutzbare Lösungen an, die ästhetische und funktionelle Schwerpunkte miteinander verbinden. Moderne Software ermöglicht dabei die fotorealistische Darstellung eines möglichen Behandlungsergebnisses, wodurch eine verbesserte Patientenkommunikation über das zu erwartende Therapieergebnis, aber auch über vorhandene ästhetische Limitationen erzielt werden kann. Somit wird eine realistische Erwartungshaltung des Patienten vor Therapiebeginn und somit vor gegebenenfalls irreversiblen Behandlungsschritten begünstigt [7–9].

Von der Erstvorstellung zum Set-up

Unabhängig davon, mit welchem Workflow das spätere Set-up erstellt wird, ist insbesondere bei komplexen und anspruchsvollen Fällen eine umfangreiche und detaillierte Befundaufnahme zur Dokumentation der Ausgangssituation von essenzieller Bedeutung. Neben den grundlegenden zahnärztlichen Befunden (dentaler und parodontaler Befund, CMD-Kurzbefund) so-

wie der allgemeinen und speziellen Anamnese des Patienten sind auch dessen Erwartungen und Wünsche an den zu planenden Zahnersatz hinsichtlich ästhetischer und funktioneller Aspekte zu dokumentieren. Standardmäßig sollten für ein erfolgreiches Set-up Modelle beider Kiefer, ein Bissregistrator sowie klinische 2D-Fotoaufnahmen erstellt werden. Insbesondere komplexe Ausgangssituationen profitieren jedoch von zusätzlichen Befunden und Parametern: Neben einer arbiträren Scharnierachsenbestimmung mittels Gesichtsbogen sollte bei Patienten mit umfangreichen Gesamtrehabilitationen, die häufig durch einen Verlust der Vertikalrelation gekennzeichnet sind, eine Kieferrelationsbestimmung mittels individueller Schablonen erfolgen. Zusätzlich kann bei geplanter Anfertigung von multiplen Front- und Seitenzahnrestorationen die patientenindividuelle Bestimmung der Gelenkparameter sinnvoll sein. Bei entsprechend auffälligen Befunden bzw. umfangreichen Gesamtrehabilitationen empfiehlt sich außerdem die Durchführung einer klinischen und instrumentellen Funktionsdiagnostik mittels eines entsprechenden Befundbogens. Insbesondere bei Veränderungen hinsichtlich der Kiefer- und Vertikalrelation ist dieser Schritt unverzichtbar.

Der Weg zum Set-up lässt sich grundlegend in eine digitale und eine konventionelle Prozesskette gliedern (**Abb. 1**). Hervorzuheben ist dabei die Möglichkeit, in nahezu jedem Schritt der Therapie zwischen digitaler und analoger Vorgehensweise zu wechseln bzw. beide Verfahren miteinander zu kombinieren, wodurch ein hybrider Workflow entsteht. So kann beispielsweise ein Intraoralscan durch den 3D-Druck physischer Modelle in den konventionellen Workflow eingegliedert werden, oder umgekehrt ein vorhandenes Gipsmodell digitalisiert werden. Ebenfalls ist eine Bestimmung der Gelenkparameter sowohl analog als auch digital möglich. Lediglich der digitale Schritt des eigentlichen „Smile-Designs“ kennt kein ebenbürtiges Äquivalent in der konventionellen Zahntechnik. Obwohl eine Berücksichtigung patientenindividueller Fotoaufnahmen in der analogen Gestaltung des geplanten Zahnersatzes grundsätzlich Anwendung findet, bietet nur moderne CAD-Software die vollständige Integration extraoraler Befunde (2D- und 3D-Fotos etc.) in das patientenindividuelle Set-up. Ein weiterer Vorteil der Gestaltung eines virtuellen Set-ups liegt in dessen direkter und einfacher Einbindung in die einzelnen Abschnitte des weiteren Behandlungsablaufs [10–12].

Der konventionelle Workflow

Der konventionelle Workflow beginnt stets mit einer konventionellen Abformung der intraoralen Patientensituation. Der Verwendung mehrfach ausgießbarer Abformmaterialien wie A-Silikon sollte hier der Vorzug gegeben werden, damit neben der Sicherung der Ausgangssituation auch zusätzliche Modelle für die Herstellung von Kieferrelationsschablonen sowie für das eigentliche Set-up zur Verfügung stehen, ohne dass dabei die Dimensionstreue verloren geht. Bei der Abformung ist neben den üblichen Anforderungen an eine Präzisionsabformung zusätzlich auf eine suffiziente Darstellung der zahnlosen Kieferkammanteile zu achten, da diese die Grundlage für das spätere Set-up in diesem Bereich bilden (**Abb. 2**). Die Bestimmung der zentrischen Kondylenposition zur Zuordnung

der beiden Kiefer ist dabei obligat. Wenn möglich, sollten zwei Zentrikregistrare genommen werden, um eine Verifizierung der ermittelten Position zu ermöglichen. Bei umfangreichem Zahnverlust kann für eine exakte Zuordnung zudem eine erweiterte Kieferrelationsbestimmung erforderlich sein. Eine individuelle Artikulatorprogrammierung wird durch die Anfertigung von Bissregistralen in dynamischer Okklusion (Laterotrusion rechts/links, Protrusion) ermöglicht. Extraorale 2D-Fotoaufnahmen sollten der Zahntechnikerin bzw. dem Zahntechniker sowohl von frontal als auch im Seitenprofil zur Verfügung gestellt werden. Im Anschluss erfolgt das analoge Set-up der fehlenden Zähne sowie gegebenenfalls ein Wax-up der Restbezahnung (**Abb. 3**). Bei umfangreichen Restaurationen bietet sich zusätzlich die Anfertigung eines Try-in-Mock-ups an, bevor das Set-up bzw. Wax-up finalisiert und für den weiteren Behandlungsablauf verwendet wird. Anschließend kann das Wax-up beispielsweise in einen Silikon-schlüssel überführt werden (**Abb. 4**), welcher zur direkten Übertragung des Zahndesigns nach intraoral mittels Komposit-Injektionstechnik genutzt werden kann.

Der hybride Workflow

Ein einfaches Beispiel eines hybriden Workflows, d.h. der Kombination digitaler und analoger Arbeitsschritte, stellt die Aufstellung von Prothesenzähnen im Rahmen der Herstellung konventionellen Zahnersatzes dar. Im Zuge der konventionellen Anfertigung einer Interimsprothese kann die erarbeitete Zahn-aufstellung als analoges Set-up digitalisiert und im weiteren Behandlungsverlauf genutzt werden, beispielsweise im Rahmen der digitalen Implantatplanung. Von besonderem Vorteil ist hierbei die Möglichkeit einer unmittelbaren klinischen Erprobung durch Ein- und Ausgliederung der Interimsprothese am Patienten. Nach ausreichender Tragedauer und abgeschlossener Adaptationsphase erscheint eine Übertragung der etablierten Prothesenzahnposition auf die implantatgetragene langzeitprovisorische bzw. definitive Versorgung naheliegend (**Abb. 5**). Hierzu wird zunächst der bereits eingegliederte, konventionell gefertigte Zahnersatz digitalisiert, wodurch die Verbindung zwischen konventionellem Workflow und digitaler Planung hergestellt wird.

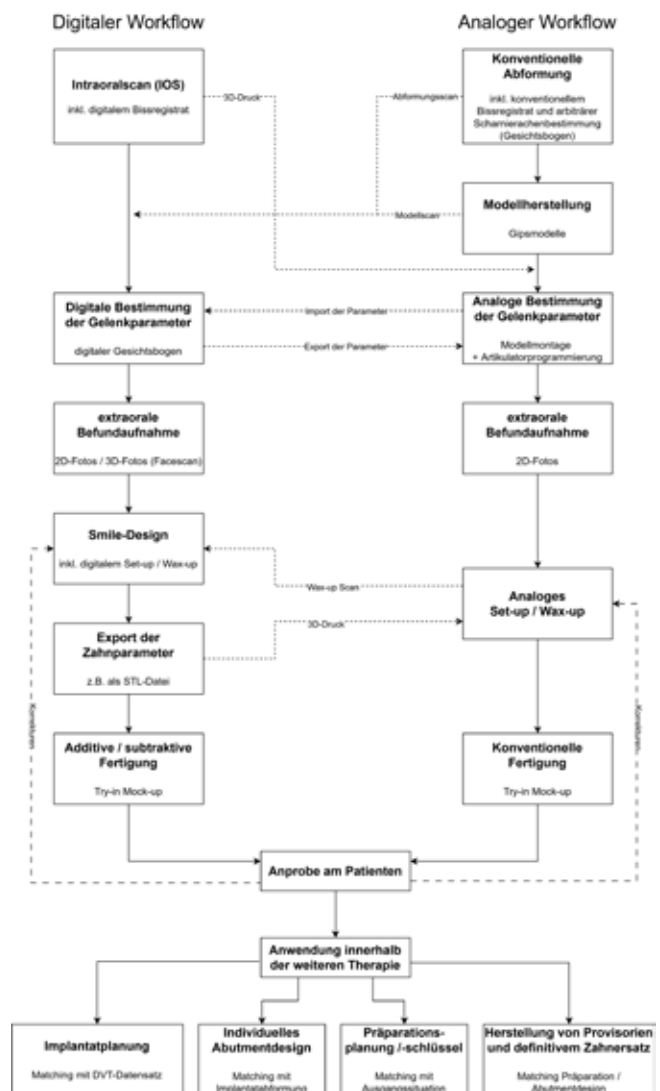


Abb. 1: Übersicht des digitalen (links) und konventionellen (rechts) Workflows bei der Herstellung eines Set-ups sowie der unterschiedlichen Möglichkeiten zur Verbindung beider Verfahren im Rahmen des hybriden Workflows.



Abb. 2: Ausgangssituation mit ausgeprägten Zahnhartsubstanzdefekten.



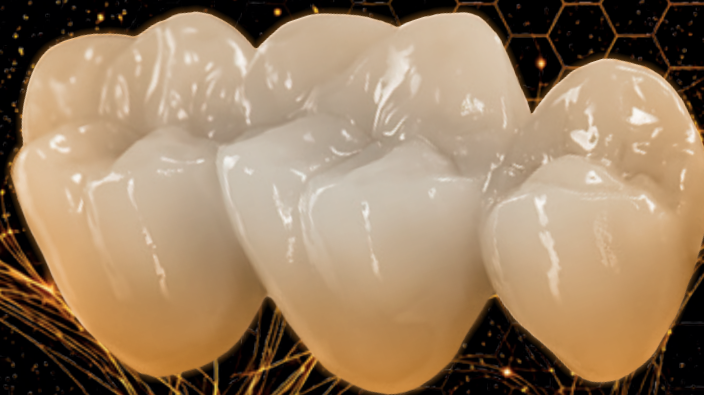
Abb. 3: Wax-up der Zahnmorphologie sowie Set-up von 36 und 46 in Prämolarenbreite.



Abb. 4: Silikon-Übertragungsschlüssel zur direkten Übertragung des Zahndesigns im Frontzahnbereich mittels Injektionstechnik.

KOMPROMISSLOSE STABILITÄT.

Smart in der Anwendung,
überzeugend in
der Wirtschaftlichkeit.

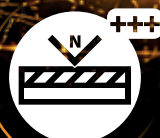


SCAN MICH



**MAXIMALE
FESTIGKEIT**

über die volle
Blankhöhe.



**EXTREM
BELASTBAR**

in jedem
Anwendungsfall.



**MULTIGRAIDENT-
TECHNOLOGIE**

für überzeugende
Ästhetik.

brendent

brendent

Entsprechende CAD-Software bietet hierfür die Möglichkeit, die intraoral gescannte Interimsversorgung mit dreidimensionalen Röntgendaten zu überlagern, um eine digitale Implantatplanung zu ermöglichen (**Abb. 6**). Auf dieser Grundlage können anschließend ebenfalls das Design und die Dimensionierung der individuellen Abutments erfolgen (**Abb. 7**). Zuletzt ermöglicht die Definition von Kopierlinien der gescannten Zahnaufstellung eine Übertragung der Prothesenzahnmorphologie auf den provisorischen und definitiven Zahnersatz (**Abb. 8**), wobei lediglich der Übergangsbereich zwischen der Präparationsgrenze der Abutments und dem Rand der zu kopierenden Prothesenzähne neu gestaltet werden muss.

Hierbei ist insbesondere der Unterschied in den Zahnaufstellungsregeln zwischen abnehmbarem und feststehendem Zahnersatz zu berücksichtigen: Während aus biomechanischen Gründen bei abnehmbaren Prothesen eine Aufstellung der Prothesenzähne auf der Kieferkammmitte zu bevorzugen ist, erlauben implantatgetragene Versorgungen demgegenüber eine Extension der Vestibulärflächen in das Weichteillager von Lippen- und Wangenregion. Umgekehrt sollte bei der Gestaltung feststehender Versorgungen auf einen möglichst geradlinigen Verlauf etwaiger Brückenglieder geachtet werden – ein Aspekt, der bei der Zahnaufstellung abnehmbaren Zahnersatzes häufig unberücksichtigt bleibt. Hinzu kommt, dass abnehmbarer Zahnersatz durch die notwendige Kunststoffbasis häufig Problemzonen der Rot-Weiß-Ästhetik kaschiert, die sich erst nach erfolgter Implantation demaskieren – zu einem Zeitpunkt, an dem umfangreiche weichgewebliche Augmentationen nur noch eingeschränkt möglich sind. Abnehmbarer Zahnersatz sollte daher nur nach kritischer Prüfung der genannten Kriterien als Set-up bzw. Planungsgrundlage für implantatgetragenen, feststehenden Zahnersatz herangezogen werden, wie es etwa bei Patienten mit geringer Kieferkammatrophy und gleichzeitig kleiner Lückenausdehnung der Fall ist.

Der digitale Workflow

Der rein digitale Workflow beginnt mit der Anfertigung von Intraoralscans des Ober- und Unterkiefers sowie einem Bukkal-Scan



Abb. 5: Situation mit Interimsprothese in situ.

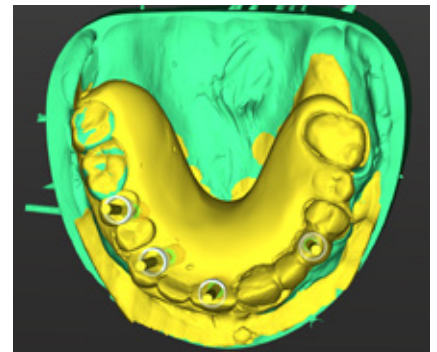


Abb. 6: Implantatplanung (coDiagnostiX, Dental Wings GmbH, Chemnitz, Deutschland).

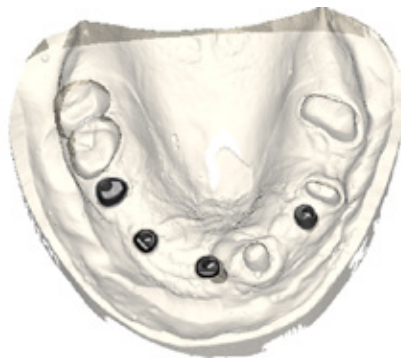


Abb. 7: Abutmentdesign (Atlantis®, Dentsply Sirona Implants, Mölndal, Schweden) auf Grundlage der Prothesenzahnausdehnung.

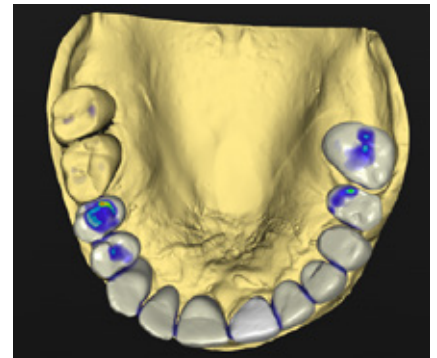


Abb. 8: Design des Langzeitprovisoriums auf Grundlage der Prothesenzahnausdehnung.

im Sinne einer Bissregistrierung. Analog zum konventionellen Workflow sollte bei umfangreichen Veränderungen der Kieferrelation eine Bestimmung der individuellen Gelenkparameter erfolgen, wofür sich ein digitaler Gesichtsbogen eignet. Ergänzend kann die extraorale Befundaufnahme um einen 3D-Gesichtsscan erweitert werden. Im nächsten Schritt werden sämtliche Daten in eine geeignete CAD-Software importiert und zunächst in Zahn- und Weichgewebsanteile segmentiert (**Abb. 9**). Es folgt die Überlagerung der Intraoralscans mit den extraoralen Bilddaten (**Abb. 10**). Auf dieser Basis werden Hilfslinien definiert (u.a. Bipupillarlinie, Gesichtsmittelinie, Okklusionsebene, Lippenlinie), anhand derer sich das Set-up unter Berücksichtigung ästhetischer Gesichtspunkte wie des Goldenen Schnitts dimensionieren lässt (**Abb. 11**). Aus einer Zahnbibliothek wird anschließend eine passende Zahn-

form ausgewählt und in allen Dimensionen ausgerichtet und angepasst. Sobald ein zufriedenstellendes ästhetisches Ergebnis erreicht ist (**Abb. 12**), wird die Zahnaufstellung hinsichtlich funktionaler Aspekte überarbeitet. Hierzu dient ein digitaler Artikulator, der zuvor auf die individuellen Gelenkparameter kalibriert wurde; auf diese Weise lassen sich statische und dynamische Okklusion je nach gewünschtem Okklusionskonzept festlegen.

Abschließend wird das Design additiv oder subtraktiv als Try-in-Mock-up gefertigt. In anspruchsvollen Situationen, wie beispielsweise der prothetischen Versorgung ästhetischer Frontzahnsituationen, ist dieser Schritt jedoch oft nicht in ausreichendem Maße vor subtraktiven Maßnahmen möglich. Hier spielt die Erwartungshaltung der Patienten häufig eine wichtige Rolle, weshalb eine intensive

Das neue Altersvorsorgedepot der apoBank

Ihre Patienten werden immer älter. Sie übrigens auch.

Wer sich Tag für Tag um andere kümmert, darf auch an die eigene Zukunft denken: Ab Januar erweitern wir unser Angebot um das neue **Altersvorsorgedepot**. Damit können Heilberuflerinnen und Heilberufler von den Chancen des Kapitalmarkts profitieren, Vermögen aufbauen und sich gleichzeitig staatliche Zulagen von bis zu **540 Euro** im Jahr sichern. Pro Kind gibt's zusätzlich **300 Euro**.

Die beste Wahl für gesunde Finanzen.



Jetzt vormerken unter
apobank.de/avd-vormerken:



 **apoBank**
Bank der Gesundheit

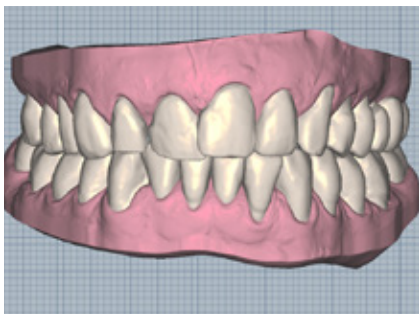


Abb. 9: Segmentierte OK- und UK-Scans.

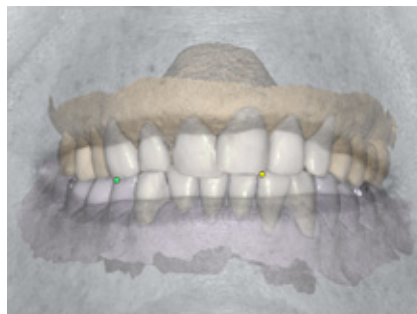


Abb. 10: Überlagerung der IOS mit den Gesichtsfotos.

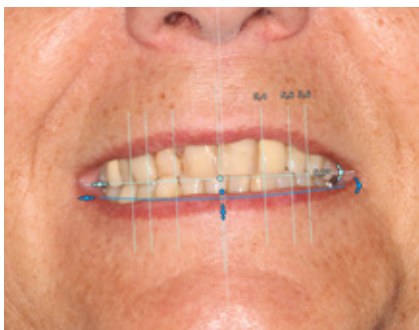


Abb. 11: Definition der Hilfslinien.



Abb. 12: Fertiges Smile-Design Set-up.

Kommunikation zwischen Patienten, Zahnarzt/-ärztin und Zahntechniker essenziell für den Behandlungserfolg ist. In diesem Zusammenhang ermöglicht das Smile-Design bereits vor Beginn invasiver Maßnahmen eine Simulation des unter den gegebenen Ressourcen zu erwartenden Behandlungsergebnisses. Dies erfolgt durch den Export fotorealistischer Renderings des geplanten Designs. Auf eine Aufklärung des Patienten darüber, dass es sich um ein mögliches, jedoch nicht garantiertes Behandlungsziel handelt, ist dabei zwingend zu achten. Im Anschluss kann beispielsweise ein Präparationsschlüssel digital designed und additiv gefertigt werden (Abb. 16). Dieser dient insbesondere bei Zahnfehlstellungen und geplanter prothetischer Rehabilitation als Grundlage für eine minimalinvasive, jedoch für das spätere Zahndesign suffiziente Präparation, da der Präparationsschlüssel auf Basis des Smile-Designs und nicht auf Basis der Ist-Situation erstellt wird. Denkbar ist zudem eine Überlagerung des Smile-Designs mit einem DVT zur Abstandsbeurteilung gegenüber der

Pulpenhöhle, um pulpitischen Beschwerden vorzubeugen.

Anwendungsbereiche des Set-ups im weiteren Therapieverlauf

• Einsatz des Set-ups in der Implantologie

Backward-Planning in der Implantologie beschreibt die Planung einer schablonengeführten Implantation auf Grundlage eines zuvor angefertigten Set-ups, um die Versorgung der inserierten Implantate sicherzustellen. Hierzu werden in einer entsprechenden Implantatplanungssoftware neben dem dreidimensionalen Röntgendatensatz (DVT) auch das virtuelle Set-up sowie die aktuelle digitale Ist-Situation des Patienten importiert und über Referenzpunkte einander zugeordnet (Abb. 13 und 14). Dadurch kann das geplante prothetische Endergebnis unmittelbar in die Implantatplanung einbezogen werden, wodurch eine exakte Positionierung sowie Angulation der Implantate ermöglicht wird. Auf dieser Grundlage lässt sich zudem das Durchtrittsprofil der Implantate präzise

bestimmen sowie eine Bohrschablone zur schablonengeführten Implantatbettauflage und -insertion anfertigen (Abb. 15). Durch diese exakte Ermittlung der Implantatposition am Patienten wird eine ästhetisch und funktionell optimierte prothetische Versorgung auch bei geringem Restknochenniveau ermöglicht [13,14].

• Einsatz des Set-ups im Rahmen der Präparation

Zahnfehlstellungen, Rotationen und Kippungen können für den Patienten sowohl hinsichtlich der Reinigungsfähigkeit als auch aus ästhetischer Sicht unbefriedigend sein. Im Rahmen einer geplanten prothetischen Versorgung dieser Zähne kann daher der Wunsch nach einer Harmonisierung der Zahnstellung entstehen. Für eine präprothetische Abschätzung des realisierbaren Behandlungsrahmens sowie eine fundierte Patientenaufklärung hinsichtlich des erreichbaren Ergebnisses ist die Erstellung eines Set-ups vor Präparation sinnvoll. Hier zeigen insbesondere virtuelle Planungen einen Vorteil, da diese eine patientennahe Visualisierung des zu erwartenden Ergebnisses ermöglichen. Das Set-up kann dann nicht nur zur Herstellung eines Präparationsschlüssels (Abb. 16) genutzt werden, sondern ermöglicht über eine Monitoring-Software auch eine intraorale Kontrolle der Präparation hinsichtlich des Substanzabtrags im Vergleich zum Set-up. Durch ein zusätzlich auf Basis des virtuellen Set-ups erstelltes Schalenprovisorium kann zudem eine zeiteffiziente provisorische Versorgung entsprechend dem späteren prothetischen Design der Restauration erfolgen [15,16].

• Einsatz des Set-ups im Rahmen des Abutmentdesigns

Als Teil des digitalen implantatprothetischen Workflows kann das Set-up zusätzlich für die individuelle Gestaltung von Abutments genutzt werden. Hierfür muss das Set-up in digitaler Form mit der aktuellen Weichgewebssituation des Patienten sowie der dokumentierten Position der Implantate nach Insertion überlagert werden. Die Erfassung der Implantatposition kann dabei entweder digital oder analog erfolgen, intraoperativ oder erst nach abgeschlossener Osseointegration.

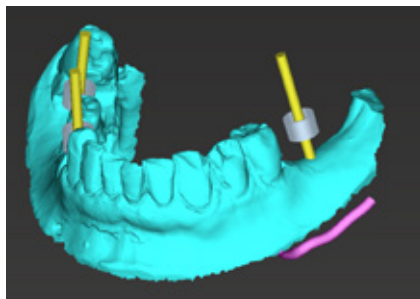


Abb. 13: Implantatplanung ohne Set-up.

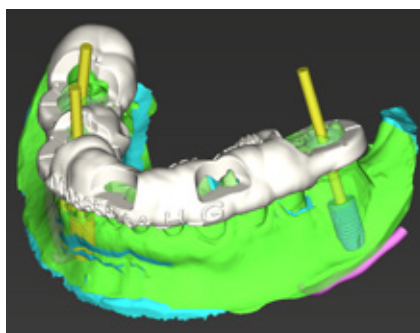


Abb. 15: Design der Bohrschablone für geführte Implantation.

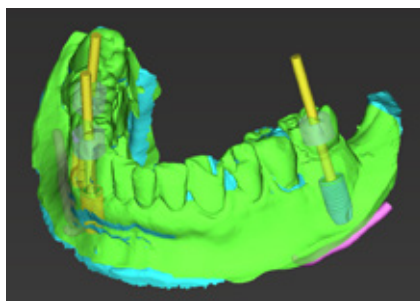


Abb. 14: Implantatplanung mit überlagertem Set-up.

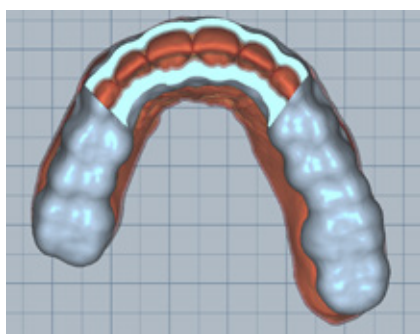


Abb. 16: Substanzabtragsschlüssel auf Basis des geplanten Set-ups.

Dr. Müller. In der Vor- stellung ein Mann. In der Praxis eine Frau.

Können kennt kein Geschlecht. Immer mehr Frauen prägen die Zahnmedizin. Geh deinen Weg nicht allein. Wir von BFS unterstützen dich im Praxisalltag mit Networking, Whitepapers und Weiterbildungen speziell für Frauen im Dentalmarkt.

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

Jetzt
scannen:



Das Design der individuellen Abutments erfolgt dann rein digital mittels einer entsprechenden CAD-Software. Anhand der Darstellung des angestrebten Zahnersatzes können die Abutments hinsichtlich unterschiedlichster Parameter im Bereich des Emergenzprofils sowie in ihrer Stumpfform (u.a. Höhe und Breite des Stumpfes, okklusales Relief, Bukkal-schliff, Konuswinkel) verändert und angepasst werden (**Abb. 17**). Durch Angulation der Abutments lassen sich damit auch herausfordernde Implantatpositionen anteilig kompensieren. Eine entsprechende Dimensionierung der Abutments ermöglicht dabei die gezielte Beeinflussung der Retentionsform, was für die spätere Befestigung des Zahnersatzes von Bedeutung ist. Ferner erlaubt die individuelle Gestaltung der Abutments eine planbare Ausformung und Bearbeitung des Weichgewebes im Rahmen der Freilegung, wodurch sich auch die Rot-Weiß-Ästhetik entsprechend beeinflussen lässt [17].

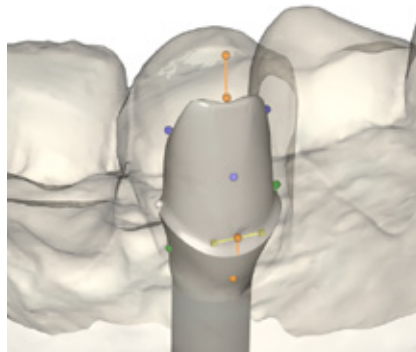


Abb. 17: Individuelles Abutmentdesign auf Grundlage der Implantatabformung und des Set-ups.

• Einsatz des Set-ups im Rahmen der langzeitprovisorischen und definitiven prothetischen Versorgung

Das erstellte Set-up kann zunächst als Grundlage für eine langzeitprovisorische Versorgung genutzt werden. In dieser provisorischen Phase lassen sich neben der Kieferrelation sowie der statischen

und dynamischen Okklusion auch die Zahnaufstellung aus ästhetischer Sicht am Patienten klinisch evaluieren. Bei umfangreicheren Änderungen im Bereich der Frontzähne kann darüber hinaus die Adaptation des Patienten hinsichtlich der Phonation überprüft werden. Nach zufriedenstellender klinischer Erprobung über einen ausreichenden Zeitraum kann die bewährte Zahnaufstellung der langzeitprovisorischen Versorgung anschließend mittels Abformung bzw. digitalem Scan auf den definitiven Zahnersatz übertragen werden [18].

Fazit

Sowohl der etablierte konventionelle als auch der vollständig digitale und der hybride Workflow ermöglichen ein suffizientes Set-up im Rahmen des prothetischen Behandlungsablaufes. Dabei lässt sich nahezu jeder einzelne Schritt individuell analog oder digital gestalten – mit Ausnahme des Smile-Designs, das kein gleichwertiges analoges Äquivalent be-

	Konventioneller Workflow	Digitaler Workflow
Vorteile	<ul style="list-style-type: none"> • Direkte haptische Beurteilung von Zahnform, Kontur und Oberflächenmorphologie • Etablierte und breit verfügbare Methode mit langjähriger klinischer Erfahrung • Geringere Abhängigkeit von digitaler Hardware, Software und entsprechender IT-Infrastruktur • Niedrigere Einstiegskosten • Ggf. geringere Datenschutzbedenken 	<ul style="list-style-type: none"> • Fotorealistische Visualisierung des geplanten Behandlungsergebnisses • Hohe Editierbarkeit: Änderungen und Varianten können einfach umgesetzt und gespeichert werden • Reproduzierbarkeit des Designs durch Wiederverwendbarkeit der Datensätze • Schnellere Datenübertragung zwischen Zahnarztpraxis und Labor • Integration verschiedener digitaler Datensätze (z. B. DVT, 3D-Gesichtsscans, Bewegungsdaten des digitalen Gesichtsbogens) • Leicht quantifizierbare Planung von Zahnform, -position und -dimensionen • Potenziell effizienterer Workflow bei entsprechender Erfahrung und vorhandener Infrastruktur
Nachteile	<ul style="list-style-type: none"> • Höherer Zeitaufwand insbesondere bei umfangreichen oder mehrfach zu modifizierenden Planungen • Eingeschränkte Reproduzierbarkeit und erschwerter Archivierung im Vergleich zu digitalen Datensätzen • Physischer Platzbedarf für Modelle, Wax-ups und Dokumentation • Potenzielle Übertragungs- und Materialfehler zwischen Abformung, Modell, Wax-up und Mock-up • Langsamerer Workflow: physischer Transport von Modellen zwischen Praxis und Labor notwendig • Eingeschränkte Möglichkeit zur schnellen Darstellung und Gegenüberstellung verschiedener Behandlungsvarianten 	<ul style="list-style-type: none"> • Hohe initiale Investitionskosten für Scanner, Software, Computer und ggf. 3D-Druck- bzw. Frässysteme • Abhängigkeit von Hard- und Software sowie von deren Wartung und Aktualisierung • Hohe digitale Fachkompetenz notwendig • Mögliche Kompatibilitäts- und Schnittstellenprobleme zwischen unterschiedlichen Systemen • Datenschutz- und Datensicherheitsanforderungen bei Speicherung und Übertragung patientenbezogener digitaler Daten • Die digitale Visualisierung ersetzt nicht die klinische intraorale Validierung; das virtuelle Ergebnis kann von der klinischen Umsetzung abweichen

Tab. 1: Vergleich der Vor- und Nachteile des digitalen und konventionellen Workflows im prothetischen Behandlungsablauf.

VERTRAUEN SCHAFFEN!



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

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

WOLFGANG SEUSER
ZAHNARZT AUS BONN

JETZT DAS GANZE
INTERVIEW ANSEHEN



Bausch
WE MAKE OCCLUSION VISIBLE

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

sitzt. In der klinischen Praxis hat sich daher meist der hybride Workflow etabliert: Er verbindet die bewährten, wirtschaftlichen Vorzüge des konventionellen Vorgehens mit der Präzision, Reproduzierbarkeit und der Möglichkeit des Renderings digitaler Zusatzschritte (Tab. 1). Ein vollständig digitaler Workflow ermöglicht zwar die umfassendste Integration aller Patientendaten in die Designentscheidung und eignet sich besonders für ästhetisch anspruchsvolle Fälle mit hohem Kommunikationsbedarf, ist jedoch nicht in jeder Praxis und für jede Indikation gleichermaßen etabliert. Insbesondere komplexe Gesamtrehabilitationen können dabei die technischen Limitationen des digitalen Workflows überschreiten. Vor Therapiebeginn sollte daher kritisch evaluiert werden, welcher Digitalisierungsgrad für die jeweilige Indikation den größten Nutzen für Behandler, Zahntechniker und Patienten bietet – in vielen Fällen erweist sich dabei eine individuelle Kombination analoger und digitaler Elemente als die praktikabelste Lösung. ■

Autoren: A. Wagner, S. M. Blender
Bilder: © Blender/Wagner



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



Dr. Sarah Maria Blender
Klinik für Zahnärztliche Prothetik
Universitätsklinikum Ulm
Albert-Einstein-Allee 11
89081 Ulm

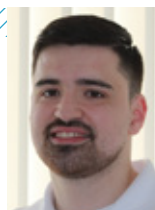
Dr. Sarah Maria Blender, M.Sc.

2011 - 2017 Studium der Zahnmedizin an der Universität Ulm
2012 - 2016 Studentische Hilfskraft in der Klinik für Zahnärztliche Prothetik, Universitätsklinikum Ulm
2017 Assistenz Zahnärztin der Klinik für Zahnärztliche Prothetik, Universitätsklinikum Ulm
2019 - 2022 Masterstudium im Fach "Zahnmedizinische Prothetik" der Universität Greifswald
2021 Funktionsoberärztin der Klinik für Zahnärztliche Prothetik, Universitätsklinikum Ulm
2021 Promotion (magna cum laude)
2022 Oberärztin der Klinik für Zahnärztliche Prothetik, Universitätsklinikum Ulm
2023 Baden-Württemberg Zertifikat für Hochschuldidaktik



Alexander Wagner

2018 - 2023 Studium der Zahnmedizin an der Universität Ulm
Seit 2023 Studium der Humanmedizin an der Universität Ulm
2023 Assistenz Zahnarzt der Klinik für Zahnärztliche Prothetik, Universitätsklinikum Ulm





Auswirkungen moderner Rauchalternativen auf die 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 (Verdampfer) negativ auf die Mund- und Allgemeingesundheit. Da das Einstiegsalter häufig zwischen 12 und 17 Jahren liegt, Eltern oft wegen des fehlenden typischen Rauchgeruches nichts merken und die Mundhöhle die Eintrittspforte für Veränderungen ist, sind das Wissen und die Verantwortung von Zahnärztinnen und Zahnärzten gefragt.

Dr. Sandra Pulvermüller (niedergelassen in Tettenweis und u.a. Vorstandsmitglied und Referentin für Prophylaxe und Kinderzahnheilkunde im ZBV Niederbayern) machte Anfang August mit ihrem Referat „Nikotin 2.0 – Vapes, Snus und Nikotin-Pouches“ im Rahmen des „BLZK-Sommercampus – Abendveranstaltungen aus der Praxis für die Praxis“ der Bayerischen Landes Zahnärztekammer auf das aktuelle Thema aufmerksam, in dem Zahnärzte einen sehr wichtigen, aber möglicherweise noch nicht überall in seiner Bedeutung erkannten Einfluss ausüben können. Nachfolgend ein Einblick in einige Aspekte des Vortrages sowie Ausführungen zu eigener Recherche.

Steigender Konsum neuer Tabak- bzw. Nikotinprodukte

In den letzten Jahren wurde ein steigender Konsum von Mehrweg-E-Zigaretten beobachtet, insbesondere bei Jugendlichen und jungen Erwachsenen. Auch die als Nikotinbeutel bekannten Pouches (mit Nikotin, aber ohne Tabak) gewinnen an Bedeutung ebenso wie die Tabak und gleichzeitig Nikotin enthaltenden Snus-Produkte [1], deren beider Verkauf in Deutschland verboten ist. In Zahlen bedeutet das beispielsweise für das Jahr 2025, dass 7,9% der 12- bis 17-Jährigen eine herkömmliche

Tabak-Zigarette in den 30 Tagen vor der Studienbefragung rauchten, 7,3% eine Mehrweg-E-Zigarette und 5,5% die Einweg-E-Zigarette [2]. In der Gruppe der 18- bis 25-jährigen jungen Erwachsenen konsumierten 12,7% die Mehrweg-E-Zigarette, 8,1% die Einweg-E-Zigarette, 4,3% Nikotinbeutel.

Zur Erläuterung: E-Zigaretten sind Vapes, aber nicht jede Vape eine klassische E-Zigarette [3]. Pulvermüller führte den Unterschied zwischen Einweg-Vapes und Pod-Systemen (Mehrweg-Vape) aus, beiden gemeinsam und damit zahn-/medizinisch wichtig ist, dass Flüssigkeit (=Liquids) in den Vapes erhitzt und als Aerosol eingeatmet wird. Besonders attraktiv sind die süßen Aromen und Geschmacksrichtungen der verschiedenen Liquids. Snus dagegen wird lose oder in kleinen Portionsbeuteln unter die Oberlippe zwischen Lippe und Zahnfleisch (meist im Bereich 11–15/21–25) für 30 bis 60 Minuten gelegt – ebenfalls die Nikotin-Pouches als tabakfreie Alternative für 20 bis 60 Minuten. Pulvermüller brachte es auf den Punkt: „Nikotin 2.0 ist kein Randphänomen“. Auch wenn der Konsum für Einweg-Vape, Pod, Liquid für E-Zigaretten bzw. Snus und Nikotin-Pouches erst ab 18 Jahren legal bzw. nicht strafbar sei, werden Jugendliche und junge Erwachsene über verschiedene Lebenswelten wie z.B. Sport

oder Social Media auf die modernen Nikotinprodukte aufmerksam. Das Konsumieren dieser Alternativen ist allerdings nicht so harmlos wie die jungen Verbraucherinnen und Verbraucher meinen. Viele verschweigen ihren Konsum sogar, da sie ihn gesundheitlich für unbedenklich halten. Dabei können bereits nach nur wenigen Konsummonaten klinisch sichtbare Schleimhautveränderungen auftreten, und beim Erhitzen der Liquids entstehen zahlreiche chemische Verbindungen, die die Mund- und Allgemeingesundheit beeinträchtigen können, so Pulvermüller. Nikotin wirke nicht nur im Mund, sondern ebenfalls im gesamten Organismus. Dabei spielt auch der Nikotingehalt eine Rolle. Miluna-Meldere et al. berichten [4], dass herkömmliche Zigaretten einen Nikotingehalt von ca. 6 bis 12 mg pro Zigarette enthalten, im Vergleich dazu sind es bei Einweg-E-Zigaretten 39 bis 48 mg pro Liquidreservoir, bei Nikotinbeuteln 1,79 bis 47,5 mg pro Beutel. Den Autoren zufolge sollten Zahnärzte deshalb ihre Patienten auf mögliche Mundschleimhautveränderungen untersuchen und über das potenzielle Risiko aufklären (s.u.).

Anamnesefragen zur Rauchgewohnheit anpassen

In der Anamnese im Jahr 2026 genüge die klassische Frage „Rauchen Sie?“ nicht mehr, weil insbesondere die junge Zielgruppe für Snus und Nikotin-Pouches diesen Konsum nicht als Rauchen einstufen und deshalb auch nicht mit den Risiken des Rauchens in Verbindung bringen würden. Pulvermüller rät aus diesem Grund zu einer detaillierteren Anamnese in Bezug auf Nikotin- und Tabakkonsum mit diesen Fragen:

- Rauchen Sie Zigaretten?
- Nutzen Sie E-Zigaretten oder Vapes?
- Verwenden Sie Snus oder Nikotin-Pouches?
- Wie häufig nutzen Sie diese Produkte?
- Seit wann nutzen Sie diese Produkte?
- An welcher Stelle im Mund platzieren Sie die Pouches?



Da Snus und Nikotin-Pouches über die Mundschleimhaut eingenommen werden, kommt es bei Konsumenten besonders häufig zu oralen Läsionen, Schleimhautverdickungen und Gingivarezessionen. (Bild: © Andrey Popov/AdobeStock)

Zahnmedizinische Risiken von Vapes...

Die allgemeinmedizinischen Risiken von Nikotin auf den gesamten Organismus außen vor lassend, betrachten wir zunächst im Bereich der Zahnmedizin die Auswirkungen von Vapes: Ein Review [5] zeigte, dass E-Zigaretten zwar weniger schädlich für die Mundgesundheit als gerauchter Tabak sind, aber nicht frei von Risiken. Die Autoren stellten fest, dass Konsumenten von E-Zigaretten höhere Plaquewerte, Veränderungen des oralen Mikrobioms und höhere proinflammatorische Marker als Nichtraucher und ehemalige Raucher aufwiesen. Auch das klinische Attachmentlevel war bei E-Zigaretten-Nutzern höher als bei Nichtrauchern und ehemaligen Rauchern, bei Rauchern noch höher als bei den Konsumenten von E-Zigaretten. Darüber hinaus wurde bei den Nutzern der E-Zigaretten eine Ansammlung



Deckel auf – Spritze aufziehen – fertig!

SPÜLEN MIT ESD-SYSTEM

- ✓ **Einfach, sicher & direkt (ESD)**
Aufziehen mittels Luer-/ Luer-Lock-Spritzen
- ✓ **Hygienisch, sparsam & wirtschaftlich**
Keine Flecken durch Verschütten, nahezu ohne Produktverlust
- ✓ **In jede Flasche integriert**
Keine umständliche Installation nötig



parodontaler Erreger wie *Porphyromonas gingivalis* und *Fusobacterium nucleatum* festgestellt.

Interessanterweise fanden die Autoren Hinweise darauf, dass Nichtraucher/ehemalige Raucher höhere BOP- und Gingivaindizes aufwiesen als Konsumenten von E-Zigaretten, dagegen konnten keine Unterschiede zwischen Rauchern und E-Zigaretten-Nutzern festgestellt werden. Eine mögliche Erklärung sind die von Rauchern bekannten Unterdrückungseffekte und ähnlichen Nikotineffekte auf die gingivale Gefäßversorgung. Auch Pulvermüller warnte vor einer Unterschätzung der Krankheitsaktivität aufgrund reduzierter klinischer Entzündungssymptome bei parallel fortschreitender Gewebeschädigung und Attachmentverlust sowie vor den Folgen einer gestörten Wundheilung durch Vapen, was nach entsprechenden Eingriffen oder oralen Wunden zu beachten sei.

Weitere Auswirkungen des Konsums von Vapes auf die Mundhöhle sind Veränderungen des Speichelflusses und des pH-Wertes (sauer) bis zur Mundtrockenheit sowie ein erhöhtes Kariesrisiko [6]. An der Schleimhaut sind direkte Irritationen durch die Aerosole möglich, so Pulvermüller. Ihr Fazit: Bereits in einem frühen Stadium beeinträchtigt Vaping grundlegende orale Abwehrmechanismen. Diese Störung ist der Ausgangspunkt für Entzündung, mikrobielle Dysbiose, Gewebedegradation und orale Pathologien. Im Umkehrschluss bedeute das für die Praxis, bei diesen Patienten die bekannten kariespräventiven Maßnahmen zu verstärken.

... und Nikotin-Pouches sowie Snus

Eine aktuelle Studie [7] stellte im direkten Vergleich nach Konsum von Nikotin-Pouches, Pouches auf Tabakbasis bzw. Nichtkonsumenten fest, dass bei 79% der Anwendenden von Nikotin-Pouches und 89% der Anwendenden von Pouches auf Tabakbasis orale Läsionen auftraten: Während die Konsumenten der Nikotin-Pouches häufiger von Schleimhautreaktionen berichteten und hier Erytheme diagnostiziert wurden, zeigte sich bei den Konsumenten der tabakhaltigen Pouches überwiegend eine Hypokeratose. Darüber hinaus stehen Nikotin-Pouches mit Minzgeschmack in Verdacht, mit schwereren Schleimhautläsionen einherzugehen (nicht signifikant). Demgegenüber ließ sich bei einer Nutzungsdauer der Nikotin-Pouches von bis zu sechs Jahren kein gesteigertes Risiko für Karies oder Parodontitis feststellen. Allerdings scheinen sie stärkere Mundschleimhautreizungen als klassischer tabakhaltiger Snus zu verursachen.

Erytheme und Hyperkeratosen finden sich den Ausführungen Pulvermüllers zufolge auch nach dem Genuss von Snus, ebenso wie die weiteren typischen Veränderungen nach Nikotin-Pouches- und Snus-Konsum: weißliche Läsionen und Verdickung der Schleimhaut direkt an der Kontaktstelle, die sich meist reversibel nach Absetzen zeigen [8]. Auch über eine verstärkte

Schleimhautfaltenbildung im Platzierungsbereich wird berichtet. Die histopathologische Untersuchung der weißen Läsionen von Nikotin-Pouches-Konsumenten ergab die Diagnosen Parakeratose mit Akanthotischem Epithel, intraepitheliales und Bindegewebsödem sowie chronische entzündliche Infiltration mit Lymphozyten und Makrophagen [4]. Häufig sind auch Gingivarezessionen an der Kontaktstelle bei regelmäßigem Pouches-Konsum, die u.U. sogar persistieren können.

Was ist mit Mundhöhlenkarzinomen?

Ausreichend langfristige Daten zum Zusammenhang von Nikotin-Pouches und Mundhöhlenkarzinomen fehlen noch [9]; Gleiches gilt für Snus. Allerdings wurde in einer systematischen Übersichtsarbeit dem Konsum von Snus nach Auswertung aller gesichteten Studien u.a. aufgrund der enthaltenen tabakspezifischen Nitrosamine ein Karzinomrisiko bescheinigt, dessen Ausmaß „von der Konsumhistorie und der individuellen Anfälligkeit beeinflusst werden kann“ [10]. Auch eine aktuelle systematische Übersichtsarbeit [11] zum Vergleich des kanzerogenen Potenzials alternativer Tabakprodukte kommt nach Analyse von Labor- und Tiermodellen zu dem Schluss, dass E-Zigaretten, Snus und Nikotin-Pouches nachweisbare DNA-Schäden und epigenetische Veränderungen induzieren können, die für die maligne Zelltransformation bedeutsam sind. Langfristige klinische Studien sind erforderlich.

Zum Abschluss nahm Pulvermüller ihre Zuhörer in die Pflicht: Zahnärzte könnten zwar den Konsum der modernen Rauchalternativen nicht immer verhindern, aber durch eine gezielte Anamnese, klinische Untersuchung und Aufklärung die Zahn- und allgemeine Gesundheit von Jugendlichen und jungen Erwachsenen schützen. Liegen Befunde vor, empfehle sich eine genaue Dokumentation und Verlaufskontrolle. Zu den Aufgaben gehört es zudem, die Motivation zum Konsumstopp zu fördern. Falls notwendig, zählen auch die Weitervermittlung an Beratungsstellen oder Überweisung an Kollegen zur weiteren medizinischen Abklärung dazu.

Interessierten Leserinnen und Lesern wird der Fortbildungsvortrag der Referentin an anderer Stelle unbedingt empfohlen, da er viele weitere Informationen liefert und mit wertvollen Tipps für den Praxisalltag, z.B. zur altersgerechten Gesprächsführung, in diesem speziellen Kontext kombiniert. Neben der eigenen Recherche beruhen die im Bericht genannten behandlungsbezogenen Empfehlungen bzw. Erkenntnisse auf Informationen aus der Veranstaltung und unterliegen möglichen Irrtümern bei der Wiedergabe. Deshalb besteht keine Haftung. ■

Titelbild: © Snus: Marko Hannula/SdobeStock, Vapes: Magnific



Dr. Ulrike Oßwald-Dame

Schwanthalerstraße 75a

80336 München

Literaturverzeichnis unter

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



Wann eine ergänzende Mundspülung besonders sinnvoll sein kann

Eine konsequente häusliche Mundhygiene ist wichtig, denn bakterielle Plaque gilt als Hauptursache für Gingivitis und spielt eine entscheidende Rolle bei der Entstehung von Parodontitis [1]. Die Umsetzung ist jedoch oft unzureichend. Zwar putzen sich rund 80 % der Menschen mindestens zweimal täglich die Zähne, durchschnittlich jedoch lediglich ca. 46 Sekunden [2,3]. Daher ist selbst nach dem Putzen die Hälfte der Zähne am Zahnfleischrand noch von Plaque besiedel [4].

Rauchen: ein oft unterschätzter Risikofaktor für die Mundgesundheit

Patientinnen und Patienten mit höherem Risiko für vermeidbare Munderkrankungen können insbesondere von gezielter Prävention profitieren, u.a. Menschen mit gesundheitsrelevanten Lebensstilfaktoren wie dem Tabak- oder Nikotinkonsum [5]. Die Risiken für Allgemein- und Mundgesundheit sind wissenschaftlich gut belegt. Raucherinnen und Raucher leiden u.a. deutlich häufiger unter Parodontitis, Zahnverlust und anderen oralen Erkrankungen, zudem können zahnärztliche Behandlungen oft weniger gut ansprechen, Verfärbungen der Zähne, Mundgeruch sowie Beeinträchtigungen des Geschmackssinns können vorkommen [6-8].

Der regelmäßige Kontakt zu Patientinnen und Patienten bietet die Möglichkeit auf den Zusammenhang zwischen der Verwendung von Tabak oder neuartigen Nikotinprodukten und Mundgesundheit hinzuweisen. Bereits kurze Beratungsgespräche können dazu beitragen, die Motivation für einen Rauchstopp zu stärken.

Bei Raucherinnen und Rauchern sowie anderen Nikotinkonsumenten empfiehlt sich zudem eine besonders sorgfältige Plaquekontrolle. Ergänzende Maßnahmen wie die Anwendung von Mundspülungen mit antibakterieller Wirkung können die tägliche mechanische Reinigung unterstützen [5].

Mundspülungen als Ergänzung der täglichen Mundhygiene

Grundlage der häuslichen Mundhygiene ist die mechanische Reinigung. Wissenschaftliche Leitlinien bestätigen jedoch den zusätzlichen Nutzen eines ergänzenden chemischen Biofilmanagements [9].

Mundspülungen mit ätherischen Ölen gehören zu den wirksamsten Maßnahmen zur Reduktion von Plaque und Gingivitis [10]. LISTERINE® enthält eine klinisch geprüfte Kombination aus

bis zu vier ätherischen Ölen, die tief in den Biofilm eindringen und die bakterielle Belastung reduzieren. Klinische Studien zeigen, dass die zusätzliche Verwendung von LISTERINE® mehr als das Fünffache an zusätzlichem Schutz vor Zahnfleischproblemen bietet [11]. ■

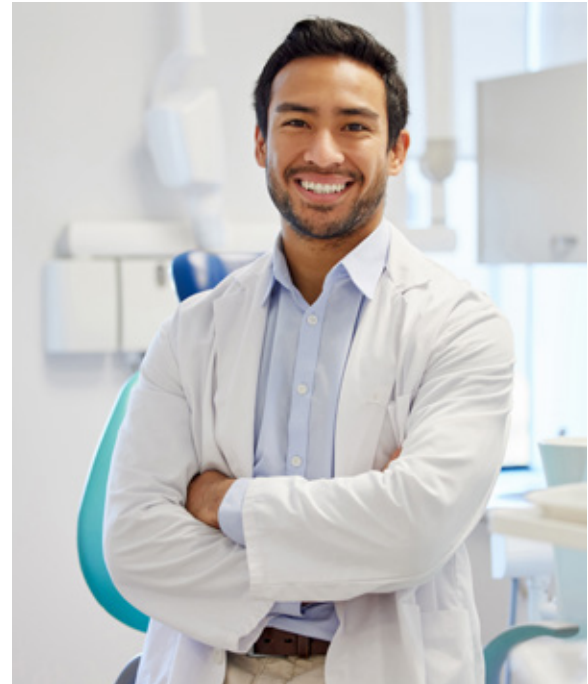
Neues LISTERINE® Portfolio für unterschiedliche Bedürfnisse

Das weiterentwickelte LISTERINE® Portfolio bietet neue alkoholfreie Varianten und ist in drei Geschmacksintensitäten erhältlich – extra mild, mild und intensiv. Alle enthalten ätherische Öle und Fluorid. Eine Intensitätsskala auf den Verpackungen sowie eine farbliche Orientierung erleichtern die Produktauswahl. Zusätzlich sorgt eine einheitliche Kennzeichnung der Verschlüsse für Übersicht über alkoholfreie und alkoholhaltige Produkte.



www.listerineprofessional.de

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



© Kenvue Germany GmbH



Praxisgewinn ist nicht Privatvermögen

Warum eine erfolgreiche Zahnarztpraxis allein noch keine finanzielle Freiheit schafft

Das Wartezimmer ist voll, das Team arbeitet am Limit, auf dem Praxiskonto steht ein komfortabler Betrag. Von außen betrachtet läuft die Zahnarztpraxis erfolgreich. Doch Erfolg auf dem Praxiskonto ist nicht automatisch finanzielle Freiheit im Privatleben. In der Beratung zeigt sich immer wieder: Selbst erfolgreiche Praxisinhaberinnen und Praxisinhaber kennen ihre wichtigsten wirtschaftlichen Zahlen nur teilweise. Wie hoch ist der tatsächliche Jahresumsatz? Welche Kosten fallen Monat für Monat an? Was bleibt nach Abzug aller Praxiskosten übrig? Und welcher Betrag steht privat wirklich zur Verfügung? Dass diese Fragen nicht immer sofort beantwortet werden können, ist nachvollziehbar. Der Praxisalltag besteht aus Behandlungen, Personalführung, Organisation und Entscheidungen unter Zeitdruck – nicht aus stiller Analyse der BWA. Gerade deshalb lohnt sich der Blick auf eine Kennzahl, die in keiner betriebswirtschaftlichen Auswertung steht:

P Praxisgewinn und Privatvermögen sind zwei verschiedene Dinge. Eine profitable Praxis kann Vermögen ermöglichen. Sie garantiert es aber nicht. Drei anonymisierte Beratungsfälle zeigen, wie groß dieser Unterschied im Laufe eines Berufslebens werden kann.

Fall 1

„Das mache ich später“

Eine Praxisinhaberin befindet sich in den ersten Jahren nach der Gründung. Die Praxis entwickelt sich gut, gleichzeitig steht privat die nächste größere Entscheidung an: Sie überlegt, ein Haus zu kaufen und legt dafür Eigenkapital zurück. Auf den ersten Blick ist das nachvollziehbar: Wer gründet, investiert, wer investiert, braucht Reserven. Im Gespräch wird jedoch deutlich, dass der Gesamtüberblick fehlt. Welche Steuerzahlungen stehen noch aus? Welche Rücklagen sind dafür nötig? Welche Ansprüche entstehen über das Versorgungswerk? Wie viel der vorhandenen Liquidität ist tatsächlich frei verfügbar? Und welcher Teil könnte langfristig für den privaten Vermögensaufbau arbeiten? Ihre Haltung: „Das mache ich später.“

„Später“ ist in den ersten Jahren nach der Gründung ein verständlicher Reflex. Die Praxis muss wachsen, Investitionen müssen getätigt werden, Steuerzahlungen oft zeitversetzt eingeplant werden. Gleichzeitig rücken privat große Entscheidungen näher: Immobilie, Familie, Absicherung. Genau in dieser Phase

ist die Trennung dieser Bereiche besonders wichtig. Denn Steuerrücklage, Praxisreserve, Eigenkapital für eine Immobilie und langfristiges Privatvermögen sehen auf dem Konto gleich aus. Ihre Aufgaben sind aber völlig verschieden.

Gute Praxiszahlen sind noch keine privaten Vermögenszahlen

Wie groß die wirtschaftlichen Dimensionen sind, zeigen Zahlen des Statistischen Bundesamtes: Zahnarztpraxen erzielten 2024 im Durchschnitt Einnahmen von 937.000 Euro. Die durchschnittlichen Aufwendungen lagen bei 632.000 Euro, der Reinertrag bei 305.000 Euro. Diese Zahl klingt beeindruckend. Sie braucht jedoch Einordnung: Das Statistische Bundesamt weist ausdrücklich darauf hin, dass der Reinertrag nicht mit dem Gewinn oder dem persönlichen Einkommen der Praxisinhaberinnen und Praxisinhaber gleichzusetzen ist. Unter anderem sind Aufwendungen für Alters-, Invaliditäts-, Hinterbliebenen- und Krankenversicherung der Inhaberinnen und Inhaber darin nicht berücksichtigt. Für die private Finanzplanung heißt das: Hohe Praxiseinnahmen sind kein privates Einkommen. Und ein hoher Gewinn bedeutet noch nicht, dass das Privatvermögen im gleichen Tempo wächst. Zwischen Praxiserfolg und Privatvermögen liegen viele Entscheidungen: Lebenshaltung, Kredite, Immobilien, Altersvorsorge, Kapitalanlagen und größere Anschaffungen. Deshalb können zwei Zahnärztinnen oder

Zahnärzte über Jahre ähnlich gut verdienen und am Ende finanziell an sehr unterschiedlichen Punkten stehen.

Welches Geld wofür verwenden?

Bevor es um Rendite, Anlageklassen oder Produktauswahl geht, steht deshalb eine schlichtere Frage im Raum: Welche Aufgabe hat das vorhandene Geld? Für Praxisinhaberinnen und Praxisinhaber lassen sich vier Bereiche unterscheiden:

- Praxisliquidität: Welcher Betrag muss monatlich verfügbar bleiben, damit Gehälter, Miete, Labormaterial, Darlehensraten und unerwartete Ausgaben sicher bezahlt werden können?
- Steuerrücklage: Welcher Teil des Kontostands ist wirtschaftlich bereits für kommende Steuerzahlungen reserviert?
- Geplante Ausgaben: Welche Beiträge werden in den nächsten Jahren beispielsweise für eine Immobilie, eine größere private Anschaffung oder eine Investition benötigt?
- Langfristiges Privatvermögen: Welches Kapital wird für keinen



dieser Zwecke benötigt und kann langfristig aufgebaut werden?

Diese Aufteilung schützt vor einem verbreiteten Irrtum: Ein hoher Kontostand fühlt sich nach Vermögen an. Er sagt aber wenig darüber aus, wie viel davon langfristig wirklich frei ist. 100.000 Euro Liquidität können vollständig sinnvoll verplant sein. Umgekehrt können 100.000 Euro über Jahre auf einem Konto liegen, obwohl ein Teil davon weder für die Praxis noch für Steuern oder geplante Anschaffungen benötigt wird.

Vermögensaufbau beginnt daher nicht mit der Frage „Welche Anlage soll ich wählen?“, sondern mit Überblick.

Fall 2

Wenn 20.000 € im Monat normal werden

Der zweite Fall spielt in einer späteren Lebensphase.

Ein Praxisinhaber entnimmt monatlich 20.000 €. Über die Jahre hat sich auch sein privater Lebensstandard an dieses Einkommen angepasst. Solange die Praxis diese Entnahmen trägt,



”

HILFE VON DER BANK.

Mit der mediserv Bank habe ich einen starken Partner an meiner Seite – von der Privatabrechnung über Finanzierung und Versicherung bis zur Geldanlage. Das gibt mir den Freiraum, mich voll und ganz auf meine Praxis und die optimale Betreuung meiner Spieler zu konzentrieren.

Dr. med. Frank Krämer

Mannschaftsarzt der SV Elversberg und seit 30 Jahren zufriedener Kunde der mediserv Bank.



Jetzt unverbindlich informieren und beraten lassen!
[mediservbank.de](https://www.mediservbank.de)



wirkt die Situation stabil. Mit Mitte 50 wird erstmals konkret gerechnet, welches Einkommen nach dem Ende der Praxistätigkeit zur Verfügung stehen wird. Das Ergebnis verändert den Blick: Die heute verfügbaren 20.000 € im Monat lassen sich aus den bislang aufgebauten Ansprüchen und dem vorhandenen Vermögen im Ruhestand nicht in vergleichbarer Höhe darstellen. Das Problem ist nicht der hohe Lebensstandard. Wer entsprechend verdient, kann sich bewusst dafür entscheiden. Finanzplanung bedeutet nicht, erfolgreichen Praxisinhaberinnen und Praxisinhabern Verzicht zu verordnen. Entscheidend ist vielmehr die Frage: Soll dieser Lebensstandard später fortgeführt werden – und wenn ja, wie?

Über Jahre kann sich ein hohes Einkommen selbstverständlich anfühlen. Die Praxis erwirtschaftet es Monat für Monat. Mit dem Ende der Praxistätigkeit endet jedoch auch diese Einkommensquelle. Der gewohnte Lebensstandard bleibt.

Nicht das heutige Einkommen, sondern das spätere Ziel entscheidet. Aus diesem Grund lohnt sich eine Rückwärtsrechnung lange vor dem Ruhestand: Wie viel Geld möchte ich später monatlich zur Verfügung haben? Welche Einkünfte sind aus dem Versor-



Fünf Fragen für den jährlichen Finanzcheck

1. Wie hoch ist mein Nettovermögen außerhalb der Praxis?
Welche Vermögenswerte stehen welchen privaten Verbindlichkeiten gegenüber?
2. Wie hat sich dieses Vermögen innerhalb des vergangenen Jahres entwickelt?
Ist aus einem guten Praxisjahr auch privater Vermögenszuwachs entstanden?
3. Welche Aufgabe hat meine vorhandene Liquidität?
Was davon ist Praxisreserve, Steuerrücklage oder für größere Ausgaben vorgesehen? Welcher Betrag steht langfristig zur Verfügung?
4. Welches monatliche Einkommen möchte ich später haben?
Welche bereits vorhandenen Einkommensquellen stehen diesem Ziel gegenüber und wie groß ist die verbleibende Lücke?
5. Welche Rolle spielt der spätere Praxisverkauf?
Muss ein bestimmter Erlös erzielt werden, damit die Ruhestandsplanung funktioniert oder wäre der Verkaufserlös ein zusätzlicher Vermögensbaustein?

Diese fünf Fragen ersetzen keine individuelle Finanzplanung. Sie zeigen aber schnell, ob die private Vermögensentwicklung mit dem beruflichen Erfolg Schritt hält.

gungswerk zu erwarten? Welche weiteren Vorsorgebausteine existieren? Welches Kapitalvermögen wurde aufgebaut? Gibt es Immobilien, die Einnahmen bringen oder im Alter weiter finanziert werden müssen? Und welche Rolle soll der Verkauf der Praxis spielen? Erst wenn diese Größen zusammengeführt werden, wird sichtbar, ob zwischen gewünschtem Lebensstandard und voraussichtlichen Einnahmen eine Lücke besteht.

Das Versorgungswerk ist dabei ein wichtiger Baustein. Es ersetzt aber keine individuelle Ruhestandsplanung. Entscheidend ist nicht nur, welche Versorgung später gezahlt wird, sondern ob sie zusammen mit den anderen Einkommensquellen zum eigenen Bedarf passt. Bei einem heutigen privaten Bedarf von beispielsweise 8.000 Euro monatlich stellt sich eine andere Aufgabe als bei 15.000 Euro oder 20.000 Euro. Wer diese Rechnung erst mit Mitte 50 aufstellt, kann noch reagieren. Der notwendige Kapitaleinsatz ist dann jedoch deutlich höher, als wenn dieselbe Frage schon zehn oder fünfzehn Jahre früher beantwortet worden wäre. Zeit wirkt beim Vermögensaufbau auf zwei Arten. Kapital kann länger arbeiten, zugleich müssen große Ziele nicht innerhalb weniger verbleibender Berufsjahre finanziert werden.

Ein häufiger Einwand: „Ich habe doch meine Praxis.“

Bei der Frage nach dem privaten Vermögensaufbau kommt häufig der Einwand: Die Praxis selbst hat schließlich einen Wert. Das stimmt. Eine erfolgreiche Zahnarztpraxis kann einen erheblichen Vermögenswert darstellen. In der Gesamtbetrachtung darf dieser Wert nicht fehlen. Er hat jedoch eine Besonderheit: Für viele Niedergelassene ist die Praxis zugleich wichtigste Einkommensquelle und bedeutender Vermögenswert. Einkommen und Vermögen konzentrieren sich damit auf dasselbe Unternehmen. Hinzu kommt: Der Verkaufspreis einer Praxis lässt sich zehn oder zwanzig Jahre im Voraus nicht verlässlich festlegen. Er hängt unter anderem von Ertragslage, Standort, Patientenstruktur, Team, Ausstattung, Investitionsbedarf und Nachfrage zum Zeitpunkt der Abgabe ab. Der erwartete Praxiswert sollte deshalb nicht die einzige Antwort auf die Frage nach der Altersvorsorge sein. Neben „Was könnte meine Praxis später wert sein?“ gehört eine zweite Frage: „Was baue ich bis dahin außerhalb meiner Praxis auf?“

Fall 3

Wenn der Praxisverkauf zum Add-on wird

Der dritte Fall zeigt, was diese Trennung bewirken kann. Ein Zahnarzt ist seit rund 20 Jahren niedergelassen und steht kurz vor dem Ruhestand. Natürlich beschäftigt auch ihn die Frage, wann und zu welchem Preis er seine Praxis abgeben wird. Seine finanzielle Zukunft hängt davon aber nicht ab. Er hat während seiner Niederlassung kontinuierlich einen Teil seines Einkommens für den privaten Vermögensaufbau genutzt – nicht erst in den letzten Berufsjahren. Praxisentwicklung und privater Vermögensaufbau liefen parallel. Heute verschafft ihm das eine Position, die sich nicht nur in seiner Vermögenssituation zeigt. Er hat Zeit. Er muss die Praxis nicht zu einem festgelegten Termin verkaufen. Er benötigt keinen bestimmten Mindestkaufpreis, damit seine Ruhestandsplanung funktioniert, und muss ein Angebot nicht annehmen, nur weil er auf

DZR Factoring, das nicht nur finanziell entlastet.



Bei uns dürfen Sie mehr erwarten.

Moderne Tools, professionelles Coaching und die DZR Akademie. Wir leisten mehr, um Ihren Praxisalltag zu erleichtern.

Neugierig? QR-Code scannen und mehr erfahren.



Factoring vom Marktführer in der zahnärztlichen Privatliquidation.

DZR

DZR Deutsches Zahnärztliches Rechenzentrum GmbH | dzt.de

den Verkaufserlös angewiesen wäre. Der Praxisverkauf ist für ihn nicht die Grundlage der Altersvorsorge. Der Erlös kommt zusätzlich zum bereits aufgebauten Vermögen hinzu – er ist ein Add-on. Das verändert auch die Verhandlungsposition: Wer verkaufen muss, verhandelt anders als jemand, der verkaufen kann. Finanzielle Freiheit lässt sich deshalb nicht nur an einer Vermögenssumme festmachen. Sie zeigt sich auch daran, wie viele Entscheidungen ohne finanziellen Zeitdruck getroffen werden können.

Die wichtigste private Kennzahl steht nicht in der BWA

Viele Praxisinhaberinnen und Praxisinhaber kennen nicht jede betriebswirtschaftliche Kennzahl ihrer Praxis. Noch seltener wird jedoch systematisch betrachtet, wie sich das private Nettovermögen entwickelt.

Dabei reicht für einen ersten Überblick eine einfache Frage: Wie hat sich mein Nettovermögen in den vergangenen zwölf Monaten verändert?

Ein jährlicher Überblick kann ausreichen. Bankguthaben, Wertpapiervermögen, Immobilien und weitere Vermögenswerte werden den privaten Verbindlichkeiten gegenübergestellt. Interessant ist vor allem die Entwicklung über mehrere Jahre. Hat ein wirtschaftlich gutes Praxisjahr auch zu einem höheren Privatvermögen geführt? Falls nein: Wohin ist das zusätzliche Geld geflossen? Vielleicht wurde ein Darlehen getilgt, in die Praxis investiert oder bewusst mehr konsumiert. All das kann sinnvoll sein. Entscheidend ist, ob die Entwicklung bekannt und gewollt ist – oder einfach passiert.

Drei Praxisinhaber, drei Zeitpunkte

Die Praxisinhaberin aus dem ersten Beispiel befindet sich noch in den ersten Jahren nach der Gründung. Sie macht nichts falsch, wenn sie Eigenkapital für ein Haus zurücklegt und ihre Aufmerksamkeit zunächst stark auf die Praxis richtet. Entscheidend ist nur, dass aus „Das mache ich später“ nicht irgendwann „Das habe ich nie gemacht“ wird.

Der Praxisinhaber Mitte 50 hat über Jahre sehr gut verdient und sich einen entsprechenden Lebensstandard ermöglicht. Erst mit Blick auf den Ruhestand wird sichtbar, dass dieser Lebensstandard und die dafür aufgebaute Vermögensstruktur nicht zusammenpassen. Auch hier gibt es Handlungsmöglichkeiten. Der Zeitraum dafür ist nur kürzer.

Der Zahnarzt kurz vor dem Ruhestand hat eine andere Ausgangslage. Er hat während seiner Niederlassung parallel Privatvermögen aufgebaut. Deshalb muss der Praxisverkauf seine Altersvorsorge nicht finanzieren. Er ergänzt sie.

Der Unterschied zwischen diesen drei Situationen ist nicht, wer am meisten verdient.

Es ist der Zeitpunkt, an dem aus Einkommen Vermögen wurde.

Erfolg sollte irgendwann auch außerhalb der Praxis sichtbar werden

Eine erfolgreiche Zahnarztpraxis aufzubauen, ist eine unternehmerische Leistung. Sie schafft Einkommen, Arbeitsplätze und einen eigenen wirtschaftlichen Wert. Gerade deshalb verdient die private Seite dieselbe Aufmerksamkeit. Nicht jede Praxisinhaberin und jeder Praxisinhaber braucht dasselbe Vermögens-

ziel. Nicht alle möchten mit 60 aufhören. Nicht jeder muss den heutigen Lebensstandard im Ruhestand unverändert fortführen. Aber alle sollten wissen, welche Möglichkeiten ihnen die heutige finanzielle Struktur später eröffnet. Am Ende zählt daher nicht nur, welchen Umsatz eine Praxis erzielt oder welchen Gewinn sie erwirtschaftet. Entscheidend ist auch eine andere Frage: Wie viel privates Vermögen ist aus dem beruflichen Erfolg entstanden? Praxisgewinn ist nicht Privatvermögen. Er kann aber die Grundlage dafür sein. ■

Quellen:

1. Statistisches Bundesamt (Destatis): „Arztpraxen 2024: Einnahmen stiegen erstmals seit zwei Jahren wieder stärker als Aufwendungen“, Pressemitteilung Nr. 262 vom 23. Juli 2026.
2. Kassenzahnärztliche Bundesvereinigung (KZBV): Jahrbuch 2025, Kapitel 5 „Betriebswirtschaftliche Daten der Zahnarztpraxen“, Daten des Zahnärztle-Praxis-Panels (ZäPP), Berichtsjahre 2022 und 2023.
3. Kassenzahnärztliche Bundesvereinigung (KZBV): Zahnärzte-Praxis-Panel (ZäPP), Datenbasis zur wirtschaftlichen Lage in vertragszahnärztlichen Praxen.
4. Die dargestellten Beratungsfälle wurden anonymisiert.

Bilder: Forum KI



Juliane Roscher

Deutsche Ärzte Finanz Mühldorf
Expertin für Finanzen im Zahnärztinnen Netzwerk
@aerztefinanz_muehldorf
juliane.roscher@aerzte-finanz.de

Zahnärztinnen Netzwerk

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

Juliane Roscher

Juliane Roscher ist zertifizierte betriebswirtschaftliche Beraterin für akademische Heilberufe und seit 2011 für die Deutsche Ärzte Finanz tätig. Durch ihre jahrelange Erfahrung hat sie gelernt, dass es oft viele negative Glaubenssätze rund um das Thema finanzielle Absicherung gibt. Ihr Ziel ist es, diese durch positive sowie konstruktive Überzeugungen zu ersetzen. So unterstützt sie bei beruflichen wie auch privaten Entscheidungen für die Wirtschaftlichkeit und Sicherheit von Praxen.



Anwenderbericht

Reciproc Minima im klinischen Einsatz: substanzschonende Aufbereitung bei grazilen Kanalanatomien

Wie weit müssen sehr enge Wurzelkanäle tatsächlich erweitert werden, um eine sichere Reinigung und Obturation zu ermöglichen? Susanne Kirchem, niedergelassene Zahnärztin aus Kassel, schildert die Behandlung eines Oberkiefermolaren mit besonders graziler Kanalanatomie und ihre Erfahrungen mit Reciproc Minima, dem neuen reziproken Feilensystem von Dentsply Sirona. Der Fall zeigt, wie sich eine substanzschonende Aufbereitung auch unter anspruchsvollen anatomischen Bedingungen realisieren lässt.



Patientenfall

Die Patientin (46 Jahre) wurde zur endodontischen Behandlung von Zahn 26 an mich überwiesen. Bereits die präoperative DVT-Aufnahme zeigte eine anspruchsvolle Ausgangssituation mit sehr engen Kanälen in den bukkalen Wurzeln. Zudem bestand der Verdacht auf einen zusätzlichen Kanal. Aufgrund der grazilen Kanalanatomie war bereits zu Beginn absehbar, dass die Aufbereitung mit besonderer Sorgfalt erfolgen musste, um trotz der engen Kanalanatomie eine effektive Reinigung und sichere Obturation zu ermöglichen.

Da es sich um eine vitale Pulpa handelte, erfolgte zunächst eine vitale Exstirpation unter Lokalanästhesie. Anschließend wurde zunächst die Arbeitslänge mit einer C-Pilot-Feile etabliert und dann mit einer R-Pilot-Feile der Gleitpfad dargestellt. Die eigentliche Aufbereitung der Wurzelkanäle erfolgte – bewusst minimalinvasiv – mit Reciproc Minima. Durch eine flexible Spülkanüle konnte die Spülflüssigkeit Natriumhypochlorid das gesamte Kanalsystem erreichen, wurde zwischen jeder Feile eingesetzt und mit dem Aktivierungssystem Eddy aktiviert. Für die Obturation kam die passende Reciproc Minima Conform Fit

Gutta-Percha in Kombination mit AH Plus im Zuge einer Warmvertikalkondensation zum Einsatz. Nach Abschluss der Wurzelkanalbehandlung wurde die Zugangskavität mit SDR flow+ verschlossen und die Krone mit Spectra ST in Farbe D3 restauriert. (Abb. 1 bis 13)

Klinische Erfahrungen mit Reciproc Minima

Besonders beeindruckt hat mich die Geschmeidigkeit des Instruments während der Aufbereitung. Die Gängigkeit wurde gerade mit Blick auf die sehr engen Wurzelkanäle regelmäßig überprüft. Die Trocknung mit Papierspitzen sowie die anschließende Obturation verliefen ohne Schwierigkeiten. Auch die Reciproc Minima Guttapercha überzeugte im klinischen Einsatz. Wie bereits die Guttapercha für Reciproc Blue wird sie im Spritzgussverfahren gefertigt und bietet eine hohe Passgenauigkeit. Dadurch ließen sich auch die schlank aufbereiteten Kanäle einfach obturieren. In der Handhabung zeigte sie die gleichen positiven Eigenschaften wie die neue Reciproc Blue R25-Guttapercha.

In der Regel obturiere ich Wurzelkanäle mit der Warmvertikalkondensationstechnik. Aufgrund der geringen Erweiterung der

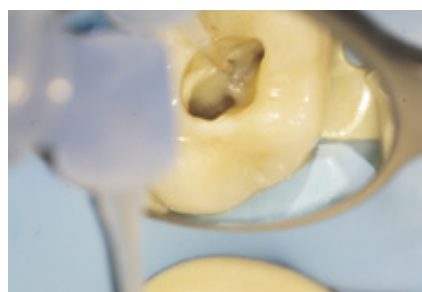


Abb. 1: Spülen des Kanals.



Abb. 2: Dentsply Sirona Spülkanüle™ 30 G.



Abb. 3: Die Spülflüssigkeit wurde zusätzlich mit Eddy aktiviert.



Abb. 4: Darstellung der beiden mesiobukkalen Wurzelkanäle MB1 und MB2 mit Minima 25.



Abb. 5: Palatinaler (P) und distobukkaler (DB) Wurzelkanal.

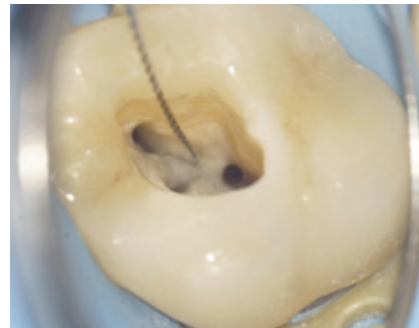


Abb. 6: Ein zweiter Kanal in der distalen Wurzel.

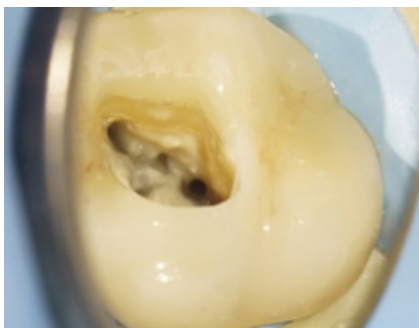


Abb. 7: Aufbereitete Kanäle vor der Wurzelfüllung.

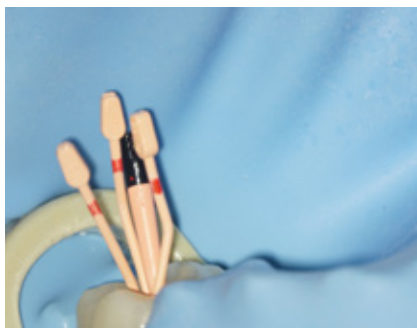


Abb. 8: Die neuen Guttapercha-Spitzen sind sehr stabil.



Abb. 9: Masterpoint.



Abb. 10: Downpack (dichte Versiegelung des apikalen Bereiches).



Abb. 11: Backfill (vollständiges Auffüllen des restlichen Wurzelkanals bis zum Kanaleingang).



Abb. 12: Reparatur der Restauration.

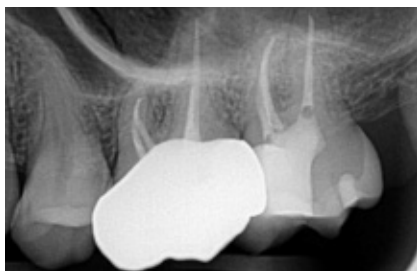


Abb. 13: Röntgenbild von Zahn 26 nach der Wurzelfüllung, distal exzentrisch zur Darstellung des zweiten mesiobukkalen Kanals. Zahn 27 war bereits wurzelfüllt.

Kanäle konnte ich in diesem Fall jedoch nur etwa 4 mm tief mit dem Heatplugger und den kleinsten Handpluggern kondensieren. Auch der Durchmesser der Kanäle der Guttapercha-Cartridge ließ kein weiteres Vorschieben in den Kanal zu, sodass eine tiefere Kondensation nicht möglich war. Das Behandlungsergebnis wurde dadurch jedoch nicht beeinträchtigt.

Reziproke Aufbereitung: klinische Erfahrung und wissenschaftliche Evidenz

Grundsätzlich arbeite ich seit vielen Jahren bevorzugt mit reziproken Instrumenten. Seit der Einführung der Recipro-Technologie im Jahr 2011 wurde dieser Ansatz in zahlreichen wissenschaftlichen Publikationen untersucht und ist heute fester Bestandteil der endodontischen Praxis. Meine positiven Erfahrungen mit reziproken Instrumenten werden auch durch aktuelle Studien gestützt. Ex-vivo-Untersuchungen zeigen, dass selbst

komplexe Anatomien wie MB2-Kanäle in den meisten Fällen mit nur einem Instrument zuverlässig aufbereitet werden können. Gleichzeitig lässt sich mehr Dentinegewebe erhalten als mit größeren Instrumentengrößen [1,2]. Ergänzt werden diese Ergebnisse durch eine aktuelle retrospektive Kohortenstudie mit mehr als 14.000 endodontisch behandelten Zähnen und einer Nachbeobachtungszeit von fünf bis zehn Jahren [3]. Die Autoren beobachteten bei Behandlungsprotokollen mit reziproken Instrumenten höhere Überlebensraten sowie geringere Revisions- und Extraktionsraten als bei Handfeilen- und rotierenden NiTi-Protokollen.

Fazit

Die Behandlung zeigt, dass sich auch sehr enge und komplexe Kanalanatomien substanzschonend aufbereiten lassen, ohne die Voraussetzungen für eine effektive Reinigung und sichere Obturation einzuschränken. Reciproc Minima erwies sich dabei als hilfreiche Ergänzung des bewährten reziproken Aufbereitungskonzepts. Das klinische Ergebnis überzeugte mich. Die Revision des ebenfalls zur Behandlung überwiesenen Zahns 36 erfolgte in einem separaten Termin.

Darlegung potenzieller Interessenkonflikte:

Susanne Kirchem erhielt von Dentsply Sirona als Autorin dieser Fallstudie eine Vergütung für professionelle Dienstleistungen.

Bilder: © Kirchem

Quellen:

- [1] Laufende Studie (CRE 24-04) „Der Einfluss der Erfahrung des Anwenders auf die Leistung und Bruchrate von Minima-Instrumenten“ Prof. De-Deus, Bundesuniversität Fluminense (Brasilien). Interne Daten liegen vor.
- [2] Laufende Studie (CRE 24-12) „Leistung und Bruchrate in MB2-Kanälen“ Prof. DeDeus, Bundesuniversität Fluminense. Interne Daten liegen vor.
- [3] Elmaasrawi, A., Mekhemar, M. & Bartols, A. Influence of different endodontic treatment protocols on tooth survival: A retrospective cohort study with multistate analysis and group balancing. Int Endod J. 2025; 58 (10), 1529-1550. Available from: <https://doi.org/10.1111/iej.14271>



Susanne Kirchem
Wilhelmshöher Allee 130
34119 Kassel



LINUDENT

Praxissoftware für Zahnärzte · KFO

Doctos

KI-GESTEUERTE SPRACH- DOKUMENTATION

Für mehr Zeit am
Behandlungstuhl.

LinuDent & Doctos:
Einfach sprechen.
Automatisch dokumentieren.

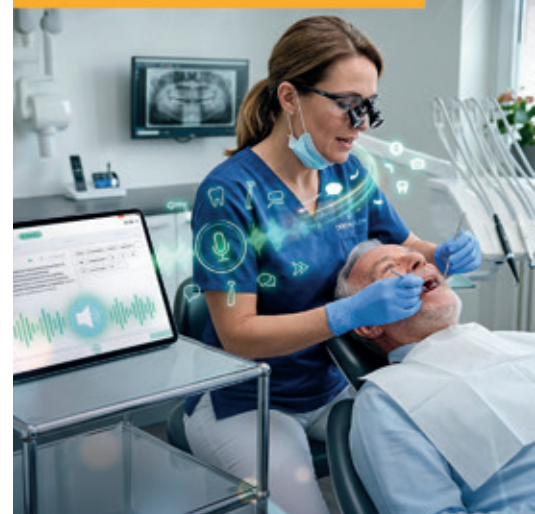
Vollautomatische Übertragung

Befunde & Leistungen
per Sprache erfassen

BEMA-/GOZ-Positionen
automatisch erkennen

Weniger Nachträge am PC

Strukturierte & zeitnahe
Dokumentation



linudent.de/schnittstelle-doctos

PHARMATECHNIK



Nicht nur Ergebnisse zählen: Was die Jury der VOCO Dental Challenge überzeugt



Zehn Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler, innovative Forschungsansätze und eine anspruchsvolle Jury: Bei der VOCO Dental Challenge 2026 – ausgetragen am 25.09.2026 in Cuxhaven – stand der wissenschaftliche Nachwuchs im Mittelpunkt. Die Entscheidung über die Finalisten fiel der dreiköpfigen Jury nicht leicht. Prof. Dr. Bizhang, Oberärztin und Leiterin des Studiendekanats ZMK an der Universität Witten/Herdecke, war als Jurorin dabei. Im Interview erklärt sie, worauf es bei einer überzeugenden Forschungspräsentation ankommt, welche Fehler häufig vorkommen und warum der Austausch zwischen Wissenschaft, Praxis und Industrie so wichtig ist.

Frau Prof. Dr. Bizhang, was hat Sie persönlich daran gereizt, als Jurorin bei der VOCO Dental Challenge dabei zu sein?

Ich bin selbst viel in der Forschung unterwegs. Mich reizt vor allem, die neue Generation und den wissenschaftlichen Nachwuchs kennenzulernen: zu sehen, woran sie arbeiten, wie sie an ihre Themen herangehen und wie sie ihre Ergebnisse präsentieren.

Wie gut kennen Sie die Themen der Teilnehmenden bereits, bevor die Vorträge beginnen?

Wir erhalten vorab zu jedem Vortrag einen Abstract. So haben wir bereits eine grobe Vorstellung von den Inhalten und Zielen der einzelnen Forschungsarbeiten und können gut vorbereitet in die Dental Challenge starten.

Wenn es um die Auswahl der Finalistinnen und Finalisten geht: Worauf kommt es für die Jury besonders an?

Wir schauen uns an, wie souverän jemand vorträgt – und vor allem, wie die Vortragenden anschließend auf Fragen reagieren. Das Studiendesign an sich können wir nur eingeschränkt bewerten. Es handelt sich meist um Promotionsarbeiten, die unter Betreuung entstehen; für das Design der Arbeit ist in der Regel der Betreuer oder die Betreuerin verantwortlich. Für uns ist deshalb besonders wichtig: Kennen die Vortragenden die Limitationen ihrer Arbeit? Wissen sie, was sich aus den Erkenntnissen ableiten lässt? Verstehen sie also wirklich, was die Ergebnisse ihrer Studie bedeuten? Und in dieser Hinsicht waren heute deutlich mehr als drei Teilnehmende wirklich gut. Deshalb haben wir auch lange diskutiert.

Tatsächlich gab und gibt es bei der VOCO Dental Challenge auch immer wieder bereits promovierte Teilnehmerinnen und Teilnehmer.

Ja, das ist korrekt. Und auch in diesem Jahr befanden sich die Teilnehmenden nicht alle auf derselben Stufe ihrer wissenschaftlichen Karriere. Einige verfügten aufgrund ihres bisherigen Werdegangs bereits über mehr Routine in der Forschung und in der Präsentation wissenschaftlicher Arbeiten, während andere noch am Anfang ihrer wissenschaftlichen Laufbahn standen und ihre ersten Erfahrungen auf diesem Gebiet sammelten. Für die Jury ist dieser unterschiedliche Erfahrungshintergrund jedoch kein Bewertungskriterium. Es obliegt uns nicht, den bisherigen wissenschaftlichen Werdegang oder die individuelle Erfahrung der Teilnehmenden in die Bewertung einzubeziehen. Unsere Aufgabe besteht vielmehr darin, die Qualität der jeweiligen Präsentationen zu beurteilen und zu entscheiden, welche Vorträge insgesamt am überzeugendsten waren.

Und woran machen Sie während eines Vortrags fest, ob ein Projekt überzeugend präsentiert wird?

Wir achten beispielsweise darauf, ob die Forschungsfrage und die Hypothese klar verstanden werden, ob die Methodik nachvollzogen werden kann und ob die Ergebnisse korrekt interpretiert werden. Besonders wichtig ist für uns, ob die Vortragenden die Limitationen ihrer eigenen Arbeit kennen und in der Lage sind, die Aussagekraft ihrer Ergebnisse realistisch einzuschätzen. Auch die anschließende Diskussion ist dafür sehr aufschlussreich. Wie reagiert jemand auf kritische Fragen? Kann die Person die eigenen Entscheidungen wissenschaftlich begründen? Und erkennt sie, wo die Grenzen der eigenen Daten liegen? Wenn wichtige Aspekte im Vortrag fehlen und wir dazu erst nachfragen müssen, ist das eine Schwachstelle.

Was macht für Sie eine wirklich gute wissenschaftliche Arbeit auf Promotionsniveau aus?

Ein wesentliches Merkmal ist die Fähigkeit zur kritischen Reflexion der eigenen Arbeit. Es ist wichtig, Grenzen und offene Fragen der eigenen Forschung klar benennen zu können. Man sollte Schwachstellen selbst erkennen, ihre Konsequenzen einordnen und daraus ableiten können, wie sich die Arbeit künftig optimieren oder weiterentwickeln lässt. Entscheidend ist auch die Frage: Was ist der nächste Schritt in diesem Forschungsbereich?

Gibt es typische Stolpersteine, die Ihnen bei Nachwuchsarbeiten immer wieder begegnen?

Ein häufiger Punkt ist eine nicht ausreichend präzise formulierte Forschungsfrage oder Hypothese. Denn wenn die Hypothese nicht stimmt, wird es schwierig, auch den Rest der Arbeit plausibel vorzustellen. Ein weiterer Stolperstein ist häufig die Statistik: Werden die richtigen Tests verwendet? Und werden aus den statistischen Daten die richtigen Konsequenzen gezogen? Zum Beispiel: Sind festgestellte Abweichungen klinisch relevant oder eher vernachlässigbar? Man darf beim Blick auf die Details nicht den Blick für das große Ganze verlieren und sollte auch über den eigenen Tellerrand hinausschauen. Gerade am Anfang wissenschaftlicher Arbeit passiert es schnell, dass man sich sehr in den Details der eigenen Forschung verliert. Ziele sollten vorher klar definiert – nicht erst nachträglich aus den Ergebnissen abgeleitet werden.

Die Vorträge der diesjährigen VOCO Dental Challenge beschäftigten sich mit innovativen Materialien und Technologien für Zahnersatz und Zahnerhaltung – von CAD/CAM- und 3D-Druck-Verfahren über Composite und Dentaladhäsive bis hin zu minimalinvasiven und laserunterstützten Behandlungsmethoden. Welche Themen beschäftigen die dentalmedizinische Forschung derzeit darüber hinaus besonders?

Das ist schwierig zu pauschalisieren, weil es in jedem Bereich neue und relevante Aspekte gibt. Es gibt nicht das eine einzige

LEGENDS NEVER DIE.

Exzellente Materialqualität, hohe Funktionalität und zuverlässige Performance im Praxisalltag – der Latex-Kofferdam von Hygenic ist unverzichtbar, wenn es um effiziente und hygienische Behandlungen geht. Die ideale Lösung für Zahnärztinnen und Zahnärzte, die bei Präzision, Sicherheit und Komfort keine Kompromisse eingehen wollen. **Für Leistung auf höchstem Niveau. Schon immer.**



sigma DENTAL

www.sigmadental.de



Thema. In der Diagnostik ist Künstliche Intelligenz gerade sehr präsent. Digitales Arbeiten spielt in der Fertigung eine wichtige Rolle. In der Zahnerhaltung liegt ein wesentlicher Schwerpunkt weiterhin auf der Prävention und frühzeitigen Behandlung von Karies sowie auf minimalinvasiven Therapiekonzepten. Gleichzeitig gewinnen individualisierte diagnostische und therapeutische Ansätze zunehmend an Bedeutung. Ich denke, jedes Gebiet hat seine eigenen wichtigen Fragestellungen – und es gibt noch sehr viele Themen, mit denen wir uns beschäftigen müssen.

Kürzlich war ich bei meinem Bruder in den USA. Er ist Gynäkologe, und in seiner Praxis wird KI bereits bei der Anamnese eingesetzt: Die Patientinnen und Patienten erzählen, die KI filtert relevante und irrelevante Informationen, verschriftlicht diese und stellt eine Diagnose. Die ärztliche Kontrolle und Validierung bleiben dabei selbstverständlich erforderlich. Auch in Zahnarztpraxen werden KI-Systeme sicher irgendwann viele Aspekte des Praxisalltags übernehmen. Bei der Abrechnung könnte ich mir das zum Beispiel gut vorstellen. Durch die neue Technik wird sich im Laufe der Zeit vieles verändern.

Und welche Rolle spielen Wettbewerbe wie die VOCO Dental Challenge für das Zusammenspiel von Forschung, Praxis und Industrie, Ihrer Meinung nach?

Eine große Rolle. Ich finde, die Industrie ist ein guter Partner, denn es gibt viele Dinge, die wir an der Universität allein nicht schaffen können. Die Industrie ist häufig schneller in der Entwicklung und Forschung, produziert aber natürlich auch selbst. Deshalb braucht sie unabhängige Partner. Gleichzeitig profitieren auch die Unternehmen von der Zusammenarbeit mit der Wissenschaft. Universitäre Forschung kann neue Fragestellungen und innovative Ideen hervorbringen, die gemeinsam mit Industriepartnern weiterentwickelt und in konkrete Anwendungen überführt werden können. Auch ist die Universität ein guter Partner für die Industrie, um neue Entwicklungen unabhängig zu überprüfen. Für die Praxis wiederum ist es beruhigend, wenn

Über die VOCO Dental Challenge

Die VOCO Dental Challenge der in Cuxhaven ansässigen VOCO GmbH ist ein Forschungswettbewerb für junge Dentalwissenschaftlerinnen und Dentalwissenschaftler. Jedes Jahr im Herbst erhalten Teilnehmende von Universitäten aus Deutschland, Österreich und der Schweiz die Möglichkeit, ihre Forschungsergebnisse in Kurzpräsentationen vor einer dreiköpfigen, unabhängigen Fachjury vorzustellen. Die Leistungen der Preisträgerinnen und Preisträger werden mit attraktiven Geldpreisen sowie Publikationsförderungen für ihre wissenschaftlichen Arbeiten honoriert.

Produkte von universitärer Seite geprüft werden. Ich sehe deshalb eine Art Kreislauf: Die Wissenschaft entwickelt neue Erkenntnisse und Ideen, die Industrie kann daraus gemeinsam mit den Forschenden innovative Produkte und Technologien entwickeln, und die Praxis bringt wiederum konkrete Anforderungen und Fragestellungen aus dem klinischen Alltag ein. Im Idealfall ergänzen sich diese drei Bereiche und tragen gemeinsam dazu bei, wissenschaftliche Erkenntnisse in einen praktischen Nutzen für die Patientinnen und Patienten zu überführen.

Zum Schluss: Was möchten Sie den Teilnehmenden der VOCO Dental Challenge mit auf den Weg geben?

Ich würde ihnen vor allem sagen: Es ist toll, dass Sie mitgemacht haben. Ich finde das super. Sie sollten ihren Weg weitergehen – wir brauchen den Nachwuchs. Die Wissenschaft leidet darunter, dass es immer weniger Nachwuchskräfte gibt. Deshalb sollten wir Menschen, die mutig sind und ihre Arbeit vorstellen, unbedingt motivieren und fördern.

Vielen Dank für das interessante, angenehme Gespräch, Frau Prof. Dr. Bizhang!



Die Gewinner der VOCO-Dental Challenge 2026 sind:

1. Dr. Ella Ohlsson (FAU Erlangen-Nürnberg, Zahnklinik 1 – Zahnerhaltung und Parodontologie) mit dem Vortrag zum Thema: „Zytotoxizität selbstadhäsiver Komposit-Befestigungszemente: Ein In-vitro-Vergleich im Dentinbarriere-Kultursystem“
2. Dr. Theresa Fischer (Universität Zürich, Klinik für Zahnerhaltung und Präventivzahnmedizin) mit dem Vortrag zum Thema: „Shrinkage kinetics of conventional vs. fiber-reinforced composites using high-intensity photo-activation“
3. Philipp Laib (RWTH Aachen, Klinik für Zahnerhaltung, Parodontologie und Präventive Zahnheilkunde) mit dem Vortrag zum Thema: „Minimalinvasive Kompositentfernung mittels Fluoreszenz-Identifikation“



Der Mindful Dentist Code – neun Wege aus dem Dauerstress

Im ersten Teil des Mindful Dentist Codes ging es darum, Belastung überhaupt sichtbar zu machen: eigene Warnsignale wahrzunehmen, die Vielzahl beruflicher und privater Rollen zu betrachten und innere Antreiber zu hinterfragen. Diese Erkenntnisse bilden die Grundlage für den nächsten Schritt. Denn wer langfristig gesund arbeiten möchte, muss nicht nur wissen, was belastet, sondern auch, was die eigene Gesundheit und Zufriedenheit schützt.

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.

Gerade in der Zahnmedizin wird der Blick häufig zuerst auf die Anforderungen von außen gerichtet: Was brauchen die Patientinnen und Patienten? Was erwartet das Team? Was muss organisatorisch erledigt werden? Was darf auf keinen Fall liegen bleiben? Die eigenen Bedürfnisse, Grenzen und Kraftreserven geraten dabei leicht aus dem Blick. Oft werden sie erst dann wahrgenommen, wenn der Körper deutliche Signale sendet oder die Erschöpfung bereits weit fortgeschritten ist.

Der zweite Teil des Mindful Dentist Codes richtet den Fokus deshalb bewusst nach innen. Der Boundary Code, der Alignment Code und der Energy Code helfen dabei, drei wesentliche Fragen zu beantworten:

- Wo liegen meine persönlichen Grenzen?
- Welche Werte sollen mein berufliches und privates Handeln bestimmen?
- Was gibt mir Energie – und was entzieht sie mir dauerhaft?

Dabei geht es zunächst nicht darum, sofort den gesamten Praxis- oder Lebensalltag zu verändern. Im Mittelpunkt steht vielmehr, die eigene innere Orientierung wiederzufinden. Denn Grenzen können erst geschützt, Prioritäten erst bewusst gesetzt und Energieressourcen erst gestärkt werden, wenn sie überhaupt bekannt sind.

Boundary Code: die eigenen Grenzen wieder wahrnehmen

Grenzen werden im Praxisalltag selten von einem Moment auf den anderen überschritten. Meist geschieht es schleichend: Ein

zusätzlicher Schmerzpatient wird noch eingeschoben, die Mittagspause für Dokumentation genutzt und eine personelle Lücke selbstverständlich selbst aufgefangen. Nach Praxisschluss wird eine Nachricht beantwortet, obwohl der Arbeitstag längst beendet ist. Jede einzelne Situation erscheint zunächst verkraftbar. In der Summe kann daraus jedoch ein Alltag entstehen, in dem die eigenen Bedürfnisse kaum noch vorkommen.

Viele Zahnärztinnen und Zahnärzte spüren ihre Grenzen durchaus – übergehen sie aber regelmäßig. Müdigkeit, Gereiztheit, innere Anspannung oder das Bedürfnis nach Ruhe werden wahrgenommen, zugleich jedoch als unpassend bewertet. Schließlich warten Patienten, das Team braucht Unterstützung und bestimmte Aufgaben lassen sich vermeintlich nicht verschieben. Aus dem Gedanken: „Heute muss es ausnahmsweise noch gehen.“, kann so ein dauerhafter Zustand werden. Hinzu kommt, dass Grenzen häufig mit mangelnder Belastbarkeit verwechselt werden. Wer Nein sagt, eine Pause einfordert oder Verantwortung abgibt, befürchtet möglicherweise, unkollegial, wenig engagiert oder keine gute Führungskraft zu sein. Doch persönliche Grenzen sind kein Zeichen von Schwäche. Sie zeigen, unter welchen Bedingungen die eigene Gesundheit, Konzentrationsfähigkeit und Behandlungsqualität langfristig erhalten bleiben können.

Der Boundary Code beginnt daher nicht mit dem ausgesprochenen Nein, sondern mit der ehrlichen Wahrnehmung der eigenen Belastungsgrenze. Diese kann körperlich, emotional, zeitlich oder gedanklich erreicht sein. Körperliche Grenzen zeigen sich beispielsweise durch anhaltende Erschöpfung, Schmerzen oder Schlafprobleme. Emotionale Grenzen können dort liegen, wo Konflikte, Verantwortung oder die Bedürfnisse anderer dauerhaft zu viel Raum einnehmen. Zeitliche Grenzen werden überschritten, wenn Pausen, Feierabend und private Erholungszeiten regelmäßig zur Verfügung stehen müssen. Hilfreich ist die Unterscheidung zwischen einer tatsächlichen Verpflichtung und einer übernommenen Verantwortung. Nicht alles, was an eine Zahnärztin herangetragen wird, gehört automatisch zu ihrer Aufgabe. Ebenso wenig muss jede Erwartung sofort erfüllt werden. Gerade im Umgang mit Anfragen aus dem Team entsteht häufig der Eindruck, unmittelbar eine Antwort oder Lösung liefern zu müssen. Doch nicht jedes Anliegen erfordert eine sofortige Entscheidung.

Stephen R. Covey [1] beschreibt in seinem Konzept der Proaktivität einen Raum zwischen Reiz und Reaktion, in dem der Mensch die Freiheit gewinnt, seine Antwort bewusst zu wählen. Genau diesen Raum kann eine bewusst vertagte Antwort schaffen. Sie unterbricht das reflexhafte Reagieren und ermöglicht eine Entscheidung, die auch die eigenen Grenzen berücksichtigt. Zahnärzte dürfen sich die Freiheit nehmen, eine Anfrage zunächst anzuhören und ihre Antwort auf einen späteren Zeitpunkt zu vertagen. Ein Satz wie: „Ich möchte darüber kurz nachdenken und komme morgen darauf zurück.“, schafft den notwendigen Abstand, um die eigenen Kapazitäten, Zuständigkeiten und Grenzen ehrlich zu prüfen. Diese Bedenkzeit ist weder Desinteresse noch mangelnde Führungsstärke. Sie verhindert vielmehr, dass aus Zeitdruck, Pflichtgefühl oder dem Wunsch, niemanden zu enttäuschen, vorschnell Verantwortung

übernommen wird. Erst in diesem kurzen Zwischenraum kann aus einem reflexhaften Ja eine bewusste Entscheidung werden. Besonders aufschlussreich sind deshalb Situationen, in denen innerlich bereits Widerstand entsteht, nach außen jedoch weiterhin Zustimmung erfolgt. Der Boundary Code lädt dazu ein, diese Momente genauer zu betrachten: Wo sage ich Ja, obwohl ich eigentlich Nein meine? Welche Situationen hinterlassen regelmäßig Ärger oder Erschöpfung? Und an welcher Stelle wünsche ich mir insgeheim, jemand anderes würde meine Grenze erkennen, ohne dass ich sie selbst benennen muss?

Reflexionsimpuls: In welcher wiederkehrenden Situation merke ich besonders deutlich, dass meine Grenze erreicht ist – und woran erkenne ich das? Eine ausführliche Übung hierzu findet sich im begleitenden Download „Mein persönlicher Grenzen-, Werte- und Energiecheck“.



© Igor Kisselev/AdobeStock

Alignment Code: Passt mein Alltag noch zu dem, was mir wichtig ist?

Ein gefüllter Alltag kann anstrengend sein. Besonders belastend wird er jedoch, wenn das eigene Handeln dauerhaft nicht mehr mit dem übereinstimmt, was einem eigentlich wichtig ist. Wer beispielsweise großen Wert auf eine sorgfältige und zugewandte Behandlung legt, gleichzeitig aber unter ständigem Zeitdruck arbeitet, erlebt nicht nur Stress, sondern einen inneren Konflikt. Dasselbe gilt, wenn Familie, Gesundheit oder persönliche Freiheit wichtige Werte sind, im Alltag jedoch kaum noch Raum erhalten. Der Begriff Alignment beschreibt die Übereinstimmung zwischen den persönlichen Werten und der tatsächlichen Lebensgestaltung. Werte sind dabei keine konkreten Ziele, die irgendwann erreicht und abgehakt werden können. Sie geben vielmehr eine Richtung vor. Sie beantworten Fragen wie: Wie möchte ich arbeiten? Wie möchte ich mit anderen Menschen umgehen? Was soll in meinem Leben einen festen Platz haben?

Und woran möchte ich meine Entscheidungen ausrichten?

Viele Zahnärzte haben sich mit diesen Fragen seit Beginn ihres Berufslebens kaum noch bewusst beschäftigt. Ausbildung, Assistenzzeit, Praxisgründung oder Anstellung, Familienphase und zunehmende Verantwortung folgen häufig so schnell aufeinander, dass einmal getroffene Entscheidungen lange fortgeführt werden. Was früher richtig und passend war, muss jedoch nicht für jede spätere Lebensphase weiterhin stimmen. Hinzu kommt, dass nicht alle vermeintlich eigenen Werte tatsächlich selbst gewählt sind. Vorstellungen wie beruflicher Erfolg auszusehen hat, wie viel ein guter Zahnarzt leisten sollte oder welche Erwartungen eine Praxisinhaberin oder ein Praxisinhaber erfüllen muss, werden häufig aus dem familiären oder beruflichen Umfeld übernommen. Von außen kann ein Leben erfolgreich und stimmig erscheinen, während innerlich zunehmend das Gefühl entsteht, nur noch Erwartungen abzuarbeiten. Der Alignment Code lädt deshalb dazu ein, den eigenen inneren Kompass neu zu justieren. Welche Werte sind mir heute wirklich wichtig? Finden sie in meinem Alltag tatsächlich statt – oder existieren sie nur als gute Absicht? Wo lebe ich im Einklang mit mir selbst, und wo entferne ich mich zunehmend von dem Leben und Arbeiten, das ich eigentlich führen möchte?

Dabei können auch verschiedene wichtige Werte miteinander in Konflikt geraten. Der Wunsch nach fachlicher Qualität trifft auf begrenzte Behandlungszeiten, die Verantwortung für das Team auf das Bedürfnis nach Entlastung, berufliches Engagement auf Zeit für Familie oder Erholung. Alignment bedeutet nicht, solche Spannungen vollständig aufzulösen. Es bedeutet, sie bewusst wahrzunehmen und Entscheidungen nicht dauerhaft gegen die eigenen Prioritäten zu treffen. Eine fehlende Übereinstimmung erfordert nicht zwangsläufig einen radikalen beruflichen oder privaten Neustart. Oft beginnt Veränderung viel kleiner: mit der Erkenntnis, welcher Lebensbereich dauerhaft zu kurz kommt, welche Erwartungen nicht mehr passen oder welchem Wert künftig wieder mehr Raum gegeben werden soll. Bevor konkrete Schritte entstehen können, braucht es jedoch Klarheit darüber, was wirklich zählt.

Reflexionsimpuls: Welcher für mich wichtige Wert bekommt in meinem derzeitigen Alltag zu wenig Raum? Eine ausführliche Werteübung findet sich im begleitenden Download „Mein persönlicher Grenzen-, Werte- und Energiecheck“.

Energy Code: Stressenergie wahrnehmen und wieder abbauen

Im Praxisalltag wird Energie häufig vor allem als persönliche Kraftreserve verstanden: Welche Aufgaben geben mir Energie, welche kosten mich Kraft? Diese Energiebilanz ist wichtig. Der Energy Code geht jedoch noch einen Schritt weiter. Er richtet den Blick auf die körperliche Energie, die in einer Stresssituation mobilisiert wird – und darauf, wie der Körper anschließend wieder aus diesem Zustand herausfinden kann. Stress findet nicht nur im Kopf statt. Wenn eine Situation als herausfordernd oder bedrohlich wahrgenommen wird, aktiviert der Körper innerhalb kürzester Zeit sein Stresssystem. Herzschlag und Atmung beschleunigen sich, die Muskulatur spannt sich an und der Organismus stellt Energie bereit. Diese Reaktion soll uns in die Lage versetzen, schnell und entschlossen zu handeln. Im modernen Praxisalltag folgt auf diese Aktivierung jedoch meist keine körperliche Reaktion. Unter Zeitdruck laufen Zahnärzte nicht davon, sie kämpfen nicht und schütteln die Anspannung auch nicht unmittelbar ab. Sie behandeln weiter, führen das nächste Gespräch und treffen die nächste Entscheidung. Nach außen bleiben sie ruhig und professionell, während der Körper möglicherweise noch immer in erhöhter Alarmbereitschaft ist.

Eine einzelne Stressreaktion ist grundsätzlich kein Problem. Belastend wird es, wenn sich Anspannungsphasen über den Tag hinweg aneinanderreihen und dem Körper dazwischen kaum Gelegenheit zur Regulation gegeben wird. Dann können Muskelanspannung, innere Unruhe, eine flache Atmung oder das Gefühl, ständig „unter Strom“ zu stehen, bis weit über den eigentlichen Auslöser hinaus bestehen bleiben. Abends ist man gleichzeitig erschöpft und aufgedreht – und wundert sich, warum bloßes Sitzen auf dem Sofa nicht automatisch zur Entspannung führt.

Easy Chamfer

die perfekte Hohlkehle
schnell – einfach – sicher



30 Jahre

Qualität Made in Germany

Besuchen Sie unseren
Onlineshop auf
nti.de

NTI-Kahla GmbH • Rotary Dental Instruments
Im Camisch 3 • D-07768 Kahla/Germany
Tel. 036424-573-0
E-mail: verkauf@nti.de

Genau hier setzt der Energy Code an. Er bedeutet, körperliche Stressaktivierung zunächst wahrzunehmen und dem Organismus anschließend einen geeigneten Weg aus der Anspannung anzubieten. Dabei spielt Bewegung eine besondere Rolle. Ein Spaziergang nach Praxischluss, einige Minuten zügiges Gehen, Tanzen zu einem Lied oder bewusstes Ausschütteln und Lockern des Körpers können helfen, die Aktivierung zu reduzieren und wieder in einen ruhigeren Zustand zu finden. Ich selbst habe das während meines Klinikaufenthaltes deutlich erlebt. In besonders angespannten Momenten setzte ich Kopfhörer auf, machte Musik an und tanzte in meinem Zimmer. An anderen Tagen ging ich kilometerweit spazieren. Es ging dabei weder um sportliche Leistung noch um ein perfektes Training. Entscheidend war die Erfahrung, dass mein Körper Bewegung brauchte, bevor wirkliche Ruhe möglich wurde. Danach fühlte ich mich häufig ruhiger, klarer und wieder mehr bei mir.

Nicht jeder Körper benötigt in jeder Situation dasselbe. Manchmal braucht er Ruhe, manchmal Schlaf – und manchmal zunächst Bewegung, bevor Entspannung überhaupt möglich ist. Deshalb gehört zum Energy Code auch die Frage, was die eigene Aktivierung ausgelöst hat und was in diesem Moment tatsächlich hilfreich ist. Die Wahrnehmung der persönlichen Energieäuber und Kraftquellen ergänzt diesen körperlichen Blick: Wer weiß, welche Situationen das eigene System regelmäßig stark aktivieren, kann früher erkennen, wann ein bewusster Ausgleich notwendig ist. Es geht nicht darum, Bewegung als weitere Pflicht in einen ohnehin vollen Alltag aufzunehmen. Vielmehr darf sie als natürliche Form der Stressregulation verstanden werden – kurz, undogmatisch und passend zur jeweiligen Situation.

Reflexionsimpuls: Woran erkenne ich körperlich, dass ich noch unter Spannung stehe – und braucht mein Körper gerade eher Ruhe oder Bewegung? Eine ausführliche Übung zur persönlichen Energiebilanz und zum Abbau körperlicher Stressaktivierung findet sich im begleitenden Download „Mein persönlicher Grenzen-, Werte- und Energiecheck“.



Fazit

Ein langfristig gesundes Berufsleben beginnt mit einer klaren inneren Orientierung: mit dem Wissen um die eigenen Grenzen, um das, was wirklich wichtig ist, und um die Signale des Körpers. Der Boundary Code, der Alignment Code und der Energy Code helfen dabei, nicht länger ausschließlich auf äußere Anforderungen zu reagieren, sondern die eigenen Bedürfnisse, Werte und körperlichen Stressreaktionen bewusster wahrzunehmen. ■

Im dritten und abschließenden Teil der Artikelserie geht es darum, wie aus diesem Wissen um die eigenen Bedürfnisse konkrete, tragfähige Veränderungen entstehen. Der White Space Code, der Mindful Routines Code und der Integration Code zeigen, wie sich bewusste Freiräume, kleine Regulationsroutinen und neue Gewohnheiten so in den Praxis- und Lebensalltag einfügen lassen, dass sie nicht zur nächsten Aufgabe auf der To-do-Liste werden – sondern langfristig Entlastung schaffen.

Literatur:

[1] Covey, Stephen R.: Die 7 Wege zur Effektivität. Prinzipien für persönlichen und beruflichen Erfolg. GABAL Verlag.

Zum Download

Mein persönlicher Grenzen-, Werte- und Energiecheck – hier finden Sie frei ausführliche Checklisten zum Thema Grenzen wahrnehmen, den eigenen Kompass ausrichten und körperliche Stressenergie abbauen.



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 Burnout-Erfahrung 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_

Zusammenrücken im Datenraum

Wie Zahnmedizin und -technik die Chancen von Telematikinfrastruktur und KI nutzen können.

Die Zusammenarbeit zwischen Zahnarztpraxis und Dentallabor ist seit Jahrzehnten einer der wichtigsten Erfolgsfaktoren für eine qualitativ hochwertige Patientenversorgung. Während sich Behandlungsmethoden, Werkstoffe und digitale Fertigungsverfahren rasant weiterentwickelt haben, erfolgt der Informationsaustausch jedoch oft noch immer über Papierformulare, PDFs, Telefonate oder E-Mails. Medienbrüche, doppelte Datenerfassungen und Informationsverluste sind dadurch nach wie vor Alltag. Ein digitales Zusammenrücken hilft hier nicht nur, Fehler zu vermeiden, sondern auch, die Arbeit noch effektiver zu gestalten.

Die eigentliche Herausforderung der Digitalisierung besteht heute nicht mehr darin, analoge Prozesse lediglich elektronisch abzubilden. Entscheidend ist vielmehr, Informationen so bereitzustellen, dass sie von allen Beteiligten medienbruchfrei genutzt und automatisiert weiterverarbeitet werden können. Genau hier setzt eLABZ an.

Von digitalen Dokumenten zu strukturierten Daten

Die ersten Digitalisierungsprojekte im Gesundheitswesen verfolgten vor allem ein Ziel: Papier durch elektronische Dokumente zu ersetzen. Aus Laborzetteln wurden PDFs, aus Röntgenfilmen digitale Bilder und aus Briefen elektronische Dokumente. Dieser Schritt war wichtig – löste aber das eigentliche Problem nicht. Ein PDF bleibt letztlich ein digitales Blatt Papier. Menschen können seinen Inhalt problemlos lesen, Softwaresysteme dagegen meist nur eingeschränkt verstehen. Erst strukturierte Daten ermöglichen eine automatisierte Weiterverarbeitung. Werden beispielsweise Zahnregion, Material, Farbe oder Fertigungsart standardisiert übertragen, können diese Informationen unmittelbar in Praxis- und Laborsoftware übernommen, weiterverarbeitet und für nachgelagerte Prozesse genutzt werden. Damit verändert sich die Zusammenarbeit grundlegend: Nicht mehr einzelne Dokumente stehen im Mittelpunkt, sondern eine gemeinsame Informationsbasis.

Eine gemeinsame Sprache

Mit eLABZ wurde innerhalb der deutschen Dentalbranche ein einheitlicher Standard geschaffen, der den elektronischen Datenaustausch zwischen Praxisverwaltungssystemen und Laborsoftware erheblich vereinfacht. Dabei ersetzt eLABZ keine bestehende Software. Vielmehr definiert der Standard eine gemeinsame fachliche Sprache, über die unterschiedliche Systeme Informationen interoperabel austauschen können. Statt individueller Schnittstellen zwischen einzelnen Softwareprodukten entsteht ein gemeinsames Datenmodell. Das reduziert Entwicklungsaufwand, erleichtert Integrationen und schafft die Grundlage für zukünftige Innovationen.



eLABZ = elektronischer Datenaustausch zwischen zahntechnischen Laboren und Zahnarztpraxen

Für Zahnarztpraxen bedeutet dies unter anderem weniger manuelle Dateneingaben, geringere Fehlerquoten, schnellere Kommunikation, vollständige Dokumentation und eine höhere Prozesssicherheit. Auch Dentallabore profitieren unmittelbar. Laboraufträge können automatisiert übernommen, Fertigungsprozesse vorbereitet und Rückmeldungen strukturiert an die Praxis übermittelt werden. Da alle relevanten Informationen digital und vollständig vorliegen, sinkt der Abstimmungsaufwand deutlich.

Interoperabilität als Schlüssel

Nicht einzelne Softwareprogramme schaffen heute den größten Mehrwert, sondern ihre Fähigkeit, Informationen sicher und standardisiert miteinander auszutauschen. Die Interoperabilität entwickelt sich deshalb zunehmend zur wichtigsten Voraussetzung für Innovation. Die Telematikinfrastruktur bildet hierfür das sichere Fundament. Offene Standards ermöglichen die semantisch eindeutige Beschreibung medizinischer Informationen. eLABZ ergänzt diesen Ansatz um die spezifischen Anforderungen der Zahnmedizin und Zahntechnik. Dadurch ent-



steht ein digitales Ökosystem, in dem Informationen nicht mehr isoliert innerhalb einzelner Programme verbleiben, sondern entlang des gesamten Behandlungsprozesses genutzt werden können. Der eigentliche Wert zukünftiger Softwaresysteme liegt deshalb weniger in einzelnen Funktionen als vielmehr in ihrer Fähigkeit, Informationen intelligent miteinander zu verknüpfen.

Telematikinfrastruktur = Vertrauensinfrastruktur

Viele verbinden die Telematikinfrastruktur heute vor allem mit Anwendungen wie KIM, dem Versichertenstammdatenmanagement oder der elektronischen Patientenakte. Tatsächlich entwickelt sie sich jedoch zunehmend zu einer vertrauenswürdigen Infrastruktur für den sicheren Austausch strukturierter Gesundheitsdaten. Authentifizierung, Verschlüsselung und eindeutige digitale Identitäten schaffen die Voraussetzungen dafür, dass dazu berechnete Akteure Informationen sicher austauschen und gemeinsam nutzen können. Für Zahnarztpraxen gehört die TI bereits heute zum Alltag. Dentallabore sind zwar derzeit noch nicht verpflichtend angebunden, profitieren aber heute und auch künftig ebenfalls von durchgängigen digitalen Prozessen. Laboraufträge, Fertigungsinformationen sowie Rückmeldungen lassen sich standardisiert und sicher übertragen – ohne Medienbrüche und ohne Mehrfacherfassung.

Offene Standards ermöglichen Innovation

Die Geschichte der Digitalisierung zeigt immer wieder dasselbe Muster: Geschlossene Systeme schaffen kurzfristig Kundenbindung, offene Standards fördern langfristig Innovation. Das Internet wäre ohne offene Protokolle ebenso wenig denkbar wie E-Mail-Dienste unterschiedlicher Anbieter, die problemlos miteinander kommunizieren.

Im Gesundheitswesen zeichnet sich eine vergleichbare Entwicklung ab. Internationale Standards ermöglichen den herstellerübergreifenden Austausch medizinischer Informationen. eLABZ ergänzt diese Entwicklung um die spezifischen Anforderungen von Zahnmedizin und Zahntechnik.

So entsteht kein weiteres Inselsystem, sondern ein gemeinsames digitales Ökosystem, in das sich neue Softwarelösungen, Analysewerkzeuge und KI-Anwendungen deutlich einfacher integrieren lassen.

Künstliche Intelligenz braucht strukturierte Daten

Kaum ein Thema wird derzeit intensiver diskutiert als Künstliche Intelligenz. Ihr tatsächlicher Nutzen hängt jedoch unmittelbar von der Qualität der verfügbaren Daten ab. Unvollständige oder ausschließlich als PDF vorliegende Informationen lassen sich nur eingeschränkt automatisiert auswerten. Erst strukturierte Daten schaffen

die Grundlage für leistungsfähige KI-Anwendungen. Gerade in der Zusammenarbeit zwischen Zahnarztpraxis und Dentallabor ergeben sich dadurch zahlreiche Einsatzmöglichkeiten. KI kann Laboraufträge auf Vollständigkeit prüfen, fehlende Angaben erkennen, Fertigungszeiten prognostizieren, Materialvorschläge unterbreiten, ähnliche Versorgungsfälle vergleichen oder Qualitätsabweichungen frühzeitig identifizieren. Ebenso kann sie Terminengpässe vorhersagen, Rückfragen vorbereiten, Dokumentationen unterstützen und administrative Routineaufgaben übernehmen. Der größte Nutzen liegt dabei

nicht in der Ersetzung fachlicher Entscheidungen. Zahnärztinnen und Zahnärzte sowie Zahntechnikerinnen und Zahntechniker bleiben jederzeit verantwortlich für Diagnostik, Planung und Versorgung. KI übernimmt vielmehr zeitaufwendige Routinetätigkeiten, verbessert die Datenqualität und schafft Freiräume für die eigentliche fachliche Arbeit. Angesichts des zunehmenden Fachkräftemangels wird dieser Produktivitätsgewinn künftig erheblich an Bedeutung gewinnen.

Der gemeinsame digitale Behandlungsprozess

Die eigentliche Vision reicht über den reinen Datenaustausch hinaus. Künftig arbeiten Praxis und Labor nicht mehr mit voneinander getrennten Dokumenten, sondern auf einer gemeinsamen Informationsbasis. Intraoralscans, Röntgenbilder, Laboraufträge, Materialinformationen, CAD-Konstruktionen, Fotos, Fertigungsstatus und Dokumentationen ergänzen sich zu einem durchgängigen digitalen Behandlungsprozess. Alle berechtigten Beteiligten greifen auf denselben aktuellen Informationsstand zu. Änderungen werden nicht mehr als neue Dateien versendet, sondern aktualisieren unmittelbar den gemeinsamen Datenbestand. Dadurch entfallen Medienbrüche, Mehrfacheingaben und viele Rückfragen.

Ob implantatprothetische Versorgung, Alignertherapie oder klassische Prothetik – strukturierte Daten ermöglichen in allen Bereichen effizientere Abläufe, weil Informationen nur einmal erfasst und anschließend von allen berechtigten Systemen weiterverwendet werden können. Dies verbessert nicht nur die Zusammenarbeit zwischen Praxis und Labor, sondern erhöht zugleich Qualität und Prozesssicherheit.

Fazit

Die Digitalisierung zwischen Zahnarztpraxis und Dentallabor erreicht eine neue Entwicklungsstufe. Während bislang vor allem Dokumente elektronisch übertragen wurden, rücken künftig strukturierte Daten in den Mittelpunkt. Erst sie ermöglichen durchgängige digitale Prozesse, reduzieren Medienbrüche und schaffen die Grundlage für automatisierte Abläufe. Die Telematikinfrastruktur bildet dabei die sichere Vertrauens- und Kommunikationsinfrastruktur. eLABZ etabliert einen einheitlichen Standard für den strukturierten Datenaustausch zwischen Praxisverwaltungssystemen und Laborsoftware. Auf dieser gemeinsamen Informationsbasis können Prozesse effizienter gestaltet und neue digitale Anwendungen wesentlich einfacher integriert werden. Auch Künstliche Intelligenz wird ihren größten Nutzen nicht durch spektakuläre Einzelfunktionen entfalten, sondern vielmehr als intelligentes Assistenz-

system im Praxis- und Laboralltag. Voraussetzung dafür sind allerdings vollständige, standardisierte und interoperable Daten. Der eigentliche Wandel besteht deshalb nicht allein in der Einführung neuer Technologien. Entscheidend ist eine neue Form der Zusammenarbeit, bei der alle Beteiligten auf derselben Informationsbasis arbeiten. Daraus entstehen neue Möglichkeiten für Qualität, Effizienz und Innovation.

Die Zukunft der digitalen Zahnmedizin wird bestimmt durch die Fähigkeit, Informationen sicher, standardisiert und interoperabel miteinander zu vernetzen. eLABZ leistet hierzu einen wichtigen Beitrag und schafft die Grundlage für einen gemeinsamen digitalen Datenraum zwischen Zahnarztpraxis und Dentallabor. ■

Bilder: © Forum KI



Dr. Markus Heckner
DENS GmbH
Berliner Str. 13
14513 Teltow
mh@dens-berlin.com

Dr. Markus Heckner

Dr. Markus Heckner ist Zahnarzt, Medizininformatiker und Geschäftsführer der DENS GmbH (zahnarztsoftware.de). Seit vielen Jahren beschäftigt er sich mit der Digitalisierung zahnärztlicher Praxen und der Entwicklung innovativer Praxissoftware. Als stellvertretender Vorsitzender des VDDs (Verband Deutscher Dentalsoftware Unternehmen e. V.), Mitglied des gematik-Beirats sowie Mitglied der Technischen Kommission zum EBZ-Verfahren (eHKP) engagiert er sich aktiv für die Digitalisierung im Gesundheitswesen. Seine fachlichen Schwerpunkte liegen im Praxismanagement, der Telematikinfrastruktur, der Künstlichen Intelligenz und der Optimierung digitaler Arbeitsabläufe in Zahnarztpraxen. Als Referent und Autor vermittelt er regelmäßig praxisnahes Wissen zu aktuellen Entwicklungen der digitalen Zahnmedizin.



SETTING NEW STANDARDS



Dual Rinse®

www.medcem.eu



Die Müdigkeit der Gründer

Praxisgründungen sind heute von einer Komplexität geprägt, die weit über das hinausgeht, was lange als Normalfall galt. Die ersten Monate werden häufig von hoher Motivation und klarer fachlicher Vision getragen. Gleichzeitig entwickelt sich aber auch eine Form der Erschöpfung, die immer häufiger in fachlichen Gesprächen auftaucht. Nicht als dramatische Erscheinung, sondern als subtiler, aber deutlicher Hinweis darauf, dass die Anforderungen an eine Gründung schneller wachsen als die Strukturen, die sie tragen sollen.

Die Dentalbranche steht vor der Herausforderung, fachliche Exzellenz und unternehmerische Aufgaben gleichzeitig zu bewältigen. Diese Gleichzeitigkeit führt zu einer Belastung, die zunehmend spürbar wird. Die Verantwortung erstreckt sich über medizinische Präzision über wirtschaftliche Entscheidungen, Teamführung und Personalentwicklung bis hin zu organisatorischer Stabilität. Diese Vielschichtigkeit bildet ein Spannungsfeld, das in vielen Gründungen zu mentaler Ermüdung führt.

Die Auswahl der „richtigen“ Bewerber/-innenVielseitige Rollen und fehlende Entlastung

Die eigene Zahnarztpraxis zu gründen, verlangt nicht nur klinische Kompetenz, sondern auch strategisches Denken, wirtschaftliche Klarheit und kontinuierliche Kommunikationsarbeit. In vielen Fällen entstehen diese Anforderungen parallel und nicht nacheinander. Dadurch entsteht ein permanenter Rollenwechsel, der viele kognitive und emotionale Ressourcen bindet. Die Situation verschärft sich zudem durch strukturelle Entwicklungen im Markt. Fachkräftemangel, steigende Kosten, wachsende Patientenerwartungen und zunehmende Regulatorik verstärken den Druck auf junge Unternehmerinnen und Unternehmer. Die psychischen Belastungen entwickeln sich dabei oft schneller als die Möglichkeit, eine interne Entlastung aufzubauen.

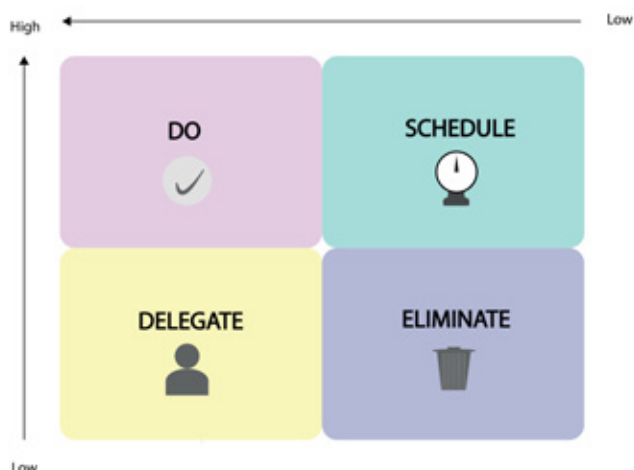
Beschleunigung als Belastungsfaktor

Die Digitalisierung sollte Prozesse vereinfachen, führt jedoch oftmals zu zusätzlicher Komplexität. Kommunikationsfrequenzen steigen, Entscheidungen müssen in kürzeren Zeiträumen getroffen werden und Abläufe werden durch neue technische Systeme erweitert statt entlastet. Die Geschwindigkeit des Marktes wächst, während die Ressourcen in den Teams in der Regel gleichbleiben oder sogar sinken. Unter diesen Bedingungen entsteht eine Müdigkeit, die weniger physischer Natur ist, sondern vielmehr aus dauerhafter innerer Spannung resultiert. Die psychische Energie sinkt, während die Anforderungen konstant hoch bleiben. Dies führt zu einer Diskrepanz zwischen fachlicher Leistungsfähigkeit und innerer Stabilität, welche langfristig das Fundament einer Gründung beschädigt.

Psychologische Dimension der Gründerrealität

Die mentale Belastung zeigt sich nicht in spektakulären Momenten, sondern in kleinen, alltäglichen Abläufen. Konzentration und Präzision werden weiterhin gewährleistet, jedoch häufig unter steigender innerer Anspannung. Die Fähigkeit, komplexe Entscheidungen zu treffen, nimmt ab, wenn die eigene Energie dauerhaft beansprucht ist.

Die emotionale Erschöpfung entsteht nicht als spontanes Ereignis, sondern als Prozess. Fehlende Pausen, unklare Rollengrenzen



Eine klare Priorisierung hilft Stress zu reduzieren. Hierzu eignet sich beispielsweise eine einfache Aufgabenkategorisierung nach der Eisenhower Matrix.

zen und die ständige Verfügbarkeit, die die Situation fordert, wirken wie unsichtbare Faktoren, die den inneren Zustand verändern. Die Branche erwartet stetige Stabilität, doch die realen Bedingungen verhindern oft genau diese.

Praktische Hinweise für den Umgang mit mentaler Belastung

Viele Gründerinnen und Gründer können Belastungssituationen rechtzeitig erkennen, wenn sie bestimmte Warnsignale ernst nehmen und einfache Schritte in ihren Alltag integrieren. Kleine Maßnahmen genügen oft, um die innere Stabilität zu sichern.

- Wenn Entscheidungen zunehmend schwerfallen oder länger dauern als gewohnt, hilft eine kurze Priorisierung in drei Stufen: dringend, wichtig, delegierbar. Außerdem kann man eine Entscheidungsmatrix zu Hilfe nehmen.
- Wenn die Konzentration nachlässt, kann eine mindestens 15-minütige Unterbrechung zwischen patientennahen Aufgaben und organisatorischen Tätigkeiten die mentale Leistungsfähigkeit stabilisieren, gerne mit einem Spaziergang in der Natur.
- Wenn der Kommunikationsaufwand überhandnimmt, schafft ein fixer Zeitraum pro Tag für administrative Nachrichten klare Grenzen und reduziert innere Unruhe. Eine Stoppuhr fördert dabei die Konzentration auf das Wesentliche.
- Wenn sich Erschöpfungssymptome häufen, kann der Austausch mit einem externen Sparringspartner frühzeitig Druck herausnehmen und neue Perspektiven ermöglichen.
- Wenn die Verantwortung zu stark auf einer Person liegt, lohnt es sich, zwei Aufgaben sofort zu delegieren, um spürbare Entlastung zu schaffen.

Diese kleinen Schritte verändern nicht den Markt, aber sie stärken die eigene Handlungsfähigkeit in einer Phase, in der jede Ressource zählt.

Strukturelle Lösungen statt individueller Überforderung

Eine nachhaltige Gründung benötigt daher klare Prozesse, transparente Verantwortlichkeiten und ausreichend Entlastung. Mentale Stabilität ist kein weiches Zusatzthema, sondern ein zentraler Erfolgsfaktor für die langfristige Entwicklung von Praxen. Entlastung entsteht nicht durch höhere Geschwindigkeit, sondern durch strukturelle Klarheit. Sinnvoll verteilte Aufgaben, professionelle Unterstützung und strategische Planung bilden die Grundlage für Resilienz. Der Gründer oder die Gründerin – und damit das gesamte Projekt – gewinnt an Stabilität, wenn nicht jede Verantwortung an einer einzigen Stelle zusammenläuft. Strukturen, die fachliche Tätigkeiten und organisatorische Führung trennen, verhindern Überforderung und fördern Entscheidungsqualität. Generell bedarf es eine Kultur, die nicht nur Leistung, sondern auch Regeneration ermöglicht. Denn langfristiger Erfolg entsteht dort, wo Energie erhalten bleibt und Strukturen so gestaltet sind, dass Menschen handlungsfähig bleiben. Die wachsende Müdigkeit zeigt, dass die bisherigen Modelle der Selbstständigkeit unter den heutigen Bedingungen an deutliche Grenzen stoßen.

Fazit

Die Müdigkeit der Gründer ist ein Zeichen der Zeit. Sie verweist auf strukturelle Veränderungen und zeigt, wie wichtig es ist, mentale Ressourcen als zentrale Größe der Unternehmensführung zu betrachten. Nachhaltige Gründungen benötigen Klarheit, Stabilität und eine Balance zwischen fachlicher Verantwortung und organisatorischer Entlastung. Dort, wo diese Balance gelingt, bleibt Leidenschaft langfristig wirksam. ■

Ellen Melchior

Ellen Melchior ist seit über 13 Jahren als selbstständige Unternehmerin tätig. Sie ist zertifizierter systemischer Coach und gelistete Unternehmensberaterin beim Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle.



Ellen Melchior

Unternehmensberaterin
Systemische Coach
Friedenstr. 19b
82110 Germering
info@ellen-melchior.de
www.ellen-melchior.de

Henry Schein Cares feiert 25-jähriges Jubiläum

Seit dem Start im Jahr 2001 hat Henry Schein Cares mehr als 285 Millionen US-Dollar an Geld- und Sachspenden bereitgestellt. Die Initiative hat unter anderem weltweit mit über 5.000 gemeinnützigen Partnern zusammengearbeitet, im Rahmen ihrer „We Care Global Challenge“ mehr als 100.000 Hygiene-Sets bereitgestellt und über ihr „Back to School“-Programm mehr als 75.000 Schülerinnen und Schüler rund um den Globus unterstützt. Der Ansatz des Unternehmens im Bereich der sozialen Verantwortung basiert auf fünf miteinander verknüpften

Säulen: Zugang zur Gesundheitsversorgung fördern, Strategien, Lösungen und Innovationen vorantreiben, Beziehungen für den Wandel aufbauen, Team Schein stärken sowie den Planeten nachhaltig schützen. Gemeinsam zielen diese darauf ab, positive Veränderungen in den Bereichen Gesundheit, Gesellschaft, Mensch und Umwelt zu bewirken. Im Rahmen einer Festveranstaltung während der Woche der Generalversammlung der Vereinten Nationen wurden die seit 2001 erzielten Erfolge gewürdigt und gleichzeitig ein Ausblick auf die Bereiche gegeben, auf die sich Henry Schein Cares in den nächsten 25 Jahren konzentrieren wird. Dazu gehören die Verbesserung des Zugangs zur Gesundheitsversorgung für gefährdete Bevölkerungsgruppen, die Förderung von zahnmedizinisch-medizinischer Integration, Prävention und Gesundheitsförderung, minimalinvasiven Behandlungsmethoden sowie Katastrophenvorsorge.



Weitere Informationen unter
www.henryschein.com

BFS-Initiative „Zahnmedizin. Sichtbar weiblich“

Zwei Drittel des zahnmedizinischen Nachwuchses in Deutschland ist weiblich. „Die Frage lautet also nicht mehr, ob der Berufsstand weiblicher wird“, sagt Charlotte Glienke, „Sie lautet, ob die Strukturen dieser Realität gewachsen sind.“ Die Wege in die Niederlassung und in die Praxisnachfolge verlangen weiterhin nach einem Musterlebenslauf, der nicht mehr alle angehenden Zahnmediziner-

rinnen und -mediziner beschreibt: ohne Unterbrechung, in Vollzeit, planbar. Frau Glienke forscht am Reinhard-Mohn-Institut für Unternehmensführung der Universität Witten/Herdecke zu Karrierewegen von Frauen in Führungspositionen. Sie benennt drei Stationen, an denen die Branche an ihrem Nachwuchs vorbeiplant. Die Forschung nennt das „Leaky Pipeline“: Mit jeder Karrierestufe sinkt der Frauenanteil – was langfristig gesehen ein Versorgungsproblem verursachen könnte. Mehr dazu erklärt Frau Glienke in ihrer dreiteiligen Eventreihe „Leadership Lab“. Der erste Termin startet am 29. Oktober 2026. Damit sowie mit vielen weiteren Angeboten schafft die Initiative „Zahnmedizin. Sichtbar weiblich.“ von BFS einen Ort, an dem Erfahrungen, Fragen und Geschichten aus der Praxis geteilt werden. Sie stellt für alle, die die Zukunft der Branche gestalten wollen, Tipps, Checklisten und Whitepaper zur Verfügung. Diese sowie die Infos zu „Leadership Lab“ sind abrufbar unter meinebfs.de/sichtbar-weiblich.



Weitere Informationen unter
<https://meinebfs.de>

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

Computerassistierte Lokalanästhesie für mehr Komfort und Sicherheit

The Wand STA ermöglicht dank der präzisen, digitalisierten Dosierung eine nahezu schmerzfreie Anästhesie, die zeitlich eingestellt werden kann. Eine um bis zu 50% reduzierte Anästhesiemenge macht die Behandlung nicht nur komfortabler, sondern auch effizienter. Schon der erste Tropfen des Anästhetikums benetzt die Schleimhaut und sorgt für eine rasch einsetzende Oberflächenanästhesie. Danach wird die Kanüle sanft und mit einer leichten Drehbewegung eingeführt. Die integrierte DPS-Technologie kontrolliert sowohl den Injektionsdruck als auch die gleichmäßige Perfusion des Anästhetikums. Eine farbige LED-Anzeige in Kombination mit akustischen Signalen unterstützt die präzise Positionierung der Nadel und gewährleistet eine optimale Verteilung. Anstelle einer klassischen Spritze kommt ein kugelschreiberähnlicher Halter mit einer sehr feinen Kanüle zum Einsatz. Es werden nur die zu behandelnden Bereiche betäubt (STA = Single Tooth Anesthesia). Zudem sorgt das System für eine sofortige Wiederherstel-



lung der Lachlinie und Sichtbarkeit des ästhetischen Ergebnisses. Es entstehen somit keine Nachbeschwerden wie z.B. Aufbissverletzungen oder Nekrosen. Interessierte haben ab sofort die Möglichkeit, kostenlos einen Demo-Termin zu vereinbaren.



Weitere Informationen unter
www.hagerwerken.de

Optimale Spülung in Blau

BlueTip, die flexible Schallspitze aus Polyamid zur Aktivierung von Spülflüssigkeiten, macht das Spülen von Wurzelkanälen einfach, schnell und sicher. Die blaue BlueTip hebt sich kontrastreich vom Dentin ab. Das erhöht deutlich ihre Sichtbarkeit im Kanal, in den sie eingeführt werden kann, ohne sich zu verbiegen. Auch während des Spülvorgangs bleibt aufgrund der Farbe die Kontrolle: Deutlich ist zu sehen, ob die filigrane Spitze – die in nahezu jeden Wurzelkanal passt – frei schwingt oder Kanalwände berührt. Zudem können anhaftendes Debris oder Reste einer medikamentösen Einlage leichter erkannt und ggf. entfernt werden. Verblockungen werden reduziert und Rückstände besser beseitigt. Die schallaktivierte Verwirbelung verkürzt die Einwirkzeit der Lösung deutlich, wodurch wertvolle Zeit gewonnen werden kann. Die Aktivierungsspitze lässt sich komfortabel in ein übliches Schallhandstück einsetzen. BlueTip gibt es in nur einer Größe für jede Anforderung und dank steriler Single-Use-Verpackungseinheiten entfällt der Dokumentationszwang. Auch auf dem Tray ist die BlueTip besser sichtbar. BlueTip ergänzt also konsequent dank aller dieser Eigenschaften das hochwertige Endo-Portfolio von Komet Dental.



Weitere Informationen unter
www.kometdental.de

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

Mit LEGASED natur gegen Aphthen

Die natürliche, filmbildende Lösung wird aufgetragen, mit Wasser benetzt – und direkt an der wunden Stelle entsteht ein hauchdünnes Schutzhäutchen, das sich wie ein Verband auf die Schleimhaut legt. Die entstehende Schutzschicht haftet langanhaltend, hält Bakterien und Speisereste zuverlässig fern und dämpft chemische wie mechanische Reize. Gleichzeitig beru-

higt sie die wunde Stelle, lindert bestehende Schmerzen und unterstützt die natürliche Wundheilung – auf veganer Basis aus Myrrhe, Benzoe und Kolophonium. Das Mund-Wund-Pflaster LEGASED natur ist im Dentaldepot erhältlich und für Patientinnen und Patienten in der Apotheke (PZN 00033726). Weitere Informationen unter



Das Problem
Aphthen



Die Naturharzlösung
LEGASED natur



Der Effekt
Mund-Wund-Pflaster



Weitere Informationen unter
www.legeartis.de

Align & Restore: minimalinvasive Therapie mit TrioClear®

Als Komplettanbieter zahnmedizinischer Lösungen bietet Permadental mit TrioClear® ein Aligner-Konzept, das Zahnstellungskorrekturen in minimalinvasive und restaurative Therapien integriert. Im Mittelpunkt: der Ansatz „Align & Restore“: Fehlstellungen werden nicht isoliert betrachtet, sondern in ein ganzheitliches Therapiekonzept eingebunden. So werden funktionell und ästhetisch überzeugende Ergebnisse minimalinvasiv erreicht. Die nahezu unsichtbaren Aligner ermöglichen eine sanfte Therapie mit hohem Tragekomfort. Dabei wechselt das Progressive Force Concept weiche und harte Aligner, um Zahnbewegungen kontrolliert, sicher und vorhersagbar zu steuern. Die 3D-Software iDesign 2.0 simuliert und visualisiert die geplanten Behandlungsschritte und unterstützt die Integration in bestehende Praxisabläufe. Tiefere Einblicke bietet die Fortbildung „Align & Restore Certification Tour“ im Oktober in Kopenhagen und vom 20. bis 21. November in Berlin unter der Leitung von Dr. Mark Friend.



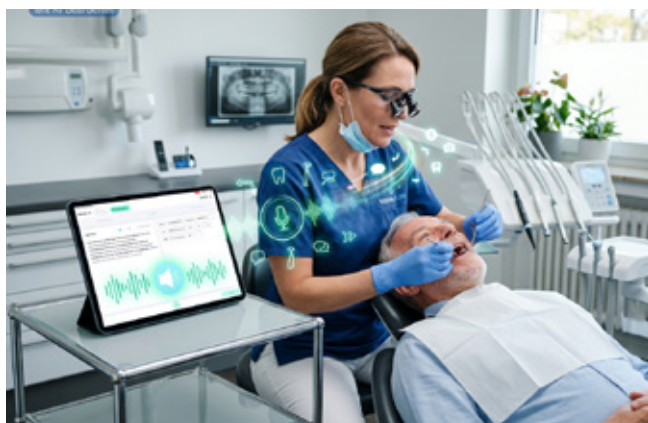
Weitere Informationen unter
www.permadental.de



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

KI-gestützte Dokumentation trifft Praxissoftware: LinuDent integriert Doctos-Schnittstelle

Die neue Schnittstelle verbindet die KI-gestützte Sprachdokumentation von Doctos direkt mit der Praxissoftware LinuDent. Während der Behandlung können Zahnärztinnen und Zahnärzte ihre Befunde und Behandlungsschritte per Sprache dokumentieren. Die KI von Doctos wandelt die gesprochenen Informationen in eine strukturierte Dokumentation um. Durch die



Schnittstelle werden die erfassten Dokumentationen, Befunde und Leistungen anschließend ohne manuelle Zwischenschritte direkt in die Patientenkartei von LinuDent übertragen. Ein besonderer Mehrwert der Verbindung liegt in der Verknüpfung von Dokumentation und Abrechnung. Die KI erkennt im gesprochenen Diktat erbrachte Leistungen und schlägt dazu passende Gebührenpositionen nach BEMA beziehungsweise GOZ vor. Diese Informationen können anschließend direkt an LinuDent übergeben werden. So werden zwei bislang häufig getrennte Arbeitsschritte enger miteinander verbunden. Aus der gesprochenen Behandlungsdokumentation entstehen strukturierte Informationen, die zugleich als Grundlage für die weitere Abrechnungsvorbereitung dienen können. Das kann den administrativen Aufwand reduzieren und dazu beitragen, dass erbrachte Leistungen konsequenter im digitalen Praxisworkflow berücksichtigt werden.



Weitere Informationen unter
<http://linudent.de>

Kofferdam. Seit Jahrzehnten unser Thema.

Wer Kofferdam regelmäßig einsetzt, weiß, was für ihn funktioniert: Das bevorzugte Material, die passende Klammer, der richtige Rahmen und Instrumente, auf die man sich verlassen kann.



Mit IVORY, Hygenic und ISODAM bietet Sigma Dental ein umfassendes Sortiment etablierter Kofferdammarken mit Latex- und Non-Latex-Varianten. Klammern, Spannrahmen, Loch- und Klammerzangen sowie weiteres Zubehör ergänzen das Angebot zum Volls Sortiment rund um die Isolation. Doch Auswahl allein ist noch keine Kompetenz. Kofferdam ist seit mehr als 35 Jahren unser Thema. In dieser Zeit haben sich Materialien und Produkte weiterentwickelt, geblieben sind das Wissen um ihre Anwendung und die Erfahrung mit den Anforderungen aus dem Praxisalltag. Davon profitieren Kundinnen und Kunden bei der Produktauswahl ebenso wie bei der Suche nach einer Alternative oder bei konkreten Fragen.



Weitere Informationen unter
www.sigmadental.de

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

Neuer Endo-Motor von Dentsply Sirona

Der kabellose X-Smart Go wurde gezielt entwickelt, um die Leistung der Dentsply Sirona Feilen sowohl bei kontinuierlicher Rotation als auch bei reziproker Bewegung zu maximieren. Er verfügt über ein hohes Drehmoment von bis zu 6 Ncm und einen breiten Drehzahlbereich von 50–2.500 U/min. Der integrierte Apex-Locator ermöglicht eine zuverlässige Bestimmung der Arbeitslänge während der Aufbereitung in beiden Bewegungsarten. Der Hochleistungsakku ist für den Dauerbetrieb ausgelegt und bietet unter typischen klinischen Bedingungen eine Laufzeit von bis zu drei Tagen*. Der Endomotor ist damit jederzeit einsatzbereit und lässt sich dank seiner Mobilität flexibel in verschiedenen Behandlungsräumen einsetzen. „Als Spezialisten für Endodontie wissen wir, wie entscheidend Kontrolle und Zuverlässigkeit im klinischen Alltag sind“, erklärt David Ferguson, Senior Vice President, Global Business Units bei Dentsply Sirona. „Mit dem Endomotor X-Smart Go schaffen wir die technischen Voraussetzungen, die es Zahnärztinnen und Zahnärzten ermöglichen, ihre Patientinnen und Patienten komfortabel und zuverlässig endodontisch zu versorgen.“

* Bei gleichzeitiger Verwendung des Handstücks und der Powerbank



Weitere Informationen unter

<https://www.dentsplysirona.com>

VOCO Profluorid Varnish – jetzt auch in der Geschmacksrichtung Apfel

VOCO erweitert das Aromenangebot des Fluoridlacks Profluorid Varnish um die Geschmacksrichtung Apfel. Das in unterschiedlichsten Bereichen schon bekannte und beliebte Aroma ergänzt das bestehende Portfolio auf nun acht Geschmacksrichtungen: Melone, Minze, Kirsche, Karamell, Bubble Gum,

Cola Lime, Pina Colada und Apfel. Der Lack trocknet in Sekundenschnelle, gleichzeitig fühlt er sich natürlich an und schmeckt angenehm, sodass er gerne zur kontinuierlichen Fluoridabgabe auf den Zähnen belassen wird. VOCO Profluorid Varnish eignet sich ideal zur Behandlung von hypersensiblen Zähnen sowie empfindlichen Wurzeloberflächen. Auch nach der professionellen Zahnreinigung ist eine Behandlung mit VPV sinnvoll, um die zuvor abgetragenen Calciumfluoriddepots wieder aufzufüllen. Der Fluoridgehalt liegt bei 22.600 ppm Fluorid (5% Natriumfluorid). Dem ebenfalls enthaltenen Xylitol wird eine gute kariostatische Wirkung zugewiesen. Zudem überzeugt der weißtransparente Lack mit einer hohen Feuchtigkeitstoleranz sowie mit einer sehr guten Haftung an der Zahnhartsubstanz. Erhältlich ist VOCO Profluorid Varnish Apfel in der hygienischen SingleDose.



Weitere Informationen unter

<https://www.voco.dental/de>

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

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 biokompatiblen 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 kaputt kriegen. Das ist ein entscheidender Vorteil gegenüber herkömmlichen Materialien, die schneller ermüden oder brechen können.



Weitere Informationen unter
www.orthos.de/auraschiene



Mehr als Factoring

Die mediserv Bank als Finanzpartner für Zahnarztpraxen

Steigende Kosten, Investitionen in moderne Praxistechnik und ein wachsendes Leistungsspektrum stellen niedergelassene Zahnärztinnen und Zahnärzte vor wirtschaftliche Herausforderungen. Besonders bei Privatliquidationen vergeht zwischen Behandlung und Zahlungseingang oft viel Zeit – ein Faktor für die Liquiditätsplanung der Praxis. Ein bewährtes Instrument des Praxismanagements ist hier das Factoring. Die mediserv Bank kauft Honorarforderungen an und zahlt diese zu 100 Prozent sofort aus – unabhängig davon, wann Patientinnen und Patienten zahlen. Beim echten Factoring übernimmt die Bank zugleich das Ausfallrisiko sowie das Forderungsmanagement inklusive Mahnwesen. Für die Praxis bedeutet das planbare Liquidität für Investitionen, Personalkosten und laufenden Betrieb – auch bei Praxisübernahme, -erweiterung oder -nachfolge.

Dabei macht das Gesamtangebot der mediserv Bank den entscheidenden Unterschied: Als einzige Bank unter den privatärztlichen Abrechnungsstellen in Deutschland bietet sie Zahnarztpraxen neben Factoring auch Finanzierung, Geldanlage und Versicherung für Heilberufe – alles aus einer Hand, mit persönlicher Beratung und individueller Betreuung.

**Alles aus
einer Hand -**

Factoring,
Finanzierung,
Geldanlage,
Versicherung.



Weitere Informationen unter
www.mediservbank.de



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

Bewährte Venus® Qualität. Mehr zugelassene Anwendungen.

Kulzer erweitert die zugelassenen Indikationen seiner bewährten Venus® Komposite* und erschließt damit zusätzliche Anwendungsmöglichkeiten innerhalb vertrauter Workflows. Dazu zählen Aligner-Attachments, Retainerbefestigungen, die Injection-Moulding-Technik sowie die vorgewärmte Applikation. Praxen können somit auf ihre vertrauten Venus-Komposite setzen und diese innerhalb eines erweiterten Indikationsspektrums nutzen.

Insbesondere Venus Bulk Flow ONE bietet mit seinem Einfarbkonzzept neben den etablierten Indikationen in der restaurativen Versorgung zusätzliche Einsatzmöglichkeiten in der Aligner-Behandlung, etwa für das Setzen von Attachments und die Befestigung von Retainern. Auch die Injection-Moulding-Technik für direkte Veneers kann mit den hierfür zugelassenen Venus Diamond Flow-Kompositen in bestehende Behandlungskonzepte integriert werden. Die Anwendung ist sowohl mit digitalen als auch analogen Mock-ups in Kombination mit Memosil® 2 möglich. Venus Diamond und Venus Pearl sind für die vorgewärmte Applikation bis 54 °C zugelassen. Alle genannten Komposite sind im effizienten Venus Pure Collection Kit gebündelt und unterstützen so ein breites Spektrum zugelassener Anwendungen innerhalb eines abgestimmten Materialkonzepts. Mit

dem Launch der erweiterten Indikationen führt Kulzer zugleich die neue LED-Polymerisationslampe Translux® Cure ein.

* Je nach Produkt decken Venus Diamond/Pearl, Venus Bulk Flow ONE und Venus Diamond Flow nun weitere klinische Indikationen ab; Details sind der GBA zu entnehmen.



Weitere Informationen unter
www.kulzer.de/venus

NTI EasyChamfer – Sicherheit bei der Hohlkehlpräparation neu gedacht

Die exakte Ausgestaltung der Hohlkehle nach Anlage der Präparationsgrenze gehört zu den entscheidenden Schritten der Kronenpräparation. Bei konventionellen Präparationsinstrumenten besteht dabei das Risiko, die bereits definierte Präparationsgrenze zu verändern oder zu beschädigen. Deshalb wird häufig auf Instrumente mit größerem Durchmesser ausgewichen.

Der NTI EasyChamfer verfolgt einen anderen Ansatz. Seine spezielle teilbelegte Spitze führt das Instrument entlang und auf der Präparationsgrenze. Ein kleiner nicht diamantierter Bereich an der Instrumentenspitze schützt die Präparationsgrenze während der Präparation. So kann die Hohlkehle kontrolliert und auf die gewünschte Tiefe ausgeformt werden, ohne die Präparationsgrenze zu beeinträchtigen.

Das Ergebnis: eine präzise definierte Präparationsgrenze bei gleichzeitig maximaler Freiheit in der Ausgestaltung der Hohlkehle. Zudem werden Unebenheiten und sogenannte Negativrinnen vermieden. Die Präparation wird sicherer, reproduzierbarer und effizienter.

Erleben Sie die Funktionsweise des EasyChamfer in der Praxis. Scannen Sie den QR-Code und sehen Sie die Wirkungsweise des Instruments im Video.



Weitere Informationen unter
www.nti.de



Alpin Juwel – Hotel Saalbach Hinterglemm: ein gelungener Rückzugsort zu allen Jahreszeiten. (Bild: © Fotoatelier Wolkersdorfer)

Vom braunen Brett zum Profi-Ski

In den österreichischen Alpen, nahe Salzburg, ist man das ganze Jahr sportlich unterwegs, zu Fuß, per Mountainbike oder auf Skiern. Dabei erfährt man Interessantes über die Entwicklung eines Bergdorfes zu einem Event-Magneten.

Tom studiert nochmals die Landkarte, bevor er mit seinem Mountainbike zu einer Bergtour aufbricht. Fast sommerlich warm ist es an diesem Herbsttag. Für nächste Woche sind starke Schneefälle vorausgesagt. Er wird nicht der Einzige sein, den es von Hinterglemm hinauf in die Höhe zu einer fantastischen Aussicht über das umliegende Gebirge lockt. Er will nochmals einen Herbsttag in dieser beeindruckenden Bergwelt genießen, bevor er jahreszeitgemäß sein Rad mit Skiern tauscht. Südwestlich von Salzburg in den österreichischen Alpen liegen die Urlaubsorte Saalbach und Hinterglemm. Im Frühjahr begeistert eine vielfältige Alpenflora. Ungefähr 400 Kilometer Wanderwege führen durch imposante Gebirgsregionen. Noch bekannter sind beide Orte während der Wintersaison mit ihrem Netz aus Liftanlagen, welche Anfänger wie Fortgeschrittene zur gewünschten Piste bringen. Beim Skicircus Saalbach-Hinterglemm werden Skifahrer von einem Abfahrtsgebiet zum anderen transportiert.

Wir wandern auf einem, noch schneefreien Winterwanderweg entlang der Saalach. Unser Ziel ist das Heimatmuseum. „Ja, das war eine spannende Sache mit dem Umzug beider Häuser, also auch dem Steinachhäusl, in dem sich das Skimuseum befindet“, erklärt uns Maria, Museumsleiterin. Die Gemeinde kaufte 1987 das Bauerngut, welches bereits 1350 urkundlich erwähnt wurde. Beim Abbau am ursprünglichen Platz bekam jedes Hausteil eine Nummer und wurde nach dem Umzug am jetzigen Standort detailgetreu wieder aufgebaut. Heute befinden sich über 500 ortsbezogene Exponate in verschiedenen Ausstellungs-

räumen des Heimatmuseums. Im Steinachhäusl zeigen Dokumente und zahlreiche Ausstellungsstücke den Werdegang des bereits 1914 gegründeten Wintersportvereins, der mit viel persönlichem Einsatz zur Weiterentwicklung des Skisports und zur Bekanntheit der Ortschaften beitrug. Bereits um die Jahrhundertwende gab es im Winter statt des Turnunterrichts eine Einführung ins Skifahren. Spenden aus einer einheimischen Skiwerkstatt ermöglichten auch mittellosen Kindern diese Sportart. Immer mehr, auch nicht aus Saalbach stammende, frönten der „neuen“ Freizeitbeschäftigung, und gingen sonntags mit ihren Kindern zum Wintersport. In den Jahren zwischen beiden Weltkriegen herrschte jedoch Hungersnot in dem abseits gelegenen Alpen-tal. An Fremdenverkehr war nicht mehr zu denken, denn auswärtige Gäste konnten nicht auch noch verköstigt werden.

Unermüdlich arbeitete der Wintersportverein trotz aller Widrigkeiten während des 2. Weltkrieges an einer





Im einladend dekorierten Restaurant des Hotels.
(Bild: © Fotoatelier Wolkersdorer)

Weiterentwicklung der Orte Saalbach und Hinterglemm, zwischen denen eine Verbindungsstraße fehlte. Als in Hinterglemm ein „Bundeslandschulheim“ errichtet wurde, verband man die beiden Talorte schließlich durch die sogenannte Glemmerstraße. Der Bau von Skiliften und guten Straßen beflügelte den Aufwärtstrend, der nicht mehr zu bremsen war. Dies führte dazu, dass 1991 bei herrlichem Wetter in Saalbach eine Ski-Weltmeisterschaft stattfand, ein Großevent, das nicht nur Einheimischen in guter Erinnerung blieb. Ebenso die 2025 veranstaltete FIS-Alpine Weltmeisterschaft, 127 Jahre nachdem der erste „Sky“ (Ski) nach Saalbach kam. Inzwischen ist das Skigebiet Saalbach-Hinterglemm weit über die Landesgrenzen bekannt. In der Ausstellung des Skimuseums lässt sich der Werdegang vom langen braunen Brett zum technisch ausgeklügelten Ski für jede Abfahrtsvariante verfolgen. Das Heimatmuseum seinerseits erzählt, wie aus einem armen Bergbauerndorf eines der lässigsten Skigebiete überhaupt wurde.

„Willst du lieber Fisch oder Fleisch?“ Vor uns im Restaurant dampft es aus verschiedenen Töpfen. Wir entscheiden uns für Ersteres. Geschickt wendet Elina Lachsstücke auf der Herdplat-



Drinne und draußen locken geheizte Becken zum Schwimmen.
(Bild: © Fotoatelier Wolkersdorer)

te. Sie arbeitet in der Show-Küche des Hotels Alpin Juwel. Mit allerlei Zutaten, je nach Wunsch des Gastes, zaubert sie eine delikate Hauptspeise. Zuvor haben wir uns am vielfältigen Salat-Büffet bedient. Besonders angetan hat uns die Vielzahl von Antipasti und nicht Alltäglichem, wie Sprossen und Algen. Verarbeitet werden vorwiegend regionale und saisonale Produkte. Keine Geschmacksverstärker, frische Milch und Kräuter, Fisch und Fleisch aus nachhaltiger Bewirtschaftung.

Am nächsten Morgen treffen wir uns mit Jan, seit vielen Jahren Mitarbeiter des schönen Hotels Alpin Juwel. „Ja, eigentlich bin ich das „Mädchen“ für Alles“, erklärt er lachend. Er fühlt sich an seinem Arbeitsplatz ausgesprochen wohl. „Alle, die hier arbeiten, werden von der Alpine-Familie Schwabl auf Augenhöhe behandelt.“ Allein die Tatsache, dass schon Gäste wie Angestellte per „Du“ kommunizieren, schafft eine entspannte Atmosphäre. Das mit viel Holz erstellte Hotel mit 77 Superior-Zimmern und Suiten liegt oberhalb von Hinterglemm. Holz ist auch das tragende Element beim Innenausbau. Künstlerisch gestaltetes Treibholz zur Dekoration sorgt für „Hingucker“. Dazu vermitteln Kunstwerke, Pflanzen und zahlreiche Kerzen ein heimeliges Ambiente.



Eines der großzügig gestalteten Zimmer. (Bild: © Fotoatelier Wolkersdorer)



Kreative Holzinstallationen verschönern das Hotel. (Bild: © R. Hamberger)



Aussicht über den Zeller See von Prielau aus bis zum Großglocknermassiv.
(Bild: © R. Hamberger)



Ab Salzburg ist Zell am See mehrmals täglich zu erreichen. Weiter geht es dann per Buslinie nach Saalbach-Hinterglemm. (Bild: © Hamberger)

„Wir sind Mutter Natur verpflichtet. Was sie uns gibt, muss sorgfältig behandelt werden. Wir haben kaum Bio-Abfall, weil wir wie in jedem Haushalt Reste kreativ weiterverwerten. Als Elektrizität nutzen wir ausschließlich Ökostrom. Gereinigt wird ohne Chemie, möglichst mit Wasserdampf.“ Jan gerät ins Schwärmen. Bei Spa-Anwendungen setzt sich diese Ideologie fort: Detox-Entgiftung, ganzheitliche Stärkung und Harmonisierung von Körper- Geist und Seele. Förderung von Beweglichkeit durch Yoga, gleichzeitig sollen Übende durch Meditation zu sich selbst finden. Heraus aus der Fremdbestimmung, die Beruf und Alltag oft fordern. Petra hilft an der Rezeption gerne mit Vorschlägen, damit Spannung und Entspannung sich für jeden Gast sinnvoll ergänzen.

Unser Busterminal befindet sich nur 5 Gehminuten vom Hotel entfernt, und wir können kostenlos mit der lokalen App des 680er Bus nach Zell am See fahren. Jeder Gast erhält diese vom Hotel bei der Anreise. Die Fahrt dauert etwa 45 Minuten. Schwäne und Enten tummeln sich im Wasser. An diesem idyllisch gelegenen Ort mit Blick auf die Hohen Tauern und den

Großglockner genossen bereits viele berühmte Persönlichkeiten einen Aufenthalt. Tragisch gestorben, liebte die österreichische Kaiserin Sisi den See. Eine Promenade wurde nach ihr benannt. Auf geruhigem Weg nach Maisenhofen zum Bahnhof geht es vorbei an Schloss Prielau am Nordufer, einst Wohnsitz des österreichischen Schriftstellers Hugo von Hofmannsthal, Mitbegründer der Salzburger Festspiele. Er starb 1929, nur 55-jährig, in der Nähe von Wien.

Zurück im Alpine Juwel genießen wir auf der Terrasse die letzten Sonnenstrahlen. Wie wird es wohl nächste Woche sein? Gibt es Schnee, dann kurven Ski- und Snowboard-Fahrer wieder elegant die Pisten hinab. Auch nach Einbruch der Dunkelheit ist das Vergnügen noch lange nicht vorbei, für Einheimische wie Tom genauso wie für Gäste, die sich am gegenüberliegenden Hang im Freien bei Disco- Rhythmen amüsieren. ■

Text: Monika Hamberger

Informationen

Anreise: per Bahn zahlreiche Verbindungen aus Deutschland: www.bahn.de/angebot/urlaub/bahnreisen/winterrail/oesterreich/salzburgenland
Vor-Ort-Mobilität mit dem Guest Mobility Ticket, das jeder Übernachtungsgast im Salzburger Land bekommt und mit dem alle öffentlichen Verkehrsmittel des Bundeslandes Salzburg kostenlos nutzbar sind. <https://www.guestmobilityticket.at/>

Allgemeine Informationen: www.saalbach.com
Unterkunft: das 4*S HOTEL SAALBACH HINTERGLEMM (Alpin Juwel), abseits des Zentrums mit Bio-Küche, gesundem Wohnen, Wellness und Spa, www.alpinjuwel.at

Gewinnspielfrage

Was ist das tragende Element im Innenausbau des Hotels?

Zu gewinnen sind zwei Nächte für zwei Personen mit HP, Termin nach Absprache mit dem Hotel.

Die richtige Antwort senden Sie bitte bis zum **06. November 2026** per Mail mit dem Stichwort „**Alpin Juwel**“ an Redaktion@spitta.de. Teilnahmeberechtigt sind ausschließlich Personen, die in der Dentalbranche tätig sind.



© Schmoeckel (KI)



© Forum-KI



© GBA

ZAHNMEDIZIN

Schmerzbehandlung im Kindesalter

Akute Zahnschmerzen sind der häufigste Auslöser für ungeplante Besuche in der Kinderzahnheilkunde. Die Notfallversorgung junger Patientinnen und Patienten stellt das Praxisteam vor besondere Herausforderungen. Frühere schmerzhaft Erfahrungen können ein „Schmerzgedächtnis“ etablieren, das zu erhöhter Ängstlichkeit, verstärkten Stressreaktionen und mangelnder Kooperation führt. Dafür müssen Behandlerinnen und Behandler sowie das Team sensibilisiert sein.

RECHT

Ratenzahlung – ab November neu

Ratenzahlungen gehören in vielen Zahnarztpraxen zum Patientenservice. Ab November ändern sich allerdings die rechtlichen Rahmenbedingungen dazu. Besonders wichtig: Auch eine zins- und gebührenfreie Ratenzahlung kann künftig unter das Verbraucherkreditrecht fallen. Für den Praxisalltag ist dann vor allem der Zeitpunkt entscheidend: Wird von Anfang an eine Finanzierung angeboten oder hilft die Praxis erst später bei der Begleichung einer bereits bestehenden Forderung?

ZAHNMEDIZIN

Parodontitistherapie auf lange Sicht

Parodontitistherapie endet nicht mit der aktiven Behandlung – ihr langfristiger Erfolg entscheidet sich in der UPT. Doch wie stabil lassen sich parodontal geschädigte Zähne tatsächlich über Jahrzehnte erhalten, und welche Befunde bestimmen ihre Prognose? Eine aktuelle Langzeitstudie liefert hierzu klinisch relevante Antworten. Ergänzend zeigen zwei aktuelle Analysen, was die seit 2021 etablierte strukturierte PAR-Versorgungsstrecke für die parodontale Nachsorge im Praxisalltag verändert hat.

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, Sebastian Böttcher

Redaktionsbeirat

PD Dr. M. Oliver Ahlers, Hamburg
Dr. Klaus-Dieter Bastendorf, Eisingen
Prof. Dr. Rainer Buchmann, Dortmund
PD 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
E-Mail: Melanie.Zeng@spitta.de

Bezug

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

Aboverwaltung

adresspflege@spitta.de

Leseerhinweis/Datenschutz

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

Urheber und Verlagsrecht

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

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

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

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

Redaktioneller Hinweis

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

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

Copyright Spitta Verlag
Gerichtsstand Stuttgart

Satz

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

Druck, Verarbeitung, Versand

be1druckt GmbH
Emmericher Straße 10, 90411 Nürnberg
www.be1druckt.de



WISSEN, was ZÄHLT
Geprüfte Auflage
Klare Basis für den Werbekontakt

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

Individuelle Implantatversorgungen

Forma® Implant Kronen und Brücken, All-on-X und Immediate-Loading-Lösungen



Immediate loading made simple

- Einfache Falleinreichung im Fall-Management-Portal All-on-EASY™
- Smile-Design, permaGuide-Bohrschablonen, temporäre Sofortversorgung

Forma® Immediate ist ein anwenderfreundlicher digitaler Workflow für die Sofortversorgung von Einzelimplantaten, Brücken und vollimplantatgetragenen All-on-X-Versorgungen. Er folgt einem durchgängigen, standardisierten Ablauf.



**WORKFLOW
ENTDECKEN**
permadental.de/all-on-easy

permadental®
MODERN DENTAL GROUP

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



60 YEARS
X RAY

Follow us!



Feiern Sie mit uns und lassen Sie Ihre Praxis leuchten.

Seit 60 Jahren setzen wir Maßstäbe in der Zahnmedizin – mit einem kompletten Portfolio innovativer Röntgentechnik, die Sie z. B. mit AI-Funktionen unterstützt und Ihre Praxis zukunftssicher macht.

Mehr unter duerrdental.com/60years

 **DÜRR
DENTAL**
DAS BESTE HAT SYSTEM