www.dentalwelt.spitta.de

ZMK

ZAHNHEILKUNDE | MANAGEMENT | KULTUR

9
September 2025
41. Jahrgang
ISSN 1862-0914
E12169

8,- Euro



ZAHNMEDIZIN

Hypnose: Neue Wege Stress zu reduzieren

HYGIENE

Was in den Thermo darf, muss da rein

DIGITALISIERUNG

Welche Tools unterstützen den Praxisalltag?

spitta

opus

MAKE EVERY TREATMENT YOUR MASTERPIECE



IHR UNVERBINDLICHER TESTSTELLUNGSTERMIN JETZT VEREINBAREN!

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

www.acteongroup.com

acteon



KI: In aller Munde

Es gibt kaum eine Assoziation, die besser zum aktuellen KI-Hype passt als die Adaption auf die Mundhöhle – und damit auf das Arbeitsfeld aller Zahnärztinnen und Zahnärzte. Beworben wird KI überall, manchmal erscheint sie als innovatives Qualitätsmerkmal, manchmal und manchen macht sie Angst. Hierzu zwei Beispiele zur KI-Anwendung vom 02.09.25 aus den NTV-Online-Nachrichten: Zum einen Drohnen, die in Schwärmen agieren und selbst entscheiden, wann sie wen angreifen [1], zum anderen die Entlastung der Dokumentation des Arzt-Patienten-Gesprächs [2]. Gegensätzlicher können Furcht und Hoffnung kaum sein. Wenden wir uns deswegen am besten den KI-Anwendungen zu, die einen medizinischen und organisatorischen, friedlichen Nutzen bringen.

In dem hier im Heft abgedruckten Interview mit Professor Terheyden wünscht er sich „eine KI-gestützte Dokumentationshilfe, die mein Gespräch am Stuhl inklusive Aufklärung, Antragswesen, Kostenvereinbarungen usw. in karteikartenfähigen Text umwandelt". Genau das ist es, was der NTV-Beitrag zur „KI in der Arztpraxis" [2] aufgreift und beschreibt: Die Aufnahme und Anamneseerhebung startet z.B. mit dem digitalen Anamnese-Assistenten SymptoX [3] – quasi der KI-Robotor-Rezeptionskraft. So etwas hätte in der heutigen Zeit des Fachkräftemangels (auch an der Rezeption!) durchaus einen Mehrwert. Zudem dort mehr Sprachen hinterlegt sind, als je reelle Mitarbeitende parat haben könnten. Eine Übersetzung in korrektes Deutsch in die digitale Patientenakte erfolgt selbstredend automatisch – ein zeitraubendes Quälen des Google-Translators wäre zumindest bei der Erhebung der Anamnese hinfällig. Die Frage, wie viele Menschen bereit sind, mit einem Computerbildschirm zu sprechen, so nett das KI-generierte Bild darauf auch sein mag, ist jedoch berechtigt. Aber schließlich haben wir uns inzwischen auch an die Bestellterminals in den Schnellrestaurants gewöhnt.

Keine Frage, dass Doctolib (auch in Zusammenarbeit mit dem Berliner KI-Telefonassistenten Aaron.ai [6]) da mitmischt. Auch Jameda bringt in Zusammenarbeit mit Docplaner einen smarten Assistenten, der „Arzt-Patienten-Gespräche transkribiert und zusammenfasst" [5]. Ob die digitalen KI-Assistenten nun Heidi [6] oder Noa [7] heißen: Sie bieten alle eine vergleichbare Unterstützung an. Die CompuGroup Medical SE & Co. KGaA ist mit dabei [8], während Anbieter wie FICUS [9] eher in der Reha arbeiten, fokussiert myScribe [10] primär auf Arztbriefe. Leider spielt sich zurzeit alles noch im humanmedizinischen Bereich ab; zahnmedizinische Anbieter hierfür sind mir noch nicht bekannt, werden aber bestimmt noch kommen: Es gibt eben weniger Zahnärzte als Ärzte – deswegen ist da der Profit natürlich geringer.

Wenn sich inzwischen so viele Anbieter auf diesem Gebiet tummeln, darf man vermuten, dass hier tatsächlich Bedarf besteht, der gedeckt werden will und sich nebenbei natürlich interessante und lukrative Geschäftsfelder eröffnen. Leider werben nicht alle Anbieter mit einer DSGVO-konformen Datenverarbeitung. Bei diesem Thema werden sich wahrscheinlich dann die Spreu vom Weizen trennen. Was bei der Röntgen-KI bereits ein sehr ausuferndes Thema ist, mag vielleicht bei der Auswertung des doch sehr persönlichen Arzt-Patienten-Gesprächs deutlich brisanter sein. Und auch die Kernfrage, ob der Patient so etwas gut findet: Viele werden bestimmt Hemmnisse haben, sich ihrem Arzt mit Blick auf das Mikrofon unvoreingenommen anzuvertrauen. Aber wahrscheinlich ist das alles ein Entwicklungs- und Adapationsprozess, der eine Weile für die Akzeptanz in der Breite braucht.

Auch sehr interessant ist, dass die Charité in einer Pressemitteilung bekannt gab, auch bereits KI (Dragon Copilot, Microsoft) bei der Dokumentation von Arzt-Patienten-Gesprächen einzusetzen [11]. Laut ihrer Pressemitteilung vom 5.5.2025 ist sie damit die erste Universitätsklinik in Deutschland, die diesen Weg geht. Es ist anzunehmen, dass hier alle datenschutzrechtlichen Bedenken im Vorfeld ausgeräumt werden konnten. Ich bin mir sicher, dass die Charité die Ergebnisse ihrer sechsmonatigen Testphase auch dementsprechend publizieren wird.

Die Akzeptanz einer Röntgen-KI (z.B. Pearl oder X-Ray Insights) zur Überprüfung der ärztlichen Röntgendiagnostik mag hingegen eher als QM-Maßnahme akzeptiert und bestimmt auch interessiert verfolgt werden, wenn die KI auf den ollen Schwarz-Weiß-Bildern nun in Blau oder Orange Befunde aufblinken lässt. Dies ist m. E. einer der vielen Bereiche, in denen wir (und auch unsere Patienten) von einer KI wirklich profitieren können: Dermatologen setzen ja bereits schon seit Längerem auf KI-unterstütze Fotodokumentationen beim Hautkrebs-Screening.

Da wir die KI in diesem Heft zum Schwerpunkt gemacht haben, finden Sie viele spannende Beiträge und Meinungen zu diesem Thema hier im Heft. Dieses Editorial (wie auch die anderen Beiträge) sind hingegen nicht KI-generiert.

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



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







ZAHNMEDIZIN

430 Weniger ist mehr: minimalistische Farbkonzepte neu definiert
Prof. Dr. Claus-Peter Ernst

440 Smarte Digitalisierung: Welche Tools unterstützen den Praxisalltag?
Prof. Dr. Maximiliane Amelie Schlenz et al.

448 KI in der Zahnmedizin und Zahntechnik: Anwendungen, Evidenz und Zukunftsperspektiven
Prof. Dr. Falk Schwendicke

458 Die chirurgische Behandlung von multimorbiden Patienten
Dr. Tim F. Wolff,
Prof. Dr. Dr. Knut A. Grötz

466 Hypnose beim Zahnarzt: Neue Wege, Angst und Stress nachhaltig zu reduzieren
PD Dr. Barbara Schmidt

INTERVIEW

456 Perspektive: KI in der Zahnmedizin – heute und morgen
Prof. Dr. Dr. Terheyden

471 Hygiene in der Zahnarztpraxis: „Was in den Thermo darf, muss da rein“
Viola Milde

ABRECHNUNG

474 Digitale Implantatplanung effizient umsetzen – Workflow & Abrechnung nach GOZ/GOÄ
Anja Pfaff

476 Korrekte Abrechnung der zahnärztlichen Behandlung nach GOZ
Sabine Schnug-Schröder

DENTALFORUM

479 Neue epidemiologische Daten zur Prävalenz nicht-kariöser Zahnhalsläsionen

482 Die Norm ISO 22052 hat dentale Druckluft definiert
Dr. Christian Ehrensberger

489 Neue Zahnpasta zur Vorbeugung CHX-bedingter Zahnverfärbungen

MANAGEMANT

484 Von KI-Hype zu Praxisrealität: Wo anfangen und wie clever einsteigen?
Melanie Joseph, Dr. Marie-Catherine Klarkowski

490 Warum das Lächeln in der Zahnarztpraxis mehr wert ist als jeder Return on Investment
Sven Thiele

KULTUR/FREIZEIT

495 Zauberhaftes 5-Sterne ALMA Resort in Vietnams Süden
Dr. Renate V. Scheiper

RUBRIKEN

427 Editorial
493 Produktinformationen
498 Vorschau/Impressum

SENSODYNE



Mit 5 % NovaMin

Einzigartiger Schutz vor Schmerz-empfindlichkeit durch Dentinreparatur mit NovaMin

NovaMin bildet eine Schutzschicht, die härter ist als natürliches Dentin.*[1,2]

Helfen Sie Ihren Patient:innen, ihre Schmerzempfindlichkeit langanhaltend **zu lindern**.[3]

Jetzt registrieren und **kostenlose Muster** anfordern.

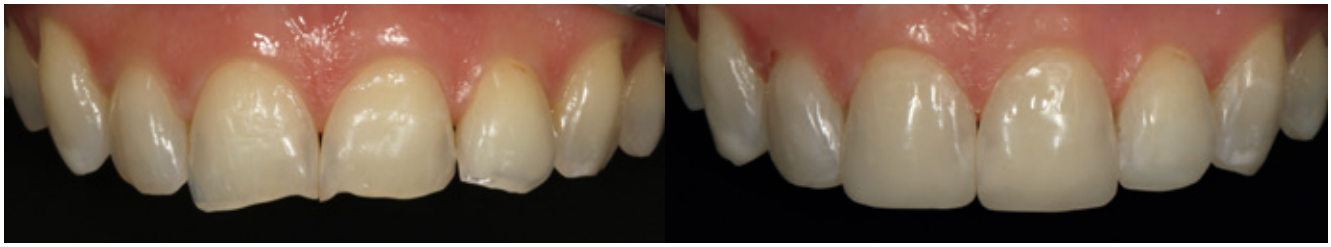
*Bildung einer zahnschmelzähnlichen Schutzschicht über freiliegendem Dentin in Labortests

Referenzen:
1. Earl J et al. J Clin Dent 2011; 22(Spec Iss): 68 – 73. **2.** Haleon, Data on File 2024, Report QD-RPT-118201.
3. Hall C et al. J Dent 2017; 60: 36 – 43.

© 2025 Haleon oder Lizenzgeber. Marken sind Eigentum der Haleon Unternehmensgruppe oder an diese lizenziert.
Haleon Germany GmbH.

HALEON

PM-DE-SENO-25-00004-20250318



Weniger ist mehr: minimalistische Farbkonzepte neu definiert

Lange schon hält der Trend zur Verschlankung der angebotenen Farbpaletten bei ästhetischen Kompositversorgungen an. Vorbei sind die Zeiten, in denen Schichtkonzepte mit 36 angebotenen Farben das einzig erfolgversprechende waren. Der folgende Beitrag will die Möglichkeiten, aber auch die Limitationen derartiger vereinfachter Farbkonzepte aufzeigen und zur Diskussion anregen – vielleicht nicht gleich als Komplettersatz eines Ästhetik-Baukastensystems, aber womöglich als sinnvolle Ergänzung.

Die Versorgungsoptionen, die direkte Kompositversorgungen seit Jahrzehnten ermöglichen, sind heute aus den Therapiekonzepten nicht mehr wegzudenken. Daten einer Metaanalyse mit medianen Erfolgsquoten von 95 % bei Klasse III und von 90 % bei Klasse-IV-Restaurationen über 10 Jahre sprechen für sich [50]. Weitere Metaanalysen bestätigen dies [11, 12, 63, 71]. Kompositrestaurationen stellen demzufolge heute in ihrer Kombination aus minimalinvasiver und hochästhetischer Versorgungsform die Versorgungsvariante der Wahl im Frontzahnbereich dar [4, 11, 24, 58, 59, 67]. Hervorragende Fallberichte zu direkten Frontzahn-Kompositversorgungen werden nicht nur in Universitätskliniken publiziert [1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 46, 47, 49, 57, 58, 62, 70, 76, 78], sondern ebenso in Zahnarztpraxen [9, 13, 14, 15, 61]. Dementsprechend haben die oben genannten Indikationen auch ihren Eingang in die aktuelle S3-Leitlinie zu direkten Kompositrestaurationen an bleibenden Zähnen im Front- und Seitenzahnbereich gefunden [79, 80]. Es besteht in der Leitlinie starker Konsens darüber, dass „für Zahnformkorrekturen im Frontzahnbereich direkte Kompositmaterialien zur Anwendung kommen sollen".

Nachdem die wissenschaftliche Evidenz zur Eignung direkter Kompositrestaurationen zur Korrektur von Frontzähnen eindeutig belegt ist, ist das Augenmerk inzwischen vorrangig auf die praktische Umsetzung der Frontzahnrestaurationen wie Handling, Schichttechniken und Universalität gerichtet. Die Formgebung hat über die letzten Jahrzehnte vereinfachte Formgebungshilfen wie auch z.B. die individuelle Einschalung deutlich erleichtert [20, 22, 24, 27, 51, 53, 54, 73]. Auch wenn die Formgebung der einzelnen Restauration primär über den ästhetischen Gesamteindruck entscheidet, wird oftmals zunächst auf die angebotene Farbpalette fokussiert: Vor über 20 Jahren galt für Komposite zur ästhetischen Rehabilitation von Frontzahnversorgungen „je mehr desto besser". „Wagte" ein Hersteller es, statt 35 nur 25 verschiedene Farben seines neuen Komposits anzubieten, gab es in den USA bei Reality gleich einen Stern weniger. Begründung: Es fehlen Farben.... Schaut man sich aber an, was z.B. Lorenzo Vanini [74, 75] seit Jahrzehnten mit einer einzigen Farbe (Universal Dentin) in 7 Helligkeiten mit den unterschiedlichsten Schmelz- und Effektmassen zaubert, wird man kaum insistieren, dass es immer die komplette Farbpalette aus den Vita Shades A, B, C und D mit einzeln adaptierten Schmelz- und Dentinfarben sein muss: In Europa dominiert ohnehin die „A"-Farbe, „B"-Farben unterscheiden sich von diesen kaum, den leichten Grau-Touch der „C"-Farben erhält man durch eine etwas stärkere und damit transluzentere Schmelzschicht, und „D"-Farben sind zumeist eher hässlich – sie verbleiben in der Regel für Stumpfaufbauten, kurz bevor sie ihr Verfallsdatum erreicht haben. „Sein" (Vaninis) Micerium Komposit Enamel plus HFO (heißt inzwischen Enamel plus HRi) besteht aus den Universal-Dentinmassen UD1-UD6, die aber einer A-Farbe des Vita-Farbsystems entsprechen. Dazu gehören drei „allgemeine Schmelzmassen" (G.E. 1-3), zwei Intensiv-Farben (I.W. und I.M.) sowie vier opaleszierende Schmelzmassen: O.B.N., O.G., O.W., O.A), was die Schichtkunst durchaus etwas kompliziert macht, aber in geschickten Händen zu herausragenden ästhetischen Ergebnissen führen kann [51, 52, 53, 54]. Stark angelehnt an das Konzept von Enamel plus HRi war das Amaris-Komposit (VOCO), das 2007 markteingeführt wurde. Fünf opake Dentinfarben (O1-O5), die mit einer knapperen Auswahl an Schmelzmassen (TN, TL und TD) überschichtet werden mussten (ähnlich Ceram.X duo). Auch dieses System funktionierte sehr gut [18].

So hat sich in den letzten Jahrzehnten viel in Punkto „Verschlan-

kung" des Produktportfolios getan: Das „Master-Kit" von Venus Diamond beinhaltete beispielsweise „nur" noch 23 Farben: Der Hersteller hat absolut richtig erkannt, dass nicht für jede einzelne Vita-Farbe eine eigene Opakfarbe nötig ist und bietet normale bzw. chromatische Opakfarben in vier verschiedenen Helligkeiten an: OB, OL, OM und OD oder als chromatische Varianten bei Venus Pearl OLC, OMC, ODC und OXDC. Auch gibt es nur noch zwei transluzente Schmelzmassen und – angelehnt an Vanini – zwei opaleszierende. Vermisst hat man nichts; die ästhetischen Möglichkeiten waren sehr gut. Auch die 3M hatte schnell unter Beibehalt des ursprünglichen, aus 36 Farben bestehenden Filtek Supreme XTE-System acht „Go-to"-Optionen für deren Body Shades (A1B, A2B, A3B, A3,5B, B1B, B2B, C1B, C2B) herausgestellt. Diese waren dann die Grundlage für das später markteingeführte, vereinfachte Filtek Universal mit acht Farben (sowie einer XW und einem „Pink Opaker"), ein System, das auch sehr schön funktionierte [29, 30].
Bereits sehr früh versuchte Dentsply mit Ceram.X mono eine signifikante Vereinfachung der Vorratshaltung bei einem Universalkomposit zu erreichen: Mit sieben „Mono"-Farben wurde das gesamte Spektrum des Vita-Shade-Guides abgedeckt. Für Schichtkonzepte erschien parallel Ceram.X duo: Dies bestand aus lediglich vier Dentin und drei Schmelzfarben und funktionierte vorzüglich [24].

Da sich das Mono-System aufgrund der Farbnomenklatur (der Zahnarzt will Vita-Shade-Namen) nicht so wirklich durchsetzen konnte, brachte Dentsply Sirona dann mit Ceram.X Universal ein ganz neues Komposit unter Anlehnung an den Originalnamen [36]: Mit neuer Füllkörpertechnologie und einem innovativen „Cloud"-Farbsystem: Fünf Farben, die als Vita-„Cloud" ihre benachbarten Farbtöne miteinbezogen. Jetzt gab es Klarheit und Struktur; das Material ist nach wie vor sehr erfolgreich und wird gerne verwendet. Ergänzt wurde es um zwei Dentin-, eine Schmelz- und eine „Bleach-white"-Farbe, was das Gesamtsystem hinsichtlich seiner ästhetischen Möglichkeiten mit insgesamt neun Farben auf ein Filtek Supreme XTE-Level hievte [27]. GC stellte mit Gaenial A'Chord [42] ein ähnliches Konzept aus „Core"-Farben vor, genau wie auch VOCO mit Admira Fusion 5. Auch das neue GrandioSO Unlimited (ebenfalls VOCO) basiert auf fünf Farben, ermöglicht aber sogar eine Durchhärtung von 4 mm. Im Prinzip konnte man mit diesen Universalfarben ästhetische und gleichzeitig stabile Front- und Seitenzahnrestaurationen anfertigen [42].
Der nächste Schritt zur Vereinfachung des Farbsystems kam dann mit einem radikalen Schnitt von Tokuyama: Mit der Markteinführung von Omnichroma wurde erstmals eine einzige ästhetische Universalfarbe vorgestellt, die alle Vita-Farben matchen sollte (inklusive eines Opakers). Bei helleren Zähnen funktionierte das recht schön [28, 35]. Schnell wurde aber gewahr, dass diese Vereinfachung vielleicht doch nicht alle, insbesondere dunkle Farben perfekt abdeckt; eine Erleichterung und Vereinfachung bei helleren Farben war es jedoch definitiv [10]. Auch Kuraray nahm den Gedanken um eine Verschlankung des Kompositangebotes auf, war sich aber bewusst, dass es durchaus Sinn macht, zumindest zwischen hellen und dunklen Zähnen zu differenzieren. Mit Clearfil Majesty ES-2 Universal stehen für den Frontzahnbereich zwei Farben zu Verfügung, bei denen die hellere (Universal Light UL) den Bereich von A1-A2 abdeckt, die dunklere Universal Dark (DU) den „Cloud"-Bereich von A3-A4. Ein zusätzlicher Opaker wird laut Kuraray nicht benötigt.
Ein, zwei oder fünf Farben? Der wahrscheinlich sinnvollste Kompromiss dürfte hierbei ein Angebot von drei Farben (+ evtl. einer Bleach-Farbe) sein: Mit drei Farben, die jeweils Vita-Farbgruppen der entsprechenden Helligkeiten einbeziehen, dürfte der sinnvollste Kompromiss aus Verschlankung der Vorratshaltung und ästhetischem Potenzial gefunden worden sein. Kulzer war der erste Hersteller, der eine solche Farbpalette mit Venus Diamond Pure und Venus Pearl Pure anbot. Die Farben beschreiben eindeutig, was sie matchen sollen: Hell, Mittel und Dunkel (Light, Medium, Dark), ergänzt um eine Bleach-Farbe. Die 3M (jetzt Solventum) zog mit Filtek Easy Match Universal in den „Farben" Bright, Natural, und Warm nach. Eine Bleach-Farbe gibt es hier allerdings nicht. Kerr konterte mit SimplyShade Universal: Auch hier gibt es Light, Medium, Dark und ein Bleach White; zusätzlich eine „Universal Opaque". Ganz neu in dem Reigen stellte Ivoclar mit Tetric plus ebenfalls drei Farben und eine Bleach-Farbe vor: A2 plus, A3 plus, A3,5 plus, (Bleach plus). Hier wurden bewusst nicht die Helligkeit oder die Wärme als Namensgeber favorisiert, sondern eine Vita-Farbgruppe. Ähnlich wie das GrandiSO Unlimited 5-Farb-System lobt Ivoclar bei diesem neuen Material eine Durchhärtungstiefe von 4 mm aus.
Wie gut matchen derartig vereinfachte „Shading Concepts" nun mit Zähnen in unterschiedlichen Helligkeiten im Frontzahnbereich? Dies herauszufinden, war die Intention des vorliegenden Beitrages – die Venus Pearl Pure-Farben in unterschiedlichen Indikationen von ästhetischen Frontzahnkorrekturen einzusetzen und hinsichtlich ihrer klinischen Effizienz als auch hinsichtlich ihres ästhetischen Potenzials auszuloten. Dass Kulzer in der Lage ist, einen Universalfarbansatz zu beherrschen, zeigte eindrucksvoll die erfolgreiche Ergänzung der „ONE"-Farbe in das Venus Diamond und Venus Pearl-Portfolio: sowohl als pastöses als auch als niedrigviskoses Bulkfill-Material [32,33, 38,39,43]. Kombiniert man nun dieses Knowhow der universalen Farbanpassung mit den jahrzehntelangen Erfahrungen mit Venus Diamond und Venus Pearl und deren ästhetischen Potenzials [19,20,21,25,26] als auch aus dem Vorgänger Venus [16,17], ergibt sich hieraus mit den neuen „Pure"-Farben ein sehr vielversprechender Ansatz.

Fall 1: Zweizeitiger Schneidekantenaufbau von abrasiv geschädigten Zähnen

Der 62-jährige Patient stellte sich mit dem Wunsch nach einer Verbesserung seiner Frontzahnästhetik vor **(Abb. 1)**. Vorrangig störten ihn die abgekauten Schneidekanten. Der Patient hatte keinerlei funktionellen Beschwerden, Press- und Knirschgewohnheiten bejahte er allerdings. Im Seitenzahnbereich imponierten vergleichbare okklusale Abrasionsdefekte. Der Patient wurde dahingehend aufgeklärt, dass bei ihm ein deutlicher vertikaler Dimensionsverlust vorliegt, der entweder prothetisch/restaurativ

oder kieferorthopädisch therapiert werden könnte. Da der Patient keinerlei Beschwerden hatte, lehnte er eine Bisshebung im Seitenzahnbereich ab. Er wurde dahingehend aufgeklärt, dass dann nur limitierter Spielraum zum Wiederaufbau der Frontzähne besteht und zudem eine sehr große Gefahr erneuter Abfraktionen – diesmal der Aufbauten – bestünde. Dem Patienten war dies bewusst, er wünschte dennoch die restaurative Wiederherstellung der Frontzähne. Er zeigte sich auch bereit, nach Abschluss der Behandlung eine Schiene zu tragen, um zumindest in der Nacht das Risiko eines weiteren Abradierens der Schneidezähne zu reduzieren. Bei derartigen Belastungsszenarien kommt es nicht nur auf die Qualität des adhäsiven Verbundes, sondern mindestens genauso auf die physikalischen Eigenschaften des Restaurationskomposits an. Die Biegebruchfestigkeit ist hier der entscheidende Parameter, und dieser Wert ist bei Venus Pearl sehr hoch [5, 55, 56, 68, 69, 72]. Aus diesem Grund fiel die Wahl auf das bewährte, hochstabile Venus Pearl (Kulzer, Hanau) [31]. Venus Diamond wäre eine vergleichbare Alternative; die beiden Materialien unterscheiden sich nicht bzgl. ihrer mechanischen Eigenschaften: Kulzer bietet je nach Handlingspräferenz des Behandlers mit der Variante Diamond eine festere, stopfbare und mit der Variante Pearl eine cremigere Konsistenz. Bereits in einem vorangegangenen Termin wurden die beiden oberen Eckzähne mit Hilfe von Frasaco-Strip-Kappen (Frasaco, Tetnang) aufgebaut [40, 42]. Die Aufbauten sind bereits in der **Abbildung 1** in situ. Die Literatur beschreibt, dass bei entsprechender Vorbehandlung und sorgfältiger Umsetzung derartige Kompositaufbauten auch im abrasiv geschädigtem Gebiss funktionieren [63, 64, 66].

Es bestand Konsens mit dem Patienten, zunächst nur die beiden mittleren Schneidezähne aufzubauen. Da nicht eindeutig vorhersehbar war, wie weit die beiden mittleren Schneidezähne inzisal verlängert werden könnten, sollte so zumindest eine kleine optische Stufe zu den seitlichen Schneidezähnen realisiert werden. Als einzige Präparation erfolgte lediglich ein Anschleifen der Klebeflächen inklusive eines Abrundens der Kanten [24, 27]. Hierbei sollten bei der Präparation labial die Übergänge in Form eines abgerundeten „long bevel" gestaltet werden, um über einen fließenden Verlauf zwischen Zahnhartsubstanz und Restaurationsmaterial die Restauration optisch „verschwimmen" zu lassen. Entscheidend ist, sämtliche Abschrägungen und Übergänge rund zu gestalten, um eine Reflexion des einfallenden Lichtes in unterschiedliche Richtungen zu bewirken. [60]. Nach Kofferdamisolierung **(Abb. 2)** und der Anwendung eines klassischen „Total-Etch"-Mehrflaschenadhäsivs erfolgte der Aufbau der Schneidekanten einzeln für jeden Zahn unter der Formgebungsunterstützung durch einen um den Zahn geschlungenen Frasaco-Streifen. Die zu Beginn der Behandlung festgelegte Farbe schwankte zwischen A3, B3 bis hin zu einer D3. Die Festlegung auf eine einzelne Vita-Farbe war somit schwierig. Hierin liegt ein gewaltiger ästhetischer Vorteil eines vereinfachten Farbsystems: Bei Kompositfarben, die einen größeres Spektrum an Vita-Grundfarben abdecken, wie bei Venus Pearl Pure, traf die „Medium"-Helligkeit alle drei Einzelfarben und wurde aus diesem Grunde ausgewählt. Somit erleichtert ein derartiges Farbsystem nicht nur die Vorratshaltung, sondern auch die Farbbestimmung **(Abb. 3)**.

Venus Pearl Pure Medium wurde in drei Einzelinkrementen unter palatinalem Halt des Frasaco-Streifens eingebracht, ausmodelliert und ausgehärtet. Die inkrementelle Applikation war nicht irgendwelchen Durchhärtungstiefen geschuldet, sie erleichterte lediglich die Applikation und Formgestaltung. Beide mittleren Schneidezähne wurden separat aufgebaut. **Abbildung 4** zeigt das Ergebnis nach Ausarbeitung und Politur: Die derart verlängerten Zähne störten weder in der Zentrik noch bei der Protrusion. Der Patient war freudig überrascht über das Ergebnis, welches ihm sehr gut gefiel.

Bereits einige Wochen später stellte sich der Patient erneut mit dem Wunsch vor, nun auch die seitlichen Schneidezähne aufzubauen. Hierzu wurde weitere vier Wochen später ein neuer Termin angesetzt **(Abb. 5)**. Das klinische Prozedere verlief identisch zum Aufbau der mittleren Schneidezähne. In der **Abbildung 6** sind die Isolierung der Zähne mit Kofferdam und die approximale Separation mit Frasaco-Streifen erkennbar. Die Konditionie-



Abb. 1: En-face-Aufnahme der stark abradierten Schneidezähne eines 62-jährigen Patienten. Die Eckzähne wurden bereits aufgebaut.



Abb. 2: Die nur leichte Präparation (Abrunden) der Zähne unter Kofferdamisolierung.

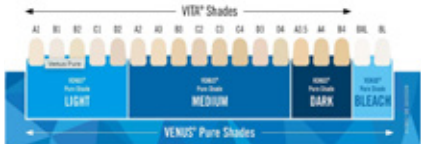


Abb. 3: Farbverteilung des hier verwendeten Venus Pearl Pure Materials. Die ausgewählte A3 entspricht dem Helligkeitsgrad „Medium".



Abb. 4: Situation unmittelbar nach Versorgung der beiden mittleren Schneidezähne.



Abb. 5: Die identische Situation sechs Wochen später: Der Patient wünschte nun auch die identische Versorgung der seitlichen Schneidezähne mit direkten Kompositaufbauten.

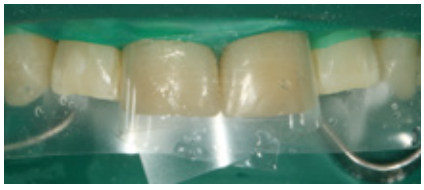


Abb. 6: Erneute Isolierung der Zähne mit Kofferdam und approximale Separation mit Frasaco-Streifen – diesmal zur Versorgung der Zähne 12 und 22.

meridol® – Zahnfleischschutz in jedem Behandlungsstadium



KURZFRISTIG

meridol® med CHX 0,2 %

Bei akuten Entzündungen oder nach parodontalchirurgischen Eingriffen

- **Hochwirksames Antiseptikum** mit 0,2 % Chlorhexidin
- **Angenehm milder Minzgeschmack –** fördert die Compliance[1]

LANGFRISTIG

meridol® PARODONT EXPERT

Für Patient:innen die zu Parodontitis und Rezession neigen.

- **Zur täglichen Anwendung** nach einer Chlorhexidin-Therapie
- **Geeignet zur Implantatpflege**

Stärken Sie die Widerstandskraft des Zahnfleisches Ihrer Patient:innen

1. Mathur S. et al, National Journal of Physiology, Pharmacy & Pharmacology, 2011.

meridol® med CHX 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: Juli 2024.

Hier scannen, um mehr zu erfahren, oder gehen Sie auf
www.cpgabaprofessional.de

meridol®

PROFESSIONAL
ORAL HEALTH



Abb. 7: Konditionierung der Klebeflächen mit 37,5%igem Phosphorsäuregel.



Abb. 8: Die versiegelte Klebefläche des Zahnes 12, eingesetzter Frasaco-Streifen als Ausformungshilfe.



Abb. 9: Die versiegelte Klebefläche des Zahnes 22, eingesetzter Frasaco-Streifen als Ausformungshilfe.



Abb. 10: Das Endergebnis nach Abschluss der Behandlung.



Abb. 11: Kontrollaufnahme acht Monate später.



Abb. 12: Der Patient traut sich jetzt, entspannter zu lächeln.

rung der Klebeflächen erfolgte mit 37,5%igem Phosphorsäuregel **(Abb. 7)**. Die **Abbildungen 8 und 9** zeigen die separierten, konditionierten und bereits mit dem Adhäsiv versiegelten seitlichen Schneidezähne, die **Abbildungen 10** das Endergebnis nach Abschluss der Behandlung, während **Abbildungen 11 und 12** das unveränderte Ergebnis acht Monate später dokumentieren. Der Patient ist mit der durchgeführten minimalinvasiven Versorgung sowohl ästhetisch als auch funktionell hochzufrieden. Er trägt allerdings weiterhin nachts eine Knirscherschiene.

Fall 2: Einzeitiger Schneidekantenaufbau von abrasiv/erosiv geschädigten Zähnen

Die 48-jährige Patientin hatte ein ähnliches Problem wie der Patient aus Fall 1 – nur ohne einen vertikalen Höhenverlust im Seitenzahnbereich **(Abb. 13 und 14)**. Anamnestisch ergaben sich ein übermäßiger Genuss stark säurehaltiger Erfrischungsgetränke kombiniert mit Habits, die sich in einem stetigen Protrudieren der Unterkieferfront manifestierten. Es lag hiermit ein kombiniert erosiv/abrasiver Defekt vor. Mit der Patientin wurden alle möglichen ästhetischen und funktionalen Versorgungsformen (inklusive Veneers mit Schneidekanteneinfassung) durchdiskutiert. Die Patientin entschied sich aufgrund der weniger invasiven Therapieform für die direkten Kompositaufbauten ihrer Schneidezähne. Der Aufbau der Zähne erfolgte in derselben Art und Weise wie in Fall 1: Auch hier wurde jeder Zahn einzeln aufgebaut. Da die Grundfarbe der Zähne zwischen A1 und A2 lag, kam in dem Fall die Farbe „Light" des Venus Pearl Pure-Komposits zum Einsatz. Die **Abbildungen 15 und 16** verdeutlichen das Endergebnis der Behandlung unmittelbar nach Ausarbeitung und Politur, die **Abbildungen 17 bis 20** bei einer weiteren Kontrolle nach vier Wochen und die **Abbildungen 21 bis 25** bei der Einjahreskontrolle. Auch hier ergaben sich funktionell stabile Ergebnisse, die Ästhetik war unverändert, die Patientin sehr zufrieden. Es zeigten sich keinerlei kohäsive Ausbrüche oder Chippings im Komposit.



Abb. 13: Das etwas verkrampfte Lächeln einer 48-jährigen Patientin.



Abb. 14: Ausgeprägte erosiv/abrasive Defekte an den Zähnen 11-22.



Abb. 15: Direkter Aufbau der Zähne 11-22 mit Komposit (Venus Pearl Pure).



Abb. 16: Unmittelbar nach der Behandlung traut sich die Patientin bereits entspannter zu lachen.



Abb. 17: Lippenbild bei einer Kontrolle nach fünf Wochen.



Abb. 18: Intraorale Kontrollaufnahme nach fünf Wochen.

Lässt alle Wünsche wahr werden



4 MM UNIVERSAL-COMPOSITE IN 5 CLUSTER-SHADES

GrandioSO Unlimited

- **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



MADE IN GERMANY 100%

VOCO GmbH · Anton-Flettner-Straße 1-3 · 27472 Cuxhaven · Deutschland · Freecall 00 800 44 444 555 · www.voco.dental

VOCO DIE DENTALISTEN



Abb. 19: Schräg-laterale Aufnahme von rechts nach fünf Wochen.



Abb. 20: Schräg-laterale Aufnahme von links nach fünf Wochen.



Abb. 21: Lippenbild bei einer Kontrolle nach einem Jahr.



Abb. 22: Intraorale Kontrollaufnahme nach einem Jahr.



Abb. 23: Schräg-laterale Aufnahme von rechts nach einem Jahr.



Abb. 24: Schräg-laterale Aufnahme von links nach einem Jahr.



Abb. 25: Die Spiegelaufnahme verdeutlicht die weit nach palatinal reichenden Aufbauten.

Fall 3: Approximaler Lückenschluss nach Kieferorthopädie

Die 16-jährige Patientin stellte sich nach abgeschlossener kieferorthopädischen Behandlung wegen eines restaurativen Lückenschlusses im Oberkiefer-Frontzahnbereich vor **(Abb. 26 und 27).** Beide seitlichen Schneidezähne waren deutlich kleiner als üblich, der Zahn 12 ähnelte fast schon einem Zapfenzahn. Kieferorthopädisch wurde eine schlüssige regelgerechte Klasse-I-Verzahnung erzielt. Die Größendiskrepanz zwischen den mittleren und seitlichen Schneidezähnen sollte in Folge restaurativ durch approximale Anbauten an die 2er kaschiert und damit auch die verbliebenen Lücken geschlossen werden. In so jungen Jahren sollte ein derartiger Patientenwunsch primär mit direkten Kompositanbauten gelöst werden [61] und noch nicht mit einem indirekten Veneer. Komplett nichtinvasiv ist allerdings die direkte Kompositversorgung auch nicht: Ein diskretes Anrauen der Schmelzoberfläche ist zur Vorbehandlung (und Reinigung) auf jeden Fall zu empfehlen. Das einzige Präparationsinstrument ist hier ein EVA-Kopf (KaVo Intra EVA L61R, KaVo, Biberach) in Kombination mit einer Intensiv Proxoshape Flexible-Hubfeile (PSF40, 4 0 µm, Intensiv, Schweiz).

Der Aufbau wurde in Form einer freihändigen Modellation ohne Zuhilfenahme eines Mock-ups mittels der modifizierten Verschalungstechnik geplant. Zur Ausformung der Approximalflächen wurden jeweils zwei zurechtgeschnittene Teilmatrizenfolien (Ultra thin flex Matrices small, SKU 91139-M, Zest Dental Solutions, CA, USA) vertikal inseriert und approximal außen mit Clip Flow (VOCO, Cuxhaven) fixiert **(Abb. 28).** Über die zervikal dicht anliegende Matrize erfolgt eine ausreichende Kontaminationskontrolle gegen aufsteigende Sulkusflüssigkeit. Aufgrund der gesunden parodontalen Verhältnisse war ein Arbeiten ohne Kofferdam möglich. Ein Foto-Abhalter (Hager&Werken) erlaubte das Abhalten der Lippen. Dieses Prozedere wurde durch den Autor bereits mehrfach publiziert [20,22,24,27]. Nach Phosphorsäurekonditionierung der Oberfläche (37,5%iges Ätzgel, über eine dünnlumige Typ-45-Kanüle (VOCO; entspricht Gauge 26 appliziert) erfolgte das Versiegeln der Klebefläche mit dem Adhäsiv des Mehrflaschensystems ohne Verwendung des Primers. Dies ist nur möglich, wenn die Klebeflächen – wie im vorliegenden Fall – ausschließlich im Zahnschmelz liegen. Alternativ wäre auch ein Universaladhäsiv sehr gut einsetzbar. Zervikal-approximal ist ein Flowable erforderlich: Nur mit einem niedrigviskösen Komposit ist es möglich, den spitzen Winkel in diesem zervikalen Bereich mit Restaurationsmaterial aufzufüllen. Passend zum ausgewählten Restaurationsmaterial Venus Pearl Pure Light kam hier erstmals das neue Venus Diamond Flow Pure Light zur Anwendung. Hier sollte zusätzlich unter Zuhilfenahme einer Explorersonde das Material verstrichen werden, um eventuell zervikal eingeschlossene Luftblasen zu eliminieren. Es sollte situativ entschieden werden, ob das Flowable separat gehärtet wird (wie hier geschehen) oder gemeinsam mit dem danach eingebrachten und ausmodellierten pastösen Material in Form der „Snowplough-Technik" [48,65,77].

Der Aufbau erfolgte frei Hand ausschließlich mit Venus Pearl Pure in der Farbe Light. Als zusätzliches Modellationsinstrument kam das OptraSculpt (Ivoclar, Schaan, Liechtenstein) mit dem kleinen Applikationspad zum Einsatz. Es wurde im Vorfeld lange überlegt, ob noch weiße Akzentierungen in das Komposit eingelegt werden sollten. Da alle Nachbarzähne derartige weiße Flecken enthalten, wurde dies zu einem gleichförmigeren Frontzahn-Erscheinungsbild führen. Als Akzentierungsfarbe für derartige Indikationen hat sich der Venus Diamond Flow Baseliner bestens bewährt. Die Patientin lehnte diesen Vorschlag aber vehement ab, da ihr die weißen Flecken überhaupt nicht gefallen und sie überlegt, zu einem späteren Zeitpunkt diese entweder durch Mikrofüllungen oder eine Infiltrationsbehandlung entfernen zu lassen. Dementsprech-

end wurde ihrem Wunsch entsprochen, diese Akzentuierungen nicht vorzunehmen. Die **Abbildungen 29 bis 32** zeigen das Behandlungsergebnis zwei Wochen nach dem Aufbau der seitlichen Schneidezähne. Die Patientin ist mit der neuen Form ihrer seitlichen Schneidezähne sehr zufrieden. Die Farbe Light matcht hervorragend zum Grundton des Zahnes als auch zur Grundfarbe der Nachbarzähne.



Abb. 26: 16-jährige Patientin nach abgeschlossener kieferorthopädischer Behandlung: Frage nach Aufbau der seitlichen Schneidezähne.



Abb. 27: In der En-face-Aufnahme sind die kleinen seitlichen Schneidezähne deutlicher zu erkennen.



Abb. 28: Einschalung des Zahnes 22 mit jeweils zwei zurechtgeschnittenen und vertikal inserierten Teilmatrizenfolien.



Abb. 29: Ein neues Lachen: Der Formaufbau der seitlichen Schneidezähne fügt sich harmonisch ein.



Abb. 30: En-face-Aufnahme der abgeschlossenen Versorgung: Auf zusätzliche weiße Farbakzentuierungen wurde auf Wunsch der Patientin verzichtet.



Abb. 31: Schräg-laterale Aufnahme von rechts.



Abb. 32: Schräg-laterale Aufnahme von links.

Fall 4: Zahnumformung und Lückenschluss

Die 49-jährige Patientin störte sich seit Jahren an ihrer Zahnlücke zwischen den Zähnen 22 und 23 **(Abb. 33)**. Dass sie sich parallel hierzu auch den Eckzahn stark abradiert hatte, fiel ihr dabei gar nicht auf. Einen unilateraler Lückenschluss nur über einen distalen Anbau an den Zahn 22 zu realisieren, erschien ungeeignet, da hierbei der seitliche Schneidezahn im direkten Vergleich zum mittleren Schneidezahn unverhältnismäßig breit werden und somit aus dem „Goldenen Schnitt" fallen würde. Man kam deswegen überein, den Lückenschluss über eine bilaterale Verbreiterung der beiden Zähne 22 und 23 zu bewerkstelligen und den Eckzahn zusätzlich inzisal wieder aufzubauen. Als Zielfarbe wurde erneut A1-A2 festgelegt, was der „Light"-Variante des Venus Pearl Pure entspricht.

Die Neuversorgung begann mit dem Aufbau des Eckzahnes. Hinsichtlich der Verschalung, der adhäsiven Vorbehandlung, der Applikation einer kleinen Portion Venus Diamond Flow Pure Light und der freihändigen Aufmodellation entsprach das Vorgehen 1:1 dem im Fall 3 beschriebenen Prozedere **(Abb. 34)**. Für den Aufbau des Eckzahnes fiel die Wahl aus zwei Gründen auf Venus Pearl Pure: Zum einen dessen hohe mechanische Stabilität, was bei einem derartigen Eckzahnaufbau mit entsprechenden parafunktionalen Kräften sicherlich von Vorteil ist, zum anderen

OccluSense® by Bausch

Mit OccluSense® von Bausch wird die Okklusion nicht nur objektiv sichtbar, sondern auch dynamisch erfasst.

So lassen sich selbst kleinste okklusale Anpassungen gezielt und präzise vornehmen.

Der Patient spürt sofort eine deutliche Verbesserung – und das in nur etwa einer Minute.

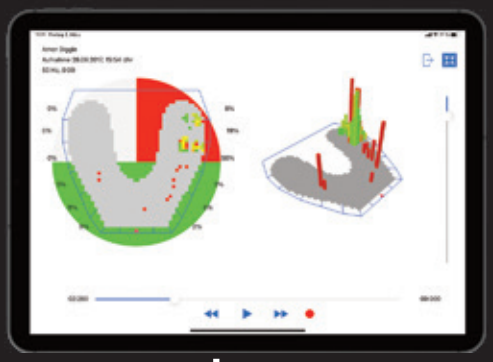
Dott. Andrea Felloni, Milano

SEE THE BITE • GET IT RIGHT



zoom

Regelmäßige Gratis-Webinare
www.occlusense.com/webinar



www.occlusense.com
www.occlusense-shop.com

Dr. Jean Bausch GmbH & Co. KG
Oskar-Schindler-Str. 4 | 50769 Köln
Telefon: 0221-70936-0 | info@occlusense.com

aber die Eigenschaft der „Mischfarbe". Eckzähne sind aufgrund ihres dünneren Schmelzmantels in der Regel eine Nuance dunkler als die mittleren Schneidezähne, für die eine A1 ausgewählt wurde. Im vorliegenden Fall erscheint der Eckzahn fast genau so hell wie der seitliche Schneidezahn. Bei einer regulären Farbmaterialauswahl würde man über eine reine A2-Versorgung des Eckzahnes nachdenken oder über eine Kombination aus A2 im zervikalen und mittleren Drittel und einer A1 im inzisalen Drittel. Die „Hybridfarbe" Light deckt hier beide Farbtöne (und noch weitere) ab und matchte von der Farbe mit dem Eckzahn hervorragend.

Nach Ausarbeitung und Politur des Zahnes 23 wurde der seitliche Schneidezahn eingeschalt. Da an diesem Zahn auch der Zahnhals eingefasst werden sollte (nur so konnte ein gleichmäßiges und optisch ansprechendes Emergenzprofil gestaltet werden), fiel die Wahl auf eine Unica-Matrize (Polydentia, Schweiz, **Abb. 35)**. Diese, von der Style Italiano-Gruppe zusammen mit Polydentia entwickelte Matrize ist für gleichzeitige approximal-zervikale Einschalungsaufgaben hervorragend geeignet [34,30,35,37]. Das weitere Prozedere der Adhäsivanwendung war identisch zu Zahn 23, es kam dann ebenfalls eine kleine, separat polymerisierte Portion Venus Diamond Flow Pure Light im zervikalen Anteil zum Einsatz. Als Restaurationsmaterial wurde dann aber bewusst mit Filtek Supreme XTE A1B ein High-end-Ästhetik-Komposit in der beschriebenen, vereinfachten „Go-to"-Auswahl einer geeigneten Body-Farbe eingesetzt. Hintergrund dieser Entscheidung war es, einen direkten Vergleich des vereinfachten Farbkonzeptes von Venus Pearl Pure mit dem traditionellen, etablierten Ästhetik-Komposit zu bekommen. Das ästhetische Ergebnis nach Ausarbeitung und Politur **(Abb. 36)** spricht für sich: Es war kein Unterschied in der erzielten Ästhetik erkennbar, beide Materialien ließen sich hervorragend auf Hochglanz polieren (Sof-Lex XT Pop-On, Solventum, Diacomp Plus Twist-Polierer, EVE). Die erzielte Form ergab im Höhen- zu Breitenverhältnis ein harmonisches Erscheinungsbild, zusätzliche Schmelz- oder Effektmassen wären eher abträglich gewesen.



Abb. 33: Dominante Zahnlücke zwischen den Zähnen 22 und 23 bei zusätzlich stark abradiertem Eckzahn.



Abb. 34: Einschalung des Zahnes 23 mit jeweils zwei zurechtgeschnittenen und vertikal inserierten Teilmatrizenfolien.



Abb. 35: Einschalung des Zahnes 22 mithilfe einer Unica-Matrize.



Abb. 36: Das Endergebnis überzeugt in Form und Farbe: 22: Filtek Supreme XTE A1B, 23: Venus Pearl Pure Light.

Fall 5: Inzisalkanten-Aufbauten in der Unterkiefer-Front

Bei der 61-jährigen Patientin waren ausgebrochene Inzisalkanten der Zähne 31-42 aufzubauen. Bei der Materialauswahl zur Versorgung solcher inzisaler Klasse-I-Füllungen steht die gesamte Palette an Restaurationsmaterialien zu Verfügung: von Flowables bis hin zu pastösen Materialien. Ein ähnlicher Fall, versorgt mit einem niedrigviskösen Material, wurde erst jüngst publiziert [41]. Nach Kofferdamisolierung und Phosphorsäureätzung im Sinne des „Total Etch" (37,5%ig, Gel Etchant, Kerr, **Abb. 37**) erfolgte nach sorgfältigem Abspülen die Applikation eines Universaladhäsivs. Universaladhäsive stellen heute den idealen Kompromiss aus Qualität und Anwendungsvereinfachung für derartige Indikationen dar [45]. Zur Applikation des Adhäsivs kam hier ein sehr schmaler Micro-Brush zum Einsatz, da nur dieser eine Erreichbarkeit des schmalen, inzisalen „Schachtes" bis zum Kavitätengrund ermöglichte. Die Kompositversorgung erfolgte in diesem Fall ausschließlich mit einem pastösen Material – hier mit Venus Diamond Pure und der Farbe „Dark". In der **Abbildung 38** sind die bereits polymerisierten und grob mit einer Soflex XT Pop-On Scheibe konturierten Aufbauten erkennbar. Die **Abbildung 39** zeigt die sehr gute Farbanpassung der ausgearbeiteten und polierten Restaurationen. Die Patientin zeigte sich beeindruckt von dieser doch kleinen, aber hocheffektiven Versorgungsvariante.



Abb. 37: Bereits präparierte Inzisalkantendefekte bei einer 61-jährigen Patientin.



Abb. 38: Kompositversorgung mit einem pastösen Material – hier mit Venus Diamond Pure (Dark).



Abb. 39: Kompositversorgung mit einem pastösen Material – hier mit Venus Diamond Pure (Dark).

Fall 6: Inzisalkanten-Aufbauten der mittleren oberen Schneidezähne und eines Eckzahnes

Bei der ebenfalls 61-jährigen Patientin **(Abb. 40)**, die sich nach erfolgreicher kieferorthopädischer Vorbehandlung vorstellte, kam hingegen eine Kombination aus zwei Farben des Pure-Systems zur Anwendung: Die Farbe „light" bei den beiden mittleren oberen Schneidezähnen, bei dem Eckzahn 13 die Farbe „medium". Für den Aufbau aller drei Zähne wurden die PLTs des Materials in einem Vorwärmeöfchen (Calset, Addent, Danbury, USA) angewärmt [40] und mit Hilfe von individuell ausgewählten und zurecht geschnittenen Frasaco-Kappen auf die abgerundeten Präparationsflächen vorsichtig abgepresst. Die Verwendung einer derartigen Mono-Farbe erleichtert ein derartiges Vorgehen bei kleinen Aufbauten. Da es in dem vorliegenden Fall primär auf die Stabilität ankam, fiel die Wahl auf ein Produkt der Venus Diamond/Venus Pearl-Familie. Die etwas weichere Konsistenz des Venus Pearl begünstigt (neben dem Anwärmen) natürlich das Abpressen mit Hilfe einer Frasaco-Kappe. Das ästhetische Potenzial dieser Mono-Farbe ergibt zudem den gewünschten, unauffälligen ästhetischen Effekt **(Abb. 41 und 42)**. Die Länge des Eckzahnes 13 entspricht nun dem des Zahns 23, die Schneidekanten der neu aufgebauten mittleren oberen Schneidezähne sind horizontal ausgerichtet.



Abb. 40: Vorbereitete Inzisalkantendefekte an den Zähnen 13, 11 und 21: Es erfolgte lediglich ein Abrunden der Inzisalkantendefekte.



Abb. 41: Aufbau der Zähne 13, 11 und 21 mit dem Mono-Farben-Universalmaterial in der Farbe light bei einer Nachkontrolle nach fünf Monaten.



Abb. 42: Das En-face-Bild verdeutlicht die gute Längenanpassung 13 zu 23 sowie die horizontale Ausrichtung der aufgebauten Schneidekanten der Zähne 11 und 21.

Fazit:

Der Hauptvorteil von Kompositsystemen mit einer reduzierten „Basis"-Farbauswahl liegt nicht alleine in der optimierten Vorratshaltung, er liegt primär in der einfacheren Farbauswahl, da es bei Farbübergängen im Zahn oder in Fällen unklarer Farbbestimmung (A2 oder B2, A3 oder C3,....) aufgrund der Einfachheit und des strukturierten Farbangebotes definitiv Zeit spart und vorhersehbarere ästhetische Möglichkeiten eröffnet. Laut Angaben des Herstellers können mit den vier Farben 90 % aller Bedürfnisse an ästhetische adhäsive Restaurationsmaterialien im Front- und Seitenzahnbereich abgedeckt werden. Was ist aber mit den restlichen 10 %? Das sind anspruchsvollere Fälle, in denen Schichtsysteme mit dezidierteren Farbpaletten doch ihre Vorteile ausspielen können. Wenn Sie ohnehin ein klassisches, auf allen Vita-Farben basierendes Kompositsystem haben, sollten sie es auf jeden Fall behalten. Es macht aber durchaus Sinn, dieses dann um z.B. die Pure-Farben zu ergänzen – entweder für die ganz einfachen Fälle oder die kritischen, in denen Sie sich bei der Einzelfarbbestimung nicht sicher sind; hierin liegt der entscheidende Vorteil des Systems! ■

Bilder: © C-P Ernst

Prof. Dr. Claus-Peter Ernst
Zahnärztliche Praxisklinik medi+
Haifa-Allee 20
55128 Mainz
Tel.: 06131 4908080
Ernst@mediplusmainz.de

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

ivoclar

Langlebigkeit durch Wissenschaft belegt

97,2 % Überlebensrate [1]



Studienübersicht herunterladen

IPS e.max® CAD wird weltweit von Zahnärztinnen und Zahnärzten verwendet und setzt seit fast 20 Jahren Standards in Bezug auf Qualität und Materialeigenschaften. Mit dem Fokus auf höchste Ästhetik und Effizienz bietet es zuverlässige Lösungen für unterschiedlichste Patientenfälle. Klinische Studien belegen die Langlebigkeit dieses Materials.

[1] Überlebensrate von IPS e.max CAD-Seitenzahnkronen über einen Zeitraum von 10 Jahren wurde mit der Kaplan-Meier-Methode ausgewertet. Die Misserfolgsrate bezieht sich auf technische Misserfolge wie Frakturen und Chipping, F&E Ivoclar, Schaan, Liechtenstein.

ivoclar.com
Making People Smile



©ELISAT/Adobe Stock

Smarte Digitalisierung: Welche Tools unterstützen den Praxisalltag?

Die Digitalisierung hat in der zahnmedizinischen Administration und dem zahnärztlichen Röntgen bereits weite Verbreitung gefunden. Insbesondere Intraoralscanner bieten neben der digitalen Abformung weitere und vielfältige Anwendungsmöglichkeiten, etwa in der Diagnostik, Behandlungsplanung und Patientenaufklärung. Durch die Integration von Intraoralscans mit 3D-Gesichtsscans oder 3D-Röntgendaten verbessert sich die Therapieplanung, zudem wird die patientenzentrierte Entscheidungsfindung unterstützt. Zusätzliche Funktionen wie Zahnfarbenbestimmung, Präparationsanalysen und Monitoring können eine gute Hilfestellung in der Behandlung leisten. In diesem Beitrag werden anhand interdisziplinärer Fallbeispiele praxisnahe Anwendungsbereiche digitaler Tools vorgestellt.

Während die Digitalisierung im administrativen Bereich sowie im zahnärztlichen Röntgen bereits weit fortgeschritten ist, besteht im Bereich der zahnmedizinischen Behandlung weiterhin deutliches Entwicklungspotenzial. Eine aktuelle Studie zeigt, dass nur etwa ein Drittel der befragten Zahnarztpraxen über einen Intraoralscanner verfügt und dessen Anwendung überwiegend auf kleinere Versorgungen innerhalb eines Quadranten beschränkt bleibt [1]. Unabhängig von der restaurativen Zahnmedizin können Intraoralscanner heute jedoch auch als smarte Tools in der Diagnostik, Behandlungsplanung und Patientenaufklärung eingesetzt werden. Gerade vor dem Hintergrund, dass viele Zahnärztinnen und Zahnärzte als Hauptgrund für eine fehlende Digitalisierung die mangelnde Wirtschaftlichkeit digitaler Technologien nennen, erscheinen zusätzliche Anwendungsbereiche über die reine Abformung hinaus besonders attraktiv und bieten einen klaren Mehrwert gegenüber analogen Methoden [1]. Dabei profitieren nicht nur Patientinnen und Patienten, sondern das gesamte Praxisteam: Viele Arbeitsschritte sind delegierbar und können – nach vorheriger und entsprechender Schulung sowie Vorhandensein geeigneter Strukturen – auch von zahnmedizinischen Fachangestellten übernommen werden. Dies steigert nicht nur die Effizienz im Praxisalltag, sondern auch die Attraktivität des Berufsbildes. Darüber hinaus stellen digitale Tools auch für Behandlerinnen und Behandler eine wertvolle Unterstützung im Rahmen der zahnärztlichen Therapiemöglichkeiten dar.

Die zunehmende Komplexität zahnmedizinischer Behandlungsschritte, die steigenden Erwartungen gut informierter Patientinnen und Patienten sowie die Notwendigkeit individuell abgestimmter Therapieentscheidungen machen eine strukturierte, interdisziplinäre Behandlungsplanung heute obligat. Im Spannungsfeld zwischen Indikation, verfügbaren Behandlungsmethoden, Restaurationsmaterialien und individuellen Patientenwünschen ist es jedoch nicht immer leicht, den Überblick zu behalten. Hinzu kommen weitere Einflussfaktoren wie allgemeinmedizinische Risikofaktoren oder die finanziellen Möglichkeiten der Patientinnen und Patienten. Neben der frühzeitigen Einbindung zahntechnischer Expertise gewinnen in der progressiven, minimalinvasiven prothetischen Versorgung zunehmend auch kieferorthopädische und chirurgische Fachdisziplinen an Bedeutung. Dank moderner, nahezu unsichtbarer Verfahren wie z.B. der Alignertherapie hat die Akzeptanz kieferorthopädischer Maßnahmen auch im Erwachsenenalter maßgeblich zugenommen [2]. Werden Implantatversorgungen in Erwägung gezogen, ermöglichen digitale Analyseverfahren bereits vor dem chirurgischen Eingriff eine realistische Visualisierung der geplanten Maßnahmen. Dies schafft eine fundierte Entscheidungsgrundlage im gemeinsamen Dialog mit den Patientinnen und Patienten, insbesondere wenn aufwendige und umfangreiche augmentative Maßnahmen notwendig werden [3]. Im Folgenden werden anhand ausgewählter Patientenfälle konkrete Einsatzmöglichkeiten digitaler Tools im Rahmen des

Intraoralscanners vorgestellt, die den Praxisalltag gezielt unterstützen.

Interdisziplinäre Behandlungsplanung und Smile Design

Die Grundlage jeder komplexen Behandlung ist eine präzise und vorausschauende Planung. Besonders wenn unterschiedliche fachzahnärztliche Disziplinen beteiligt sind, die häufig nicht am selben Ort praktizieren, kann eine digitale Planung die interdisziplinäre Kommunikation deutlich erleichtern. Dies betrifft nicht nur den zahnärztlichen Bereich, sondern auch das zahntechnische Labor, das idealerweise bereits in der Planungsphase eingebunden wird. Eine frühzeitige Abstimmung aller Beteiligten ermöglicht nicht nur ein effektives Erwartungsmanagement hinsichtlich des Behandlungsergebnisses, sondern auch die Erstellung eines klar strukturierten Zeitplans für den gesamten Therapieverlauf. Als Grundlage für die digitale Planung dienen dabei Intraoralscans, aber auch zusätzliche extraorale 2D- oder 3D-Aufnahmen können hilfreich sein.

Ein weit verbreitetes Behandlungsszenario zwischen Kieferorthopädie und Prothetik sowie ggf. Oralchirurgie stellt die Therapie von Patientinnen und Patienten mit Hypodontie dar, deren Prävalenz mit 2,6–11,3% der Weltbevölkerung [4] und 4,1–6,9% der deutschen Bevölkerung [5] angegeben wird. Unter Ausschluss der dritten Molaren ist der am häufigsten kongenital fehlende Zahn der zweite Unterkieferprämolar, gefolgt vom oberen seitlichen Schneidezahn [6]. Hypodontie, insbesondere unter Beteiligung der seitlichen oberen Schneidezähne, führt häufig zu erheblichen funktionellen und ästhetischen Herausforderungen und erfordert daher oftmals einen interdisziplinären Ansatz. Über funktionelle Probleme hinaus können fehlende Frontzähne negative psychosoziale Auswirkungen haben, insbesondere bei jungen Erwachsenen. Frühe Behandlungsoptionen umfassen den kieferorthopädischen Lückenschluss und die Eckzahn-Substitution, einflügelige Adhäsivbrücken sowie herausnehmbare Versorgungen. Späte Behandlungsoptionen beinhalten den kieferorthopädischen Lückenschluss sowie prothetische Restaurationen mit oder ohne Implantate. Jede Behandlungsoption umschließt Vor- und Nachteile; daher sollten bei der Behandlungsplanung Alter, Gewohnheiten, Art der Malokklusion, Zahn- und Gesichtsform der Patientinnen und Patienten sowie die individuellen Patientenwünsche berücksichtigt werden [7].

In Spätbehandlungsfällen kann einer der mittleren Schneidezähne die Gesichtsmitte einnehmen. In solchen Situationen ist es ohne Extraktion oder kieferorthopädische Therapie nicht möglich, die dentale Mittellinie zu korrigieren und gleichzeitig seitliche Schneidezähne zu rekonstruieren. Um ein ästhetisch ansprechendes und funktionell stabiles Ergebnis zu erzielen, ist ein interdisziplinärer Therapieansatz unerlässlich. Bei der Erstuntersuchung können das Ausmaß der dentalen Mittellinienverschiebung sowie der notwendige Umfang der Zahnmodifikation durch die Kombination von 3D-Gesichtsscans mit Intraoralscans ermittelt werden. Dies ermöglicht dem/der Behandler/-in zu beurteilen, ob eine Korrektur allein durch prothetische Maßnahmen oder unter Einbeziehung einer kieferorthopädischen Therapie erreicht werden kann. Zahlreiche Softwarelösungen bieten hier zuverlässige Behandlungssimulationen an, die bei der Aufklärung der Patientinnen und Patienten über Therapieoptionen hilfreich sind.

In dem hier simulierten Fall **(Abb. 1)** stellte sich ein 22-jähriger männlicher Patient ohne systemische Erkrankungen mit ästhetischen Defiziten vor. Die intraorale und radiologische Untersuchung ergab beidseitige Nichtanlagen der oberen seitlichen Schneidezähne. Die extraorale Untersuchung zeigte eine Mittellinienverschiebung von 4,26 mm nach rechts, wobei einer der mittleren Schneidezähne die Mittellinie einnahm. Zur Planung der Therapieoptionen bei solch komplexen Fällen und zur Veranschaulichung des Behandlungsablaufs für den Patienten kann eine digitale Fallsimulation eingesetzt werden. Unter Berücksichtigung des Alters, der skelettalen Reife und der ästhetischen Erwartungen des Patienten wurde ein interdisziplinärer Behandlungsplan erstellt: zunächst kieferorthopädische Einstellung der dentalen Mittellinie sowie Lückenöffnung für eine spätere Implantatversorgung **(Abb. 1a)**, anschließend Implantatinsertion und Weichgewebemanagement durch die Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie **(Abb. 1b)** und abschließend definitiver prothetischer Lückenschluss mittels Implantatversorgung **(Abb. 1c)**.

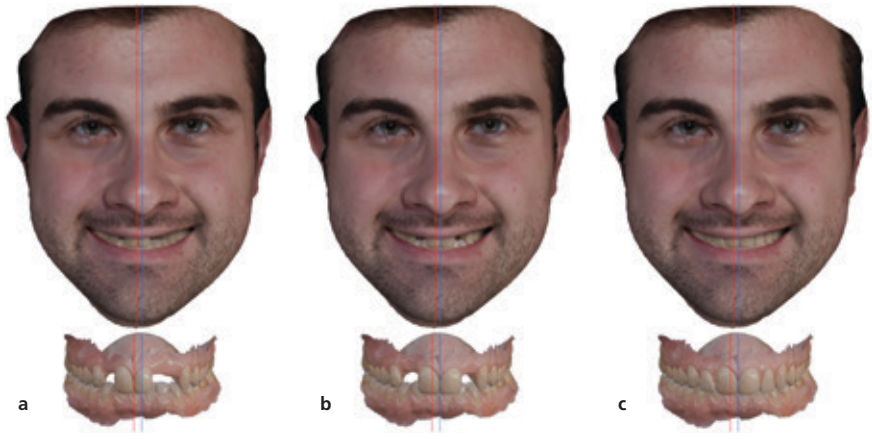


Abb. 1 a-c: Fallsimulation mit 3D-Gesichtsscans (Vectra M3, 3D Imaging System) und Intraoralscans (Trios 4, 3Shape) einer bilateralen Aplasie der oberen lateralen Schneidezähne (rote Linie: dentale Mittellinie, blaue Linie: Gesichtsmitte) überlagert in einer CAD-Software (Exocad): Initialer Gesichtsscan **(a)**, überlagert mit intraoralem Scan, nach kieferorthopädischer Behandlung und Implantatinsertion **(b)**, definitive prothetische Versorgung der oberen lateralen Schneidezähne **(c)**.

Komplexe Fälle erfordern häufig interdisziplinäre Therapiekonzepte. Dieser Fall unterstreicht den Nutzen der Integration von 3D-Gesichtsscans mit intraoralen Daten zur genauen Analyse und Beurteilung der patientenspezifischen Befunde und ermöglicht eine sichere Behandlungsplanung auf dem aktuellen Stand der Wissenschaft. Darüber hinaus ist es auch im Bereich der digitalen Implantatplanung hilfreich, Intraoralscans mit 3D-Röntgendaten zu überlagern, um schon

im Vorfeld Invasivität und mögliche Limitationen mit dem Patienten bzw. der Patientin zu kommunizieren. Oft lassen sich gerade bei großen vertikalen Kieferdefekten die Implantatpositionen und spätere prothetische Versorgung klinisch gar nicht reproduzierbar vorhersagen und beurteilen. So können wie in dem Fallbeispiel **(Abb. 2)** das Knochenangebot und die erforderliche Position der Restauration so stark divergieren, dass eine Verzahnung im Kopf- oder Kreuzbiss unausweichlich wird. Wenn im Vorfeld zwischen Chirurgie und Prothetik die verschiedenen Behandlungsmöglichkeiten und -grenzen beurteilt und mit dem Patienten oder der Patientin besprochen werden, gibt es später keine Unklarheiten, Missverständnisse oder Enttäuschungen bei der finalen prothetischen Versorgung. Gleichzeitig ermöglicht diese frühzeitige Abstimmung auch dem zahntechnischen Labor, den Umfang und die Anforderungen an die Restauration bereits vorab realistisch einzuschätzen.

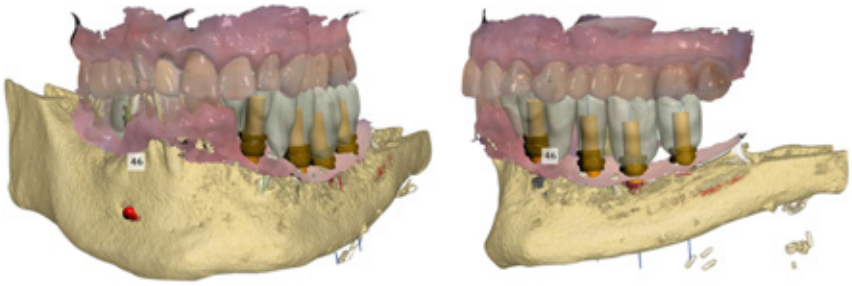


Abb. 2: Interdisziplinäre digitale Implantatplanung durch dreidimensionale Überlagerung von Intraoralscans mit einem DVT bei einem 73-jährigen Patienten vor implantatprothetischer Rehabilitation. Aufgrund eines großen Vertikalverlustes im dritten Quadranten erfolgte die Zahnaufstellung im Prämolarenbereich im Kopfbiss und im Molarenbereich im Kreuzbiss (links: Frontalansicht, rechts: Lateralansicht links).

Zahnfarbenbestimmung

Viele Intraoralscanner verfügen über eine integrierte Funktion zur digitalen Zahnfarbenbestimmung. Dabei können in der Software verschiedene standardisierte Farbsysteme ausgewählt werden, wie beispielsweise VITA classical oder VITA 3D-Master (Vita Zahnfabrik, **Abb. 3**). Diese Funktion kann nicht nur die Farbauswahl direkt an direkt an der Patientin oder dem Patienten unterstützen, sondern auch den Transfer der Information an das zahntechnische Labor und die Kommunikation insgesamt erleichtern. Voraussetzung hierfür ist jedoch, dass der verwendete Intraoralscanner in der Lage ist, Farbaufnahmen anzufertigen und eine entsprechende Analysefunktion hat. Wichtig ist, dass vor der Zahnfarbenbestimmung die Scanspitze kalibriert wird. In Bezug auf die Genauigkeit der Farbbestimmung zeigte eine Studie von Tabatabaian et al. [8] zwar eine hohe Präzision, allerdings eine schlechte Richtigkeit der digitalen Zahnfarbenbestimmung mit Intraoralscannern. Daher sollte diese Funktion derzeit eher als ergänzendes Hilfsmittel betrachtet und nicht als alleinige, verlässliche Methode zur Bestimmung der Zahnfarbe verwendet werden.

Präparationsanalyse

Während des Studiums liegt ein großer Fokus auf dem Erlernen korrekter Präparationstechniken und der Schulung des Beurteilungsvermögens der Studierenden. In der Praxis erfolgt die Rückmeldung zur Präparation hingegen häufig ausschließlich durch das zahntechnische Labor – und auch nur, wenn auf Basis der analogen oder digitalen Abformung kein Zahnersatz angefertigt werden kann. Das bedeutet jedoch nicht, dass alle Präparationen fehlerfrei sind. Insbesondere im Mund ist es eine Herausforderung, manuell einen parallelen Einschub zu präparieren und diesen zuverlässig zu beurteilen. So zeigten Leempoel et al. [9], dass die durchschnittlichen Präparationswinkel einer zirkulären Vollkronenpräparation bei Oberkiefermolaren bei 22° und bei Unterkiefermolaren bei 27° liegt. Die Folge solcher mangelnden Retentions- und Widerstandsformen zeigen sich langfristig in Misserfolgen festsitzender prothetischer Restaurationen. Zwar bieten analoge Verfahren mit Abformungen, Modellen und Parallelometern Unterstützung, jedoch ist deren Einsatz im Praxisalltag meist wenig praktikabel durch ihren hohen Zeitaufwand.

Hingegen verfügen inzwischen einige Intraoralscanner über integrierte Funktionen zur Präparationsanalyse. Damit lassen sich beispielsweise Parameter wie Einschubrichtung, Abstand zum Antagonisten, Vorliegen von Unterschnitten oder die Oberflächenbeschaffenheit schnell und ohne großen Mehraufwand überprüfen. Dies dient nicht nur der internen Qualitätssicherung und -verbesserung, sondern unterstützt auch eine zahnhartsubstanzschonende Präparation. Bereits am Behandlungsstuhl lässt sich beurteilen, ob die notwendige Schichtstärke für die ge-

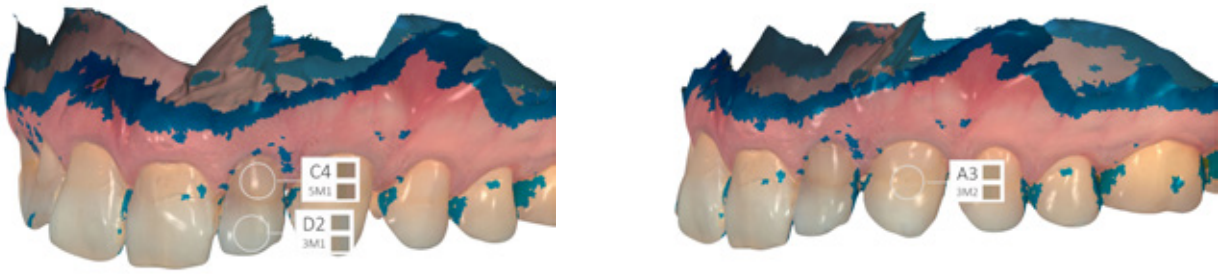


Abb. 3: Exemplarisches Beispiel der im Intraoralscanner Trios 5 (3Shape) integrierten Zahnfarbenbestimmung des Zahnes 22 (links) und 23 (rechts) mit den standardisierten Farbsystemen VITA classical und VITA 3D-Master (Vita Zahnfabrik) bei einem 37-jährigen Patienten mit verschiedenfarbigen Kompositfüllungen.

parodontax

DIE ZAHNFLEISCH EXPERTEN



Weil Sie nicht dabei sind, wenn geputzt wird.

parodontax

Speziell entwickelt, um Zahnfleischbluten zu reduzieren und vorzubeugen – durch die gezielte Entfernung von Plaquebakterien.
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.

* 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

plante Restauration gegeben ist. Auch Umplanungen, etwa hinsichtlich des Restaurationsmaterials oder des Verzichts auf eine Verblendung, können direkt mit den Patientinnen oder dem Patienten visualisiert und besprochen werden. Das spart Zeit, reduziert den Kommunikationsaufwand mit dem zahntechnischen Labor und stärkt das Vertrauen der Patientinnen und Patienten, da sie die klinische Situation unmittelbar am Bildschirm des Intraoralscanners nachvollziehen können. Die **Abbildungen 4 bis 7** zeigen die Analyse verschiedener Präparationskriterien unter der Präparation der Zähne 44, 46 und 47 bei einer 70-jährigen Patientin.

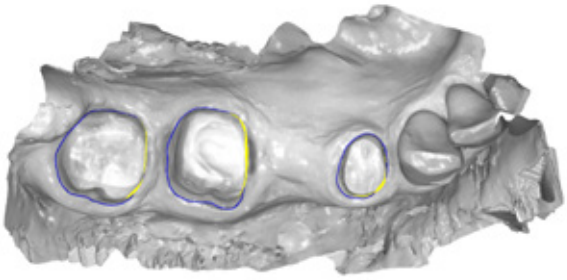


Abb. 4: Präparationsanalyse der Einschubrichtung unter Präparation der Zähne 44, 46 und 47 bei einer 70-jährigen Patientin (gelbe Markierung zeigt Unterschnitt an).

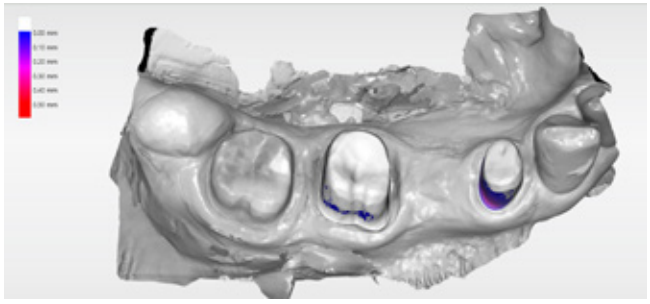


Abb. 5: Präparationsanalyse der Unterschnitte unter Präparation der Zähne 44 und 46 bei einer 70-jährigen Patientin (blaue und violette Markierung zeigen Unterschnitte an).

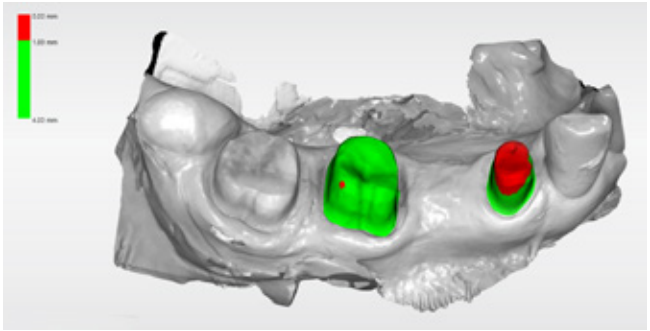


Abb. 6: Präparationsanalyse des Abstands zwischen Präparation und Antagonisten unter Präparation der Zähne 44 und 46 bei einer 70-jährigen Patientin (rot markiert einen zu geringen Zahnhartsubstanzabtrag, grün markiert einen ausreichenden Zahnhartsubstanzabtrag).

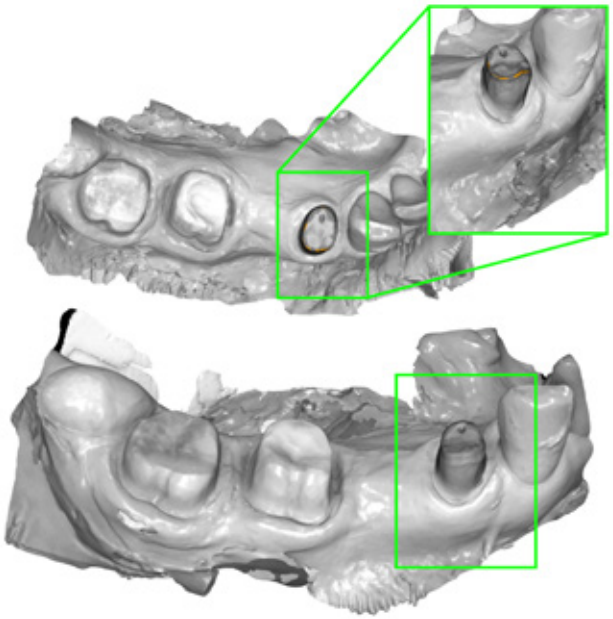


Abb. 7: Präparationsanalyse der Oberfläche des Zahnes 44 bei einer 70-jährigen Patientin mit zunächst scharfer Kante in orange markiert (oben) und anschließend geglätteter Kante (unten).

Patientenaufklärung

Die digitale Zahnmedizin eröffnet neue Möglichkeiten, Patientinnen und Patienten aktiv in die Diagnostik und Therapieplanung einzubeziehen. Intraoralscanner leisten hierbei einen entscheidenden Beitrag, da sie die Darstellung individueller intraoraler Situationen ermöglichen und somit die Grundlage für eine verständliche, patientenzentrierte Aufklärung schaffen. Im Vergleich zur klassischen Patientenaufklärung mit Schaumodellen können mit Intraoralscans individuelle Befunde gemeinsam am Bildschirm des Intraoralscanners erörtert werden. So lassen sich beispielsweise kariöse Läsionen, Zahnhartsubstanzverluste oder gingivale Rezessionen anschaulich darstellen und die entsprechenden Therapieoptionen verständlich erläutern. Auch das Aufzeigen notwendiger Mundhygieneverbesserungen nach vorherigem Anfärben der Plaque mit einem Plaquerelevator ist möglich. Dadurch verstehen Patientinnen und Patienten die optimierungsbedürftigen Bereiche leichter.

Klinische Untersuchungen zeigen, dass die Nutzung von Intraoralscans das Verständnis für Diagnose und Behandlungsbedarf signifikant verbessert. Dies ist besonders bei ängstlichen oder jüngeren Patientinnen und Patienten sowie bei Sprachbarrieren von Vorteil, da die visuelle Kommunikation Vertrauen fördert, die Therapiebereitschaft erhöht und langfristig zu besseren Behandlungsergebnissen führen kann [10]. Auch in der Kinderzahnmedizin kann die realitätsnahe Visualisierung durch Intraoralscanner eine wichtige Brücke zwischen Befund und Verständnis schaffen, insbesondere wenn die Eltern aktiv in die Aufklärung einbezogen werden [11]. Da viele Kinder selbst (noch) nicht über ausreichende Mundgesundheitskompetenz verfügen, kommt der elterlichen Aufklärung eine zentrale Bedeutung zu. Insge-

Venus® PURE

Kennenlernen & bestellen!
shop.kulzer/venus-diamond-pure-collection-kit

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

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

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

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

NEU

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

Einführungsangebot:
bis zu 32 % Preisersparnis*.



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

KULZER
MITSUI CHEMICALS GROUP

samt fördern Intraoralscanner somit die Transparenz und Verständlichkeit zahnmedizinischer Maßnahmen, verbessern die Patientenbindung und fördern die aktive Beteiligung an Prävention und Therapie. Die digitale visuelle Kommunikation wird damit zu einem zentralen Element.

Monitoring

Ein innovativer und zunehmend bedeutender Einsatzbereich digitaler Tools in der Zahnmedizin ist das Monitoring oraler Veränderungen über längere Zeiträume. Mithilfe moderner Intraoralscanner können etwa im Rahmen der jährlichen Kontrolluntersuchung Ganzkieferscans angefertigt und mit früheren Intraoralscans digital überlagert werden. Auf dieser Basis ermöglichen intelligente Softwarelösungen die frühzeitige und objektive Erkennung selbst kleinster Veränderungen an Zahnhartsubstanz und Weichgewebe. Algorithmen sind heute bereits in der Lage, Auffälligkeiten wie Zahnfleischrückgang, Schwellungen, Zahnwanderungen oder nicht kariöse Zahnhartsubstanzverluste zu identifizieren, bevor sie mit dem menschlichen Auge zu sehen sind. Besonders Letzteres ist von hoher Relevanz: Erosionen, Abrasionen und Attritionen bleiben in der Frühphase häufig unbemerkt. Beschwerden treten oft erst auf, wenn das Dentin freiliegt und eine aufwendige restaurative Versorgung zur Wiederherstellung der vertikalen Kieferrelation erforderlich wird. Das herkömmliche Monitoring solcher Veränderungen mittels analoger Abformungen und Gipsmodelle ist zeitaufwendig und im Praxisalltag nicht praktikabel. Intraoralscanner bieten hier eine präzise und alltagstaugliche Alternative. Erste klinische Studien belegen, dass bereits Zahnhartsubstanzverluste im Bereich von 10 bis 20 µm an einzelnen Zähnen detektiert werden können [12].

Das Fallbeispiel eines 28-jährigen Patienten zeigt einen erheblichen Zahnhartsubstanzverlust an den oberen Eckzähnen innerhalb eines Jahres **(Abb. 8)**. Dank der frühzeitigen Diagnostik konnten die betroffenen Zähne minimalinvasiv restauriert werden, um die Frontzähne während der Laterotrusion vor weiterem Verschleiß zu schützen. Zusätzlich erhielt der Patient eine Aufbissschiene für die Nacht, begleitet von einem jährlichen Monitoring mittels Intraoralscanner.

Insgesamt eröffnen Intraoralscanner neue Perspektiven für eine strukturierte Nachsorge, Verlaufskontrolle und langfristige Betreuung im Sinne eines präventionsorientierten, patientenzentrierten und nachhaltigen Behandlungskonzepts.

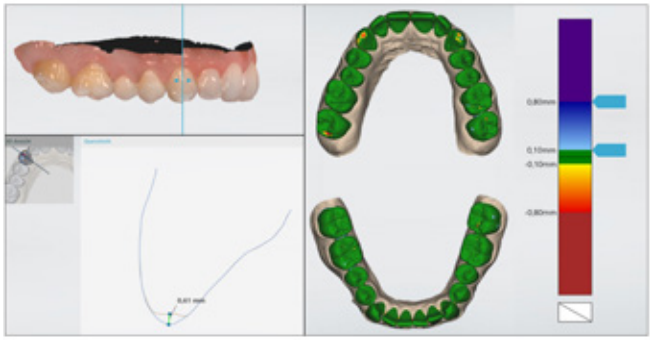


Abb. 8: Monitoring eines 28-jährigen Patienten mit der Überlagerung von Intraoralscans im Abstand von zwölf Monaten in der im Intraoralscanner Trios 5 (3Shape) integrierten Patient-Monitoringfunktion. Diese ermöglicht eine Simulation der zeitlichen Veränderungen über einen Schieberegler (oben links), Querschnittsansichten mit integriertem Vermessungstool zur Analyse einzelner Bereiche (unten links) sowie eine globale Farbkarte zur Visualisierung der Veränderungen (Zahnhartsubstanzverlust in gelb/rot dargestellt, rechts).

Fazit und Ausblick

Digitale Technologien wie Intraoralscanner bieten ein großes Potenzial für eine moderne, patientenorientierte Zahnmedizin. Über die digitale Abformung hinaus ermöglichen sie eine präzisere Diagnostik, strukturierte Behandlungsplanung, anschauliche Patientenaufklärung und ein langfristiges Monitoring. Dies unterstützt die Vermeidung von Behandlungsfehlern, fördert standardisierte Abläufe und erhöht die Transparenz von Behandlungskonzepten. Die erfolgreiche Integration neuer digitaler Tools setzt dabei klare Praxisstrukturen, gezielte Schulungsmaßnahmen und die aktive Einbindung des gesamten Teams voraus. Viele Prozesse sind delegierbar und können mit entsprechender Qualifikation auch von zahnmedizinischen Fachangestellten übernommen werden, was die Effizienz steigert und zur Teamzufriedenheit beiträgt. Zur besseren Übersicht sind in der **Tabelle 1** exemplarisch bereits verfügbare digitale Tools aufgeführt,

Anwendung	Zeitbedarf	Komplexität der Integration	Exemplarische Beispiele von Anbietern*
Interdisziplinäre Behandlungsplanung und Smile Design	mittel bis hoch	mittel bis hoch	3Shape Treatment Planner/Smile Design, Digital Smile Design (DSD), exocad Smile Creator/ exoplan, NemoSmile, Planmeca Romexis Smile Design, SICAT
Zahnfarbenbestimmung	gering	gering bis mittel	3Shape TRIOS, Dentsply Sirona Primescan AC
Präparationsanalyse	gering	mittel	3Shape TRIOS, Dentsply Sirona Primescan AC, Medit Compare, Planmeca Emerald
Patientenaufklärung	mittel	gering bis mittel	Intraoralscanner mit farbiger Bildgebung
Monitoring	mittel	mittel	3Shape TRIOS Patient Monitoring, Invisalign Virtual Care, Medit Compare

* kein Anspruch auf Vollständigkeit

Tab. 1: Exemplarische Übersicht von bereits verfügbaren digitalen Tools, welche im Praxisalltag Anwendung finden können.

welche im Praxisalltag Anwendung finden können. Zukünftig ist insbesondere durch den Einsatz künstlicher Intelligenz mit weiteren Entwicklungen zu rechnen: etwa zur Analyse von Veränderungen, zur Früherkennung oraler Erkrankungen oder zur Risikoprognose auf individueller Basis. Zudem können digitale Verfahren einen positiven Einfluss auf die Lebensqualität von Patientinnen und Patienten haben [13]. Trotz zahlreicher Vorteile stellen wirtschaftliche Hürden und ein gewisser Implementierungsaufwand nach wie vor Herausforderungen dar. Der digitale Wandel in der Zahnmedizin bietet jedoch einen klaren Mehrwert – nicht nur für die Patientinnen und Patienten sondern auch für Praxisteams und die interdisziplinäre Zusammenarbeit. ■

Autoren: Maximiliane Amelie Schlenz[1], Merlind Becker-Schönfeldt[1], Lukas Geier[1], Kagan Berk[2,3], Sinan Şen[2], Johannes Spille[3], Jörg Wiltfang[3], Nelly Schulz-Weidner[4]

[1] Klinik für Zahnmedizinische Prothetik, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel
[2] Klinik für Kieferorthopädie, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel
[3] Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel
[4] Poliklinik für Kinderzahnheilkunde, ZZMK, Justus-Liebig-Universität Gießen Universitätsklinikum Gießen und Marburg, Standort Gießen

Bilder: © Schlenz



Univ.-Prof. Dr. Maximiliane Amelie Schlenz

2010 bis 2015 Studium der Zahnheilkunde an der Justus-Liebig-Universität Gießen mit anschließender Approbation als Zahnärztin
2016 Vorbereitungsassistentin in der Zahnarztpraxis A. Leichsenring-Schlenz, Syke
2016 Wissenschaftliche Mitarbeiterin/ Zahnärztin der Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik der Justus-Liebig-Universität Gießen/Universitätsklinikum Gießen und Marburg (Standort Gießen)
2018 Promotion zum Dr. med. dent. (summa cum laude)
2019 Master of Science (M.Sc.) in Zahnmedizinischer Prothetik der Universität Greifswald
2021 Oberärztin/ Zahnärztin der Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik der Justus-Liebig-Universität Gießen/Universitätsklinikum Gießen und Marburg (Standort Gießen)
2021 Habilitation zum Thema CAD/CAM-Kronenversorgungen und Ernennung zur Privatdozentin
2022 Certified Manager in Health Care Sector (DAM)
2024 Ruf auf die W3-Professur für Zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
seit 01.11.2024 Direktorin der Klinik für Zahnmedizinische Prothetik des Universitätsklinikums Schleswig-Holstein (Standort Kiel)
Forschungsschwerpunkte: Digitale Zahnheilkunde, CAD/CAM-Materialien, Entwicklung neuer interdisziplinärer Diagnostik- und Behandlungsmethoden mittels Intraoralscanner, Implantatprothetik, Implementierung neuer Lehrkonzepte

Univ.-Prof. Dr. Maximiliane Amelie Schlenz
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
maximiliane.schlenz-helmke@uksh.de

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



© Banstanks/AdobeStock

Künstliche Intelligenz in der Zahnmedizin und Zahntechnik: Anwendungen, Evidenz und Zukunftsperspektiven

Künstliche Intelligenz (KI) hält zunehmend Einzug in die Zahnmedizin und Zahntechnik. Der vorliegende Beitrag zielt darauf ab, die wichtigsten KI-Verfahren vorzustellen, deren Integration in klinisch-technische Workflows zu analysieren, regulatorische Anforderungen zu erläutern und die Auswirkungen auf Arbeitsrealitäten kritisch zu beleuchten. Zudem wird ein Fokus auf das Zusammenspiel von KI mit physikalisch fundierten Methoden wie der Finite-Elemente-Methode (FEM) gelegt und damit auf eine Kombination, die in der Zahntechnik bislang weniger beachtet wurde, jedoch hohe Innovationskraft besitzt.

Die fortschreitende Digitalisierung erfasst zunehmend auch die Zahnmedizin und Zahntechnik. Mit Künstlicher Intelligenz (KI) etabliert sich dabei eine Technologie, die tief in diagnostische und technische Prozesse eingreift. Während in der radiologischen Bildanalyse bereits vielfach KI-basierte Verfahren eingesetzt werden [1], eröffnen sich auch in der zahntechnischen Planung, Fertigung und Kommunikation neue Möglichkeiten. Diese reichen von sprachgesteuerten Befunddokumentationen über automatisierte Designprozesse bis hin zu simulationsgestützter Qualitätskontrolle mit der FEM.

Technologische Grundlagen

Die Integration von KI in die Zahnmedizin führt zur Veränderung der diagnostischen, präventiven und therapeutischen Prozesse. Die zugrunde liegenden Systeme basieren primär auf Methoden des maschinellen Lernens (ML), wobei verschiedene Lernparadigmen je nach Anwendungsszenario zur Anwendung kommen [9].

Überwachtes Lernen (Supervised Learning)

Die meisten dentalen KI-Anwendungen werden mittels überwachten Lernens trainiert. Dabei werden Algorithmen mit annotierten Datensätzen angelernt – also mit Daten, bei denen die Zielvariable (z.B. die Diagnose) bereits bekannt ist. Beispiele hierfür sind **(Abb.1)**:

- Kariesdiagnostik auf Röntgenbildern: Modelle lernen, kariöse Läsionen auf Bissflügelaufnahmen oder Panoramaschichtbildern zu detektieren. Studien zeigen teils eine vergleichbare Sensitivität wie erfahrene Zahnärzte/-innen [8].
- Vorhersage parodontaler Progression: Mittels strukturierter klinischer Daten (z.B. Sondierungstiefen, Blutungsindizes, Rauchstatus) lassen sich Prognosemodelle trainieren, die Patienten/-innen mit hohem Risiko für weiteren Attachmentverlust oder parodontal bedingten Zahnverlust identifizieren [4,6].
- Detektion von apikalen Läsionen: Auch hier kommen bildgebende Verfahren wie Deep Learning zum Einsatz, um periapikale Läsionen auf digitalen Röntgenbildern automatisiert zu erkennen [10].

Unüberwachtes Lernen (Unsupervised Learning)

Unüberwachtes Lernen wird genutzt, wenn keine gelabelten

Daten vorliegen. Statt konkrete Zielgrößen zu lernen, erkennen Algorithmen Muster oder Strukturen in den Daten:

- Clusteranalyse in epidemiologischen Datensätzen: Patientenkohorten können hinsichtlich Parodontalstatus, genetischer Marker oder Verhaltensmuster in Subgruppen (Cluster) eingeteilt werden, was neue Klassifikationen und personalisierte Behandlungsansätze ermöglicht.
- Dimensionalitätsreduktion bei genomischen Daten: Verfahren wie PCA oder t-SNE werden eingesetzt, um Hochdimensionalität komplexer biologischer Daten (z.B. Mikrobiomprofile) auf relevante Faktoren zu reduzieren.

Reinforcement, Hybrides und Transfer Learning

Reinforcement Learning spielt bislang eine untergeordnete Rolle in der klinischen Zahnmedizin, könnte aber z.B. in der Robotik und automatisierter Behandlungsplanung, u.a. bei Sequenzentscheidungen, relevant werden. Fortschritte ergeben sich zudem durch hybride KI-Modelle, die verschiedene Lernformen kombinieren (z.B. semi-supervised Learning bei limitiert annotierten Bilddaten). Auch das Transfer Learning gewinnt an Bedeutung: Modelle, die auf großen medizinischen Bilddatensätzen vortrainiert wurden, können mit vergleichsweise kleinen dentalen Datensätzen feinjustiert werden.

CNNs

Technisch dominieren vor allem im Bereich der Bildverarbeitung Convolutional Neural Networks (CNNs). CNNs sind künstliche neuronale Netze, die speziell für die Analyse von Bilddaten entwickelt wurden. Ihr zentrales Merkmal ist die Fähigkeit, visuelle Merkmale wie Kanten, Texturen und Formen durch sogenannte Filter (oder „Kerne") automatisch zu extrahieren. Diese Filter durchlaufen das Bild in Form von Convolution-Operationen und erzeugen dabei Feature Maps, die charakteristische Strukturen der Eingabedaten hervorheben. In mehreren hierarchischen Schichten lernen CNNs so zunehmend komplexere Merkmale – von einfachen Kontrasten bis hin zu ganzen anatomischen Strukturen wie Zahnschmelzgrenzen oder kariösen Läsionen [9].

Bekannte CNN-Architekturen wie AlexNet, VGGNet oder ResNet kommen in zahnmedizinischen Anwendungen beispielsweise zur Erkennung von Parodontalstrukturen oder zur Klassifikation endodontischer Zustände auf Röntgenbildern zum Einsatz, insbesondere bei Bissflügel- und Panoramaaufnahmen. Allerdings zeigen sich in der Praxis auch typische Limitationen: So kann die Leistungsfähigkeit von CNNs erheblich durch Artefakte in den Bilddaten, fehlerhafte Segmentierung oder unstandardisierte Aufnahmeprotokolle beeinträchtigt werden. Unterschiede in Bildauflösung, Kontrast oder Aufnahmewinkel führen oft zu einer eingeschränkten Generalisierbarkeit. Darüber hinaus besteht das Risiko, dass Modelle, die auf stark selektiven Trainingsdaten basieren, bei neuen oder seltenen Befundkonstellationen versagen. Eine Evaluation an externen Datensätzen

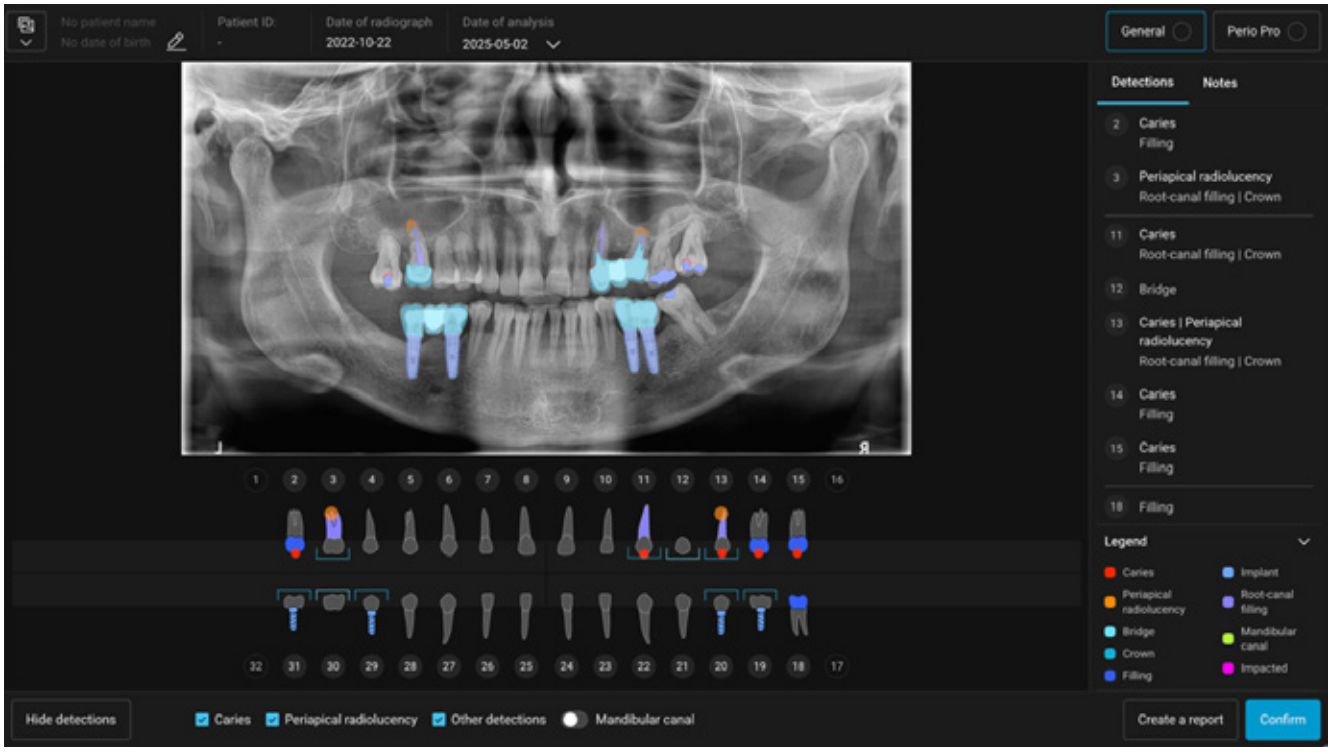


Abb. 1: Ein KI-basiertes System zur Röntgenbildanalyse. Befunde werden pixelbasiert markiert und einzelnen Zähnen zugeordnet. Letzeres erlaubt die automatische Erstellung eines Befundberichts. Das System (align x-ray insights, align technologies, Berlin, Germany) erlaubt die Analyse von Einzelbildern, Bissflügel und – wie hier – Panoramaschichtbildern, auf Karies, apikale Läsionen usw.

ist daher unabdingbar für den erfolgreichen Einsatz von CNNs im klinischen Alltag [5].

Sprachmodelle (NLP)

Sprachmodelle (Natural Language Processing, NLP) stellen eine Unterkategorie der KI dar, die sich mit der Verarbeitung, Erzeugung und Interpretation menschlicher Sprache beschäftigt. Technologisch basieren moderne Sprachmodelle wie GPT (Generative Pre-trained Transformer) oder BERT (Bidirectional Encoder Representations from Transformers) auf sogenannten Transformer-Architekturen. Diese nutzen Mechanismen wie „Self-Attention", um den Kontext einzelner Wörter oder Satzteile über größere Textzusammenhänge hinweg zu analysieren und zu gewichten [2]. In der Praxis werden solche Modelle zunächst auf großen Korpora von Textdaten vortrainiert (unsupervised pretraining). Hierbei lernen sie grammatikalische Strukturen, Bedeutungszusammenhänge und semantische Muster. Anschließend erfolgt häufig eine Feinabstimmung (fine-tuning) auf spezifische Anwendungsgebiete – etwa zahnmedizinische Terminologie, Befundberichte oder Laborformulare – mithilfe annotierter Daten (supervised learning). Ein Vorteil dieser Architektur liegt in ihrer Fähigkeit, auch bei komplexen Anfragen kohärente, relevante und oft kontextsensitiv Antworten zu liefern.

Sprachmodelle können sowohl Texte generieren (z.B. automatisierte Arztbriefe oder Patienteninformationen), Texte klassifizieren (z.B. automatische Zuweisung von ICD-Codes) als auch dialogisch agieren (z.B. in Form von Chatbots für Terminvergabe oder Rückfragen im Labor). Ihre Anwendbarkeit in der Zahnmedizin ist daher breit gefächert und reicht von der Vereinfachung administrativer Aufgaben bis zur Erweiterung patientennaher Kommunikation. Dennoch sind auch die Limitationen dieser Systeme zu beachten: Große Sprachmodelle neigen zu sogenannten Halluzinationen, bei denen sie plausible, aber faktisch falsche Inhalte erzeugen. Zudem fehlt ihnen ein echtes Weltverständnis, da sie auf statistischen Korrelationen in Trainingsdaten beruhen. Dies kann insbesondere bei klinischen Aussagen oder der Interpretation medizinischer Fachbegriffe zu problematischen Ergebnissen führen. Daher ist eine sorgfältige fachliche Prüfung und gegebenenfalls die Ergänzung durch wissensbasierte Systeme oder menschliche Kontrolle zwingend erforderlich. Entscheidend bleibt jedoch die kritische Überprüfung der inhaltlichen Richtigkeit und der Adaptierbarkeit an lokale Gegebenheiten.

Finite-Elemente-Modelle

Die Finite-Elemente-Methode (FEM) stellt ein numerisches Verfahren dar, das physikalische Belastungen und Materialverhalten simuliert. Grundlage der FEM ist das Prinzip der Diskretisierung: Komplexe physikalische Strukturen – etwa eine Krone oder Brückenkonstruktion – werden in eine Vielzahl kleiner, einfach berechenbarer Elemente (z.B. Tetraeder oder Hexaeder) unterteilt. Jedes dieser Elemente besitzt definierte Materialeigenschaften und wird über Knotenpunkte mit den benachbarten Elementen vernetzt. Durch Anwendung der Finite-Elemente-Gleichungen auf jedes einzelne Element und das Zusammenfügen der Teillösungen entsteht ein Gesamtsystem, das die mechanische Reaktion des Objekts unter Belastung abbildet. Diese Vernetzung ist entscheidend für die Genauigkeit und Relevanz der Simulation, da sie die Übertragung von Kräften und Spannungen realitätsnah modelliert. Sie ist seit Jahren in der biomechanischen Forschung etabliert und findet zunehmend auch Eingang in die klinische Praxis. In der Zahntechnik wird FEM zur Spannungsanalyse von Kronen, Brücken oder Implantatversorgungen verwendet. Die Kombination von FEM mit KI eröffnet die Möglichkeit, Designparameter zu optimieren und die mechanische Belastbarkeit patientenspezifisch zu simulieren – etwa durch inverse Optimierungsmodelle, die über lernbasierte Verfahren gesteuert werden **(Abb. 2).**

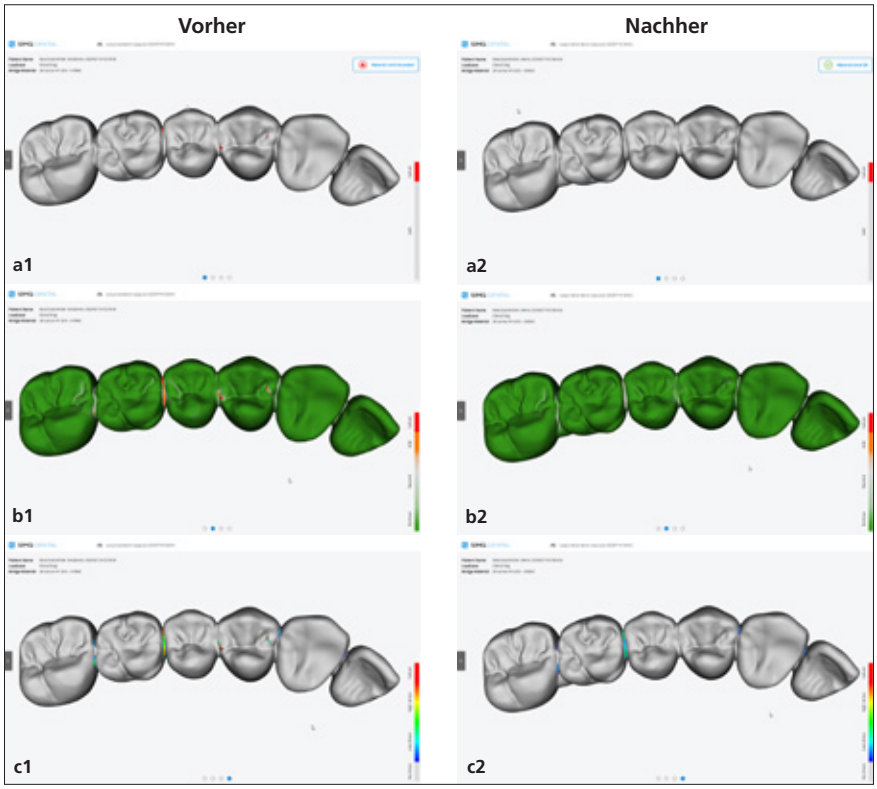


Abb. 2a1–c2: Bilder einer Vorher-nachher-Simulation. **Abb. 2a1 und a2** zeigen die Vorher-nachher-Situation in Bezug auf die Material-Limit-Überschreitung; **Abb. 2b1 und b2** beziehen sich auf den Materialbedarf (wo sollte man Material auftragen, wo kann man etwas abtragen). **Abb. 2c1 und c2** beziehen sich auf die Spannungsverhältnisse. (Bilder © Simq GmbH)

Toku ACA DEMY

KEEP ON LEARNING ONLINE

INVISIBLE EDGE BONDING

Wie kleine Veränderungen den großen Unterschied machen.



Dr. Aria Köppen
Zahnärztin, Minden

kostenloses Webinar

14. November 2025

14–15 Uhr (CET)

Von der Materialwahl zur Falllösung – drei Patientenfälle mit wachsendem Schwierigkeitsgrad

Das Webinar richtet sich an Zahnärztinnen und Zahnärzte, die ihr Wissen über ästhetische, minimalinvasive Kompositversorgungen vertiefen möchten.

Nach einer kurzen Einführung in Materialwahl, Planung und Indikation werden drei Edge Bonding-Fälle mit unterschiedlichem Schwierigkeitsgrad vorgestellt.

Im Mittelpunkt stehen praxisnahe Tipps, Entscheidungsprozesse und minimalinvasive Techniken zur sicheren und strukturierten Frontzahnrestauration.

Lerninhalte:

- Definition, Vorteile und Limitation des Edge Bonding
- Entscheidungsfindung & Fallplanung
- Farb- und Materialauswahl
- Ausführung (mit/ohne Silikonschlüssel) & Nachsorge

Sprachen:

Deutsch, Englisch



Code scannen & anmelden

Tokuyama

Anwendungsfelder in Klinik und Labor

Die folgenden Beispiele illustrieren die Breite aktueller KI-Anwendungen in der Zahnmedizin und Zahntechnik **(Tab. 1).** Die Kombination mit FEM ist dabei ein zukunftsweisender Schwerpunkt.

Anwendungsbereich	Beispiele	FEM-Bezug
Bildanalyse	Karies, Parodontitis, apikale Läsionen	nein
Sprachverarbeitung	Befundberichte, Chatbots, Sprachsteuerung	nein
CAD-Design	Okklusionsoptimierung, Morphologie-Anpassung	ja
Fräs-/3D-Druckprüfung	Detektion von Fehlern	teilweise
Spannungsanalyse	Suprakonstruktionen, Brücken	ja
Designoptimierung	Inverse FEM mit KI-Feedback	ja
Planung/Prognose	Recall-Strategien, Zahnverlustprognose	nein
Patientenaufklärung	interaktive Dialogsysteme	

Tab. 1: Beispielhafte Anwendungen von KI in der Zahnmedizin und Zahntechnik.

Regulatorische Rahmenbedingungen

Die zunehmende Relevanz KI-basierter Systeme in der Zahnmedizin erfordert eine rechtlich-technische Rahmung. Eine zentrale Neuerung ist die ISO-Norm 18374 (https://www.iso.org/standard/85258.html), die erstmals spezifische Anforderungen an KI-Anwendungen in der zahnmedizinischen Bildverarbeitung formuliert. Die Norm legt u.a. fest, dass Trainings- und Validierungsdaten repräsentativ, transparent annotiert und technisch zugänglich sein müssen. Sie fordert zudem die Offenlegung von Modellarchitektur, Schulungsparametern sowie Mechanismen zur Bias-Kontrolle. Dadurch soll ein einheitlicher Qualitätsrahmen geschaffen werden, der Interoperabilität, Nachvollziehbarkeit und Patientensicherheit garantiert.

Ergänzend zur ISO-Norm ist der „EU Artificial Intelligence Act" von großer Bedeutung [3]. Dieser sieht eine risikobasierte Einteilung von KI-Systemen vor. Anwendungen im medizinischen Bereich gelten dabei als „high-risk" und unterliegen damit strengeren Zulassungs- und Überwachungspflichten. In Kombination mit der bestehenden Medical Device Regulation (MDR) ergibt sich ein komplexes regulatorisches Umfeld. Besonders herausfordernd ist die Einstufung hybrider Systeme – z.B. FEM-gestützte Entscheidungsunterstützung, die lernende KI-Module integriert.

Ein zentrales Thema regulatorischer Diskussionen betrifft die Generalisierbarkeit von KI-Modellen. Viele aktuell verfügbare Systeme basieren auf begrenzten Trainingsdaten, die aus ausgewählten geografischen Regionen, Alterskohorten oder klinischen Einrichtungen stammen. Dadurch entsteht das Risiko, dass ein System außerhalb dieser engen Rahmenbedingungen nicht verlässlich funktioniert. Modelle müssen daher nicht nur intern, sondern auch extern validiert werden – idealerweise an unabhängigen Datensätzen mit hoher Diversität. Dies betrifft insbesondere auch interethnische Unterschiede, altersbedingte Variabilitäten oder unterschiedliche Bildqualität durch abweichende Scanner oder Bildgebungsgeräte [11].

Auswirkungen auf die Arbeitsrealitäten in Klinik, Zahnarztpraxis und dem zahntechnischen Labor

Die Implementierung von KI-Systemen verändert die Arbeitsrealitäten in zahnmedizinischen Praxen und Kliniken. Wiederkehrende Aufgaben wie die Befundung von Röntgenbildern, Terminvergabe, Abrechnung oder Dokumentation lassen sich durch KI effizienter gestalten. Gleichzeitig ergeben sich tiefgreifende Veränderungen in Arbeitsabläufen, Rollenverteilungen und Kompetenzanforderungen.

In zahnärztlichen Praxen ermöglicht KI eine Entlastung des Praxispersonals bei administrativen Tätigkeiten, etwa durch automatisierte Erstellung von Befundberichten, Spracherkennungssysteme zur Dokumentation oder intelligente Planung von Recall-Intervallen. Auch die Integration von NLP-basierten Systemen kann die Interaktion mit Patienten/-innen verbessern, etwa in Form von Chatbots oder individualisierten Informationsangeboten. In zahnmedizinischen Kliniken kann KI komplexere Versorgungsprozesse strukturieren und die Konsistenz von diagnostischen und Therapieentscheidungen erhöhen, etwa durch prädiktive Analysen zur Risikoabschätzung (z.B. Zahnverlust oder Behandlungsversagen), Bildanalyse-Tools in der Diagnostik (z.B. parodontale Verlaufsbeurteilung, **Abb. 3 und 4**) oder KI-gestützte Triage in der Notfallversorgung. In großen Einrichtungen sind zudem interoperable KI-Systeme gefragt, die sich in bestehende Krankenhausinformationssysteme (KIS) integrieren lassen und dabei datenschutzkonform arbeiten.

Berufsbilder verändern sich: Zahnärztinnen und Zahnärzte übernehmen vermehrt die Rolle von Supervidierenden, die KI-Ergebnisse kritisch interpretieren und mit klinischer Erfahrung kontextualisieren. Gleichzeitig entstehen neue Bedarfe in der Aus-, Fort- und Weiterbildung, um ein tiefes Verständnis für die Funktionsweise und Grenzen von KI-Systemen zu entwickeln. Für zahntechnische Labore bleibt die KI eine treibende Kraft für die Automatisierung. Tätigkeiten wie Designprüfung, Fräsdatenkontrolle oder Okklusionsbewertung können KI-gestützt erfolgen. Dabei verschiebt sich die Rolle des Zahntechnikers bzw. der Zahntechnikerin zunehmend hin zu einem/einer digitalen Qualitätsmanager/-in und Supervisor/-in. Gleichzeitig bietet KI auch Chancen für die Integration von Laboren in klinische Workflows – etwa durch cloudbasierte Designprozesse oder gemeinsame Plattformen für digitale Fallplanung.

Organisationale Veränderungen betreffen alle Sektoren: Praxisnetzwerke, Kliniken und Labore müssen sich auf neue Formen der Zusammenarbeit einstellen, bei de-

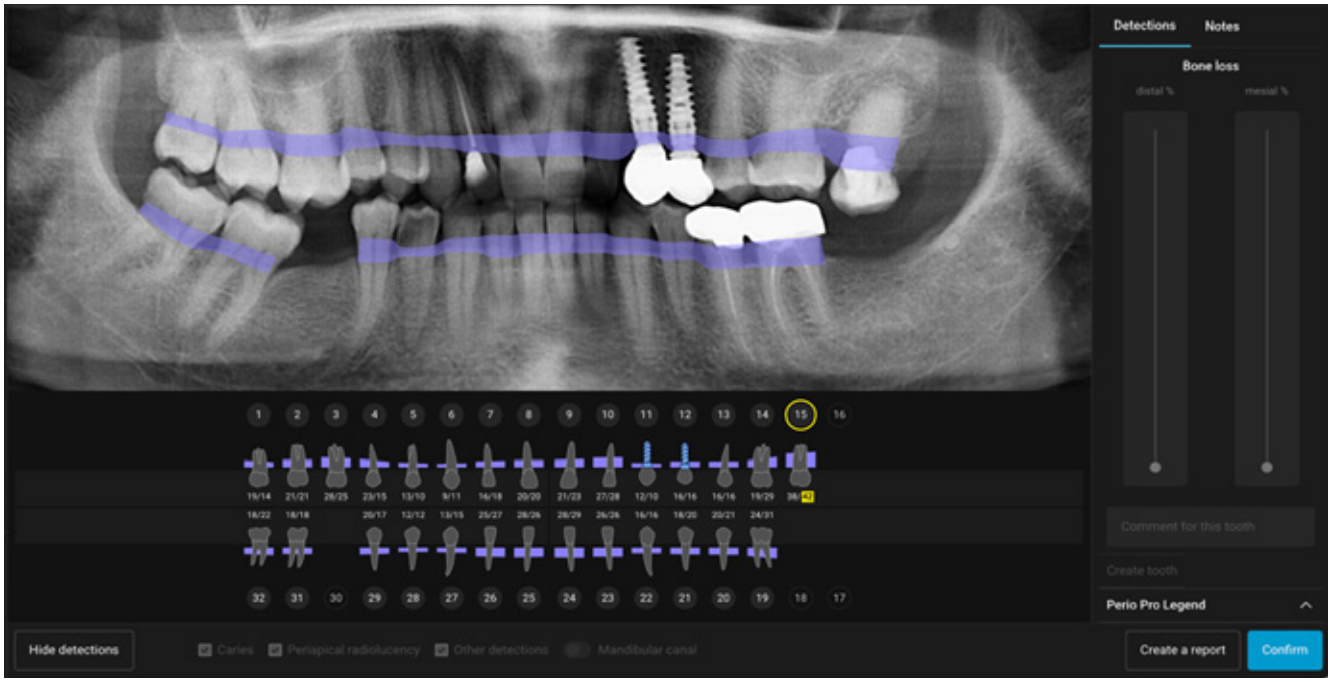
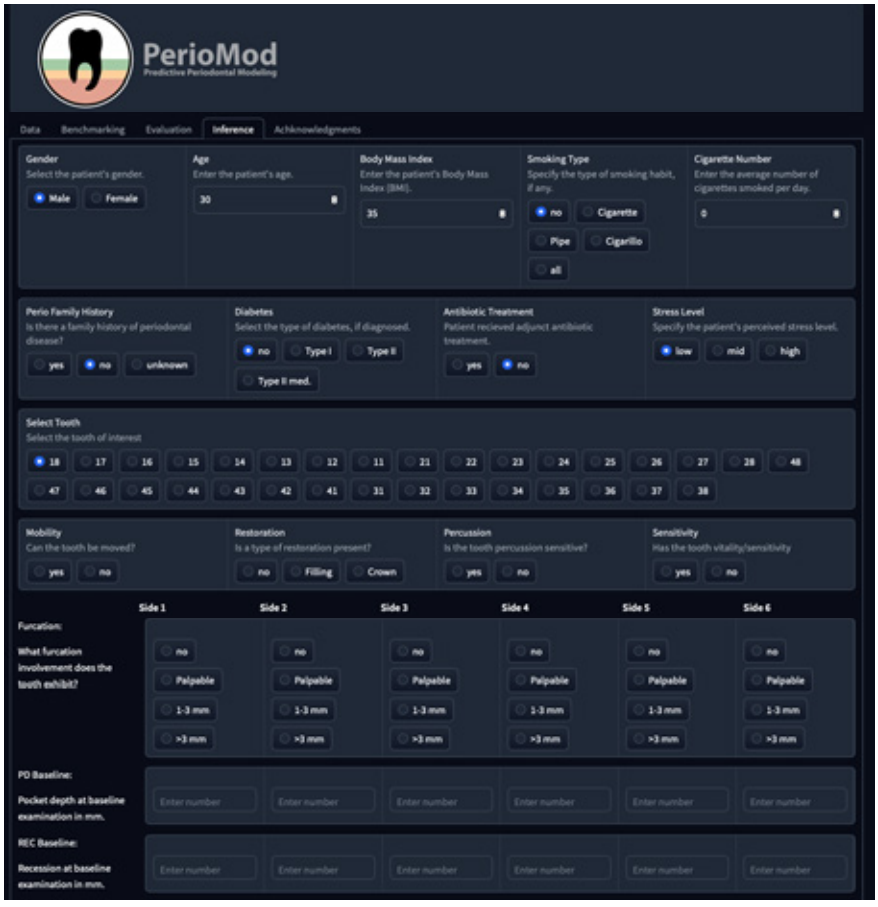


Abb. 3: Das zuvor gezeigte System (align x-ray insights, align technologies, Berlin, Germany) markiert parodontalen Knochenabbau auf Panoramaschichtbildern und hebt den am schwersten betroffenen Zahn gelb hervor. Die berechneten Knochenabbauwerte können im Rahmen des parodontalen Stagings und Gradings eingesetzt werden.



nen Datenflüsse, Interoperabilität und geteilte Entscheidungskompetenz zentral sind. Dabei gewinnen Fragen der Datensicherheit, Lizenzmodelle, Schnittstellenstandardisierung und rechtlichen Verantwortlichkeit an Bedeutung. Trainingsdaten und Qualitätssicherung sind auch in der klinischen Zahnmedizin kritisch. Unzureichend validierte Modelle können zu Fehlinterpretationen führen – etwa bei Röntgendiagnostik oder Therapieplanung. Daher sind kontinuierliche Evaluierung, externe Validierung und die Einbindung von Nutzerfeedback entscheidend für eine nachhaltige Implementierung.

Ethische und soziale Aspekte

Mit der Einführung von KI-Systemen ergeben sich auch tiefgreifende ethische Fragestellungen. Dazu gehört die Erklärbarkeit (Explainability) von Entscheidungen, insbesondere bei „Black-Box"-Mo-

Abb. 4: Software zur Vorhersage des parodontalen Status (PerioMod, LMU München). Verschiedene Faktoren auf Patienten- und Zahnebene werden eingesetzt, um den parodontalen Status, z.B. Attachmentlevel und Taschenverschluss, vorherzusagen. Zugrunde liegt eine Reihe von Machine-Learning-Modellen.

dellen wie tiefen neuronalen Netzwerken. Wenn die technische Begründung für eine Entscheidung – etwa die Auswahl eines Materials oder die Ablehnung eines Designs – nicht nachvollziehbar ist, sinkt das Vertrauen bei Anwendern/-innen und Patienten/-innen [7]. Auch die Verzerrung durch nichtrepräsentative Daten (Bias) kann klinische und wirtschaftliche Risiken bergen. Wenn z.B. Trainingsdaten nur wenige altersbedingte Zahnmorphologien enthalten, könnten ältere Patienten/-innen systematisch benachteiligt werden. Daher sind Mechanismen zur kontinuierlichen Datenüberprüfung und Bias-Kompensation essenziell. Dazu gehört auch der Einsatz synthetischer Datensätze, die gezielt unterrepräsentierte Gruppen verstärken können [12]. KI-Systeme müssen so gestaltet sein, dass sie faire, diskriminierungsfreie Entscheidungen treffen, unabhängig von Geschlecht, Alter, Herkunft oder sozialem Status. Nicht zuletzt muss die Frage nach der Haftung geklärt werden: Wer trägt die Verantwortung für ein KI-gestütztes Fehlurteil – der/die Entwickler/-in, das Labor, der/die Zahnarzt/-ärztin? Auch hier ist die Nachvollziehbarkeit von Trainingsdaten und Entscheidungswegen ein zentraler Faktor für Rechtssicherheit und ethische Verantwortbarkeit.

Ausblick und zukünftige Integration

Die nächste Entwicklungsstufe besteht in der Kopplung von KI mit digitalen Zwillingen. Diese virtuellen Repräsentationen individueller Patientensituationen integrieren Bilddaten, Materialparameter, biomechanische Eigenschaften und Krankheitsverläufe. Eine weitere Innovation liegt in cloudbasierten Plattformen, die KI-gestützte CAD-Services, Diagnostik und Qualitätssicherung aus einer Hand anbieten. Hierfür sind standardisierte Schnittstellen, transparente Lizenzmodelle und Datenschutzgarantien erforderlich. Ebenso stellen sich Fragen eines „Lockedin", also einer zunehmenden Abhängigkeit von einer einzelnen Technologieplattform.

Fazit

KI und FEM transformieren die Zahnmedizin und Zahntechnik grundlegend. Ihr Potenzial liegt nicht nur in Automatisierung, sondern in der datenbasierten Verbesserung von Entscheidungsprozessen, der personalisierten Patientenversorgung und der Absicherung technischer Qualität. Die Herausforderungen – von regulatorischer Unsicherheit über Arbeitsplatzveränderung bis hin zu ethischen Spannungsfeldern – sind erheblich, aber gestaltbar. Entscheidend wird sein, KI nicht als Ersatz, sondern als verantwortungsvolles Assistenzsystem zu begreifen. ■

Bilder: © Schwendicke, falls nicht anders deklariert.



Prof. Dr. Falk Schwendicke

Seit 2024 Direktor der Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie, Klinikum der Universität München
2020 - 2023 Direktor der Abteilung für Orale Diagnostik, digitale Zahnheilkunde und Versorgungsforschung - Charité Universitätsmedizin Berlin
2013 - 2020 Oberarzt und stellvertretender Leiter der Abteilung für Zahnerhaltung und Präventivzahnmedizin - Charité Universitätsmedizin Berlin
2015 Master of Dental Public Health (MDPH), Lehrbefähigung und Venia Legendi für das Fach Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde - Charité Universitätsmedizin Berlin
2012 - 2013 Wissenschaftlicher Mitarbeiter, Klinik für Zahnerhaltung und Parodontologie, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
2009 - 2012 Selbständiger Zahnarzt, Banbury, Oxfordshire, Vereinigtes Königreich
2009 Promotion
2003 - 2008 Studium der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde - Charité Universitätsmedizin Berlin

Prof. Dr. Falk Schwendicke
Direktor der Poliklinik für Zahnerhaltung, Parodontologie und digitale Zahnmedizin
LMU Klinikum
Goethestr. 70
80336 München
falk.schwendicke@med.uni-muenchen.de

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

Dentaleinheiten Austauschaktion.

Bis zu 16.499 Euro sparen.*

Baumpflanzung inklusive! Die zukunftssichere, umweltfreundliche Tauschaktion!

Made for tomorrow!



Doppelt profitieren mit dem Investitions-Booster!

Wow!
Mit der neuen KaVo-Generation holen Sie sich handfeste Vorteile in die Praxis!

Austauschbonus auch für Imaging und Instrumente!
Hier sichern: www.kavo.com/de/exchange

THE **ELEMENTS** OF EXCELLENCE

*Aktionsbedingungen unter: www.kavo.com/de/exchange

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

KAVO
Dental Excellence



© Johannes/AdobeStock

Perspektive: KI in der Zahnmedizin – heute und morgen

Wir sprechen mit Prof. Dr. Dr. Hendrik Terheyden, Chefarzt der Klinik für Mund-, Kiefer- und plastische Gesichtschirurgie an den Helios Kliniken in Kassel, über seinen Blick auf den aktuellen Stand der Digitalisierung in der Zahnmedizin sowie über wünschenswerte Weiterentwicklungen und Zukunftsvisionen.



Prof. Dr. Dr. Hendrik Terheyden ist Chefarzt der Klinik für Mund-, Kiefer- und plastischen Gesichtschirurgie an den Helios Kliniken in Kassel.

Prof. Terheyden, welche Herausforderungen und Chancen bringt KI für die Dentalbranche Ihrer Meinung nach?

Es hat schon oft die Einführung einer neuen Technologie in der Zahnheilkunde gegeben, aber die Digitalisierung ist ein Megatrend, der in der Gegenwart fast alle Bereiche des Arbeitslebens verändert. Technisch bedeutet KI, dass eine Software eine bestimmte Entscheidung iterativ durch verknüpfte Rechenknoten treiben kann, die sich jeweils die Wahrscheinlichkeit eines früheren Entscheidungsausgangs merken können. Dadurch lernt das System mit der Zeit. Die KI bleibt aber ein „stochastischer Papagei", denn KI ist nach meiner Kenntnis nicht wirklich kreativ, sondern kann nur bestehende Vorlagen anhand von Auftretenswahrscheinlichkeiten verknüpfen. Computer bleiben in Zukunft hoffentlich Rechenknechte, die unsere Arbeit erleichtern. Der Zahnarzt und die Zahnärztin als Person werden so bald nicht ersetzbar sein, denn es ist manuelle Arbeit höchster Präzision in Einzelfertigung gefragt, so dass bisherige Systeme zu ungenau sind und sich aufgrund der Einzelfertigung auch finanziell nicht so leicht rechnen wie in anderen Branchen.

Wie müssen Unternehmen und Mitarbeitende umdenken?

Meines Erachtens sollten KI-Anteile in Softwareprodukten und Geräten deklariert sein. Spätestens wenn das Ergebnis einer Rechenoperation nicht jedes Mal gleich ausfällt – wie z.B. bei der Erkennung des Unterkiefernerven im DVT – sollte man hellhörig werden, denn dann „denkt" wahrscheinlich eine KI mit. Wir werden vermutlich viele Arbeitserleichterungen erfahren, die rechtliche Verantwortung bleibt aber beim Arzt, auf den in Zukunft erhöhte Kontrollaufgaben zukommen. KI eröffnet auch dem Betrug und der Internetkriminalität neue Möglichkeiten, so dass die Unternehmen Firewalls und Schutzeinrichtungen aufrüsten sollten. Probleme machen zudem KI-generierte Pressemitteilungen und Fake-Wissenschaftsartikel zu medizinischen Themen – hier ist häufig ein gutes Bauchgefühl der Mitarbeitenden gefragt. Ärztinnen und Ärzte sollten nicht allem Glauben schenken, was auf dem Bildschirm erscheint, was am besten auf der Grundlage einer sicheren universitären Ausbildung gelingt. Es werden in Zukunft wahrscheinlich auch mehr Patienten in den Praxen mit KI-gefertigten Diagnosen und Therapieplänen erscheinen, wo es dann mehr Geduld braucht, diese mit der Realität zu verbinden.

Welche Marktveränderungen zeichnen sich ab, und wie können wir digitale Prozesse optimal nutzen?

Bei allen Innovationen ist für die Praxen der Zeitpunkt fraglich, wann man mit der Investition einsteigt – als Vorreiter oder wenn

die Technik sich bereits breit etabliert hat? Hierfür sollte weniger Marketing und kompetitives Denken ausschlaggebend sein, sondern ob es Vorteile für Patienten, eine Arbeitserleichterung fürs Team und eine allgemeine Kostenoptimierung bringt. Das alles zusammen ist bisher nur bei recht wenigen Digitalinnovationen in der Zahnheilkunde gegeben, beispielsweise beim 3D-Röntgen. Ich persönlich warte auf eine KI-gestützte Dokumentationshilfe, die mein Gespräch am Stuhl inklusive Aufklärung, Antragswesen, Kostenvereinbarungen usw. in karteikartenfähigen Text umwandelt, direkt daraus einen Arztbrief erstellt (auch für die EPA) und eine rechtssichere Abrechnung ohne vergessene Ziffern automatisiert. Ich möchte mehr Stuhlzeit und weg von patientenfernen Tätigkeiten als Arzt und Zahnarzt. Dafür ist die KI meines Erachtens prädestiniert.

„Den Befund und Arztbrief schreibt die KI…!" In welchen Anwendungen sehen Sie nicht nur „Tools", sondern echte „Game Changer"?

Die bisherige Dokumentation umfasst häufig vorwiegend Gebührenziffern, so dass im Streitfall der völlig falsche Eindruck entsteht, der Arzt sei nur an der Abrechnung interessiert. Die vielen Stunden persönlicher Zuwendung und Beratung der Patientinnen und Patienten sind in der Regel unzureichend dokumentiert und haben daher in der Logik des modernen Rechtsstaates nicht stattgefunden. Ich hoffe, dass sich in diesem Punkt die KI-gestützte Dokumentation positiv für eine ehrliche Darstellung der ärztlichen Zuwendung auswirkt, sei es auch so, dass man erinnert wird, wenn man einmal einen Punkt vergessen hat anzusprechen.

Optische Implantatsysteme markieren einen Wandel in der Haptik des Arbeitens. Werden sich Systeme, welche „Sicherheit und Planbarkeit" garantieren gegenüber der „Anwendung aus der Hand" behaupten?

Implantatnavigationssysteme – ob dynamischer oder statischer Art – sind eine gute Hilfe für Anfänger und Berufseinsteiger, um zu einer planbaren Implantatpositionierung zu kommen. Der Routinier kann aber mehr, denn er fühlt beim Bohren des Implantats den Knochen, was zu einer optimierten Primärstabilität und weniger Bohrtrauma führt – und zwar ohne Zusatzkosten. Dies ist insbesondere bei Knochenmangel wichtig. Beispielsweise kann eine Implantatinsertion in ein Bone Splitting kaum navigiert durchgeführt werden, weil sich der Knochen gegenüber dem präoperativen Bild verändert hat. Die optisch geführten Systeme haben Ungenauigkeiten von zum Teil mehreren Grad Achsneigung und mehren Millimetern in der Länge. Die fertigende Industrie geht z.B. für hochpräzise Tätigkeit einen anderen Weg über mechanisch geführte Roboterarme, die die feinsten Bewegungen erlernen können und wahrscheinlich auch die Zukunft in der robotischen Zahnheilkunde sein werden.

1990 ging man schon fast davon aus, dass der Mensch im Jahr 2010 seinen Sonntagsspaziergang auf dem Mars tätigen würde. Wenn Sie den Blick auf die „Ist-Situation" der digitalen Entwicklung wenden, haben sich die Prognosen bewahrheitet, oder kam doch alles anders?

Ich sehe die Digitalisierung schon als eine der drei großen technologischen Revolutionen der Menschheit nach Ackerbau im Neolithikum (Nutzung der Photosynthese), fossile Energieträger/Dampf- und Motorkraft (Unabhängigkeit von Muskelkraft) und jetzt die Digitalisierung als Unabhängigkeit von der eigenen Rechenkapazität des Menschen. Einiges ist so gekommen, wie die Science-Fiction es in den Fünfzigern vorhergesagt hat, beispielsweise die Bildtelefonie. Digitale Methoden werden in der Zahnheilkunde von bestimmten Interessengruppen immer sehr stark forciert, aber wenn man die tägliche zahnärztliche Therapie ansieht, funktioniert das meiste noch analog und zwar auch bei Stromausfall. Die Fortschritte bedingen oft auch einen höheren Ressourcenverbrauch, und diese stellen sich zunehmend als endlich dar. Ich würde das Analoge also nicht völlig aufgeben. Wie gelingt der digitale Wandel auch bei niedergelassenen MKG-Chirurgen?
Das ist meine Berufsgruppe und hier finde ich sehr gut, dass ich weder nach einer verschollenen Patientenakte noch nach Röntgenbildern suchen muss, was früher viel Zeit in Anspruch nahm. Wie gesagt ist das 3D-Röntgen ein großer Fortschritt, auf das alle drei Kriterien zutreffen. Niedergelassene MKG-Chirurgen operieren viel, so dass sich Investitionen in Robotik oder Navigation eher rechnen, als wenn nur selten operiert wird. Die Kommunikation mit den Überweisern funktioniert durch Systeme wie KIM besser als zuvor. Es gibt in der MKG-Praxis viele Anwendungsfelder, in denen die Digitalisierung Realität ist.



© Toowongsa/AdobeStock

Welche Visionen möchten Sie sonst noch mit uns teilen?

Eine echte „Personalisierte Zahnmedizin", bei der die Therapieauswahl auf den Omics-Daten, also auf Genom, Proteom, Mikrobiom und Metabolom, beruht, wäre ein großer Fortschritt. Diese ist zum Teil bereits in der Präzisionsonkologie Realität, bedarf aber enormer Rechenkapazitäten zur Speicherung und Integrierung der Datenmengen. Ich stelle mir die Verbesserung der Parodontitistherapie aufgrund der Sulkusfluidanalyse vor. Ich stelle mir vor, dass wir aufgrund der Omics-Daten vorhersagen können, ob eine intraorale Knochentransplantation gelingt, und natürlich die Vorhersage, welche Tumorerkrankung wir in der MKG-Chirurgie dauerhaft heilen können.

Prof. Dr. Dr. Terheyden, vielen Dank für das Gespräch!



© Cagkan/AdobeStock

Die chirurgische Behandlung von multimorbiden Patienten/-innen

Der Umgang mit multimorbiden Patienten/-innen stellt die Zahnärzte/-innen und das gesamte Team häufig vor gewisse Herausforderungen. Zum einen müssen Praxisgegebenheiten (barrierefrei bzw. rollstuhlgerecht) bedacht werden. Zum anderen erhöht sich durch multiple Medikamente und/oder durch einen reduzierten Allgemeinzustand die Komplikationsrate bei zahnärztlichen Eingriffen. Dieser Artikel beschreibt den Umgang mit diesen Patienten/-innen unter Berücksichtigung der aktuellen Leitlinie mit praxisnahen Empfehlungen.

Was genau bedeutet Multimorbidität? „Multimorbidität wird definiert als jegliche Kombination einer chronischen Erkrankung mit zumindest einer weiteren Erkrankung (akut oder chronisch), einem biopsychosozialen Faktor (assoziiert oder nicht) oder einem somatischen Faktor. Jeglicher biopsychosoziale Faktor, jeglicher Risikofaktor, das soziale Netz, die Krankheitslast, die Inanspruchnahme des Gesundheitssystems sowie persönliche Bewältigungsstrategien können die Auswirkungen von Multimorbidität beeinflussen [1].“ Häufig werden somit diese multimorbiden Patienten/-innen mit multiplen Medikamenten von unterschiedlichen medizinischen Fachgruppen therapiert.

Mit einem Blick auf globale demografische Studien wird deutlich, dass die Lebenserwartung von Menschen aus Industrieländern stetig weiter ansteigt. Gleichzeitig senkt sich die Mortalitätsrate unter anderem durch die Verbesserung in der Behandlung von Krankheiten und die Entwicklung von potenteren Medikamenten. Somit resultiert jedes Jahr ein größer werdender Anteil an älteren Menschen. Untersuchungen zeigen, dass im Vergleich zum Jahr 2017 sich die Zahl der Personen ab dem 60. Lebensjahr bis 2050 voraussichtlich mehr als verdoppeln und bis zum Jahr 2100 mehr als verdreifachen wird. In Europa sind schon mehr als 25% der Bevölkerung älter als 60 Jahre und dieser Wert wird sich bis zum Jahr 2050 auf 35% steigern [2].

Des Weiteren nimmt die Zahl der Patienten/-innen mit eingenommenen Medikamenten immer weiter zu. Zu unterscheiden sind hierbei neben Betagten und Hochbetagten mit lebensalterassoziierten Einschränkungen, Menschen mit mehreren systemischen Krankheiten (multimorbide Patienten/-innen) und Menschen, die eine Vielzahl von Medikamenten einnehmen (Polypharmazie). In Deutschland nehmen etwa 42% der über 65-Jährigen fünf oder mehr Medikamente gleichzeitig zu sich – Tendenz steigend. 20 bis 25% dieser Patienten/-innen sollen potenziell inadäquate Medikamente erhalten, also Medikamente, deren Verordnung bei älteren Menschen mit einem im Vergleich zum klinischen Nutzen überhöhten Risiko für Nebenwirkungen einhergeht [3,4].

Risikopatienten/-innen, also diejenigen, bei denen sich durch lokale oder systemische Erkrankungen oder Veränderungen bestimmte pathophysiologische Aspekte verändern, erhöhen die Komplikationsrate bei zahnärztlichen Eingriffen. Um dennoch eine sichere und erfolgreiche Behandlung durchzuführen, benötigt es Kenntnisse und unter anderem besondere Vorgehensweisen sowie Vorsichtsmaßnahmen, damit auch diese Patienten/-innen sicher durch den zahnmedizinischen Alltag geführt werden können.

Antikoagulative Medikamente

In Deutschland wird schätzungsweise 1% der Bevölkerung mit antikoagulierenden Medikamenten behandelt [5]. Bestand früher eine Dominanz des Cumarinderivates Phenprocoumon (Marcumar®), werden in den letzten Jahren häufiger die sogenannten neuen oralen Antikoagulantien (NOAK) verordnet. Der größte Vorteil der NOAKs gegenüber den Cumarinen ist für die betroffenen Patienten/-innen die unveränderte Dosierung der Tabletten ohne regelmäßige Gerinnungskontrollen. Hauptindikationen der antikoagulativ wirkenden Medikamente sind Vor-

hofflimmern, koronare Herzkrankheiten, tiefe Beinvenenthrombosen und mechanische Herzklappen. Ebenfalls werden Blutgerinnungshemmer prophylaktisch zur Vermeidung von thrombembolischen Ereignissen prä-, intra- und postoperativ, bei Eingriffen am Herzen (Herzkathetereingriffe, Herz-Lungen-Maschine) sowie zur Dialyse verabreicht **(Tab. 1)**.

In der zahnärztlichen Behandlung stellen sich folgende Überlegungen: Kann der Zahn ohne weitere Maßnahmen entfernt werden? Kann die subgingivale Parodontitistherapie durchgeführt werden? Müssen Medikamente abgesetzt werden? Wenn ja, wer entscheidet das und wann? Hinzu kommt, dass häufig in der Praxis die Patienten/-innen, auch nach ausführlicher Aufklärung und Beratung, antikoagulative Medikamente selbstständig absetzen und nach Belieben erneut wieder beginnen. Die S3-Leitlinie „Zahnärztliche Chirurgie unter oraler Antikoagulation/Thrombozytenaggregationshemmung" ist zwar offiziell seit August 2020 nicht überarbeitet worden, gibt aber als auch abgelaufene Leitlinie Klarheit für die behandelnden Kolleginnen und Kollegen [6]. Da jedoch die Leitlinie sehr umfassend alle Bereiche der akuten und elektiven zahnärztlich-chirurgischen Eingriffe (einfache und multiple Zahnextraktionen, orale Lappenplastiken, kleine Weichgewebeeingriffe, Osteotomien, Implantationen und Augmentationen) abhandelt, wird dieser Artikel sich auf die häufigsten und typischen Fälle der zahnärztlichen Praxis mit Lösungsvorschlägen orientieren.

Substanz	Handelsname	Wirkmechanismus	Indikation
Phenprocoumon, Warfarin	Marcumar®, Falithrom® Coumadin® und Generika	Bindung an das Enzym „Vitamin-K-Epoxid-Reduktase" und Hemmung der Carboxylierung von Glutamat	Rezidivprophylaxe von Thrombosen, Vorhofflimmern bei Vorliegen künstlicher Herzklappen und Gefäßprothesen, bei koronaren Herzerkrankungen
Dabigatran (NAOK)	Pradaxa®	Kompetitive und reversible Bindung an Thrombin. Hierdurch Blockade der Umwandlung von Fibrinogen zu Fibrin	Primärprävention von venösen thromboembolischen Ereignissen nach Hüft- oder Kniegelenkersatz, Prävention von Schlaganfall, Behandlung tiefer Venenthrombosen und Lungenembolien
Rivaroxaban (NAOK)	Xarelto®	Direkte, reversible und selektive Inhibition des Faktors Xa	siehe Dabigatran (NAOK)
Apixaban (NAOK)	Eliquis®	Direkte, reversible und selektive Inhibition des Faktors Xa	siehe Dabigatran (NAOK)
Edoxaban (NAOK)	Lixiana®	Direkte und reversible Inhibition des Faktors Xa	Prävention von Schlaganfall und systemischer Embolie, Behandlung tiefer Venenthrombosen und Lungenembolien
Acetylsalicylsäure	Aspirin®, ASS® und Generika	COX-1-Hemmung und Inhibition Thromoxan-A2-Synthese	Koronare Herzkrankheit (KHK), Prophylaxe von transitorischen ischämischen Attacken (TIA) und Hirninfarkten, bei der arteriellen peripheren Verschlusskrankheit
Thienopyridine (Clopidogrel, Prasugel)	Isocover®, Plavix®, Efient®	Irreversible Inhibition des thrombozytären ADP-P2Y12-Rezeptors	Duale Therapie in Kombination mit ASS im Rahmen von Koronarinterventionen sowie beim akuten Koronarsyndrom, Sekundärprophylaxe nach ischämischem Insult und Myokardinfarkt, bei der peripheren Verschlusskrankheit
P2Y12-Antagonisten (Ticagrelor)	Brilique®	Reversible Inhibition des thrombozytären ADP-P2Y12-Rezeptors	Duale Therapie in Kombination mit ASS zur Verhinderung atherothrombotischer Ereignisse wie Herzinfarkt oder Apoplex

Tab. 1: Überblick über die aktuellen Medikamente mit Handelsnamen, übernommen und modifiziert aus der aktuellen Leitlinie [6].

Zahnentfernung

In der aktuellen Leitlinie wird empfohlen, das Blutungsrisiko schon vor der Zahnentfernung zu bewerten, einzuschätzen und eine Strategie für die Wundversorgung entwickelt zu haben. Falls das Risiko eines Eingriffs sich unverhältnismäßig erhöht (z.B. bei infizierten Wunden/Abszessen, im Bereich des Mundbodens, Sinus maxillaris und im retromaxilliären Raum), sollte die Behandlung durch Fachzahnärzte/-innen für Oralchirurgie/Fachärzte/-innen für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie bzw. durch Fachkliniken unter stationären Kautelen erfolgen [6]. Obwohl generell zahnärztlich-chirurgische Eingriffe nur mit einem geringen Risiko der schwerwiegenden Nachblutung bewertet werden, empfinden häufig ältere Patienten/-innen allein den Gedanken an eine Nachblutung in der Mundhöhle als eine Ge-

fahr, hilflos und ggf. in der Nacht sich selbst überlassen zu sein. Diese Angst kann der Auslöser dafür sein, dass notwendige chirurgische Eingriff abgelehnt oder verzögert werden.
Die sogenannten präoperativen Kautelen bezeichnen alle Maßnahmen, die vor dem Eingriff stattfinden sollten. „Die Patienten/-innen unter oraler Antikoagulation/ Thrombozytenaggregationshemmung sollen vor der Operation über mögliche Nachblutungen, über Verhaltensmaßnahmen bei Blutung und über ein prolongiertes Nachsorgeintervall aufgeklärt werden [6].“ Außerdem entsteht auch durch einen Lege artis durchgeführten zahnärztlich-chirurgischen Eingriff (unabhängig von einem Nachblutungsereignis) nicht selten postoperativ ein Hämatom. Hierauf sollte im Vorfeld hingewiesen werden, da es oft extraoral sichtbar ist und unter Umständen bis zum Halsbereich reichen kann. Eine Verbandsplatte, die nach der Zahnentfernung als Druckverband im Mund eingegliedert werden kann, ist in vielen Fällen eine zusätzliche Sicherheit. Eine einfache Alginatabformung mit anschließender Radierung der zu entfernenden Zähne im Labor lässt eine Tiefziehschiene einfach und schnell herstellen. Es empfiehlt sich, eine nicht biegsame und starre Tiefziehschiene zu benutzen **(Abb. 1)**.



Abb. 1: Eine Tiefziehschiene, die als Druckverband nach der Zahnentfernung im Mund eingesetzt wird, bietet zusätzliche Sicherheit.

Im Rahmen der Zahnentfernung ist die Einnahme folgender Medikamente zu berücksichtigen:

- Phenprocoumon, Warfarin: Der INR-Wert für eine Extraktion eines oder mehrerer Zähne sowie unkomplizierte Osteotomien kann laut Leitlinie und Publikationen zwischen 2,0 und 3,5 liegen. Die persönliche klinische Erfahrung der Autoren tendiert hier aber zu wesentlich niedrigeren INR-Werten, die eher unter 2,0 liegen, und einem Management, dass diese Patienten/-innen am OP-Tag früh morgens und in der OP-Woche eher montags oder dienstags behandelt werden. Damit minimiert sich das Risiko einer Nachblutung in der Nacht und am Wochenende. Wenn jedoch umfangreiche chirurgische Sanierungen durchgeführt werden müssen, empfiehlt es sich, diese bei einem/einer erfahrenen Chirurgen/-in unter eventuell stationären Bedingungen durchführen zu lassen.
- Dabigatran (NAOK): Je nach Osteotomieumfang des Eingriffes gilt: „Bei einfachen zahnärztlich-chirurgischen Eingriffen im komprimierbaren Bereich sollte die Therapie mit Dabigatran weitergeführt werden“, wohingegen bei größeren Eingriffen auch für einen Tag unterbrochen oder auch weitergeführt werden kann. Ebenfalls ist es von Vorteil, wenn der Operationszeitpunkt in möglichst großem Abstand zur nächsten regulären Einnahme des Medikamentes erfolgt [6]. Falls jedoch ein höheres Blutungsrisiko zu erwarten ist, sollten geplante zahnärztlich-chirurgische Eingriffe nicht früher als 12 bis 24 Stunden nach der letzten Einnahme erfolgen und dringliche Eingriffe auch eher dem/der Spezialisten/-in bzw. einer Fachklinik zugeführt werden. Sobald sichergestellt werden kann, dass keine Nachblutungen aufgetreten sind, sollte die Einnahme von Dabigatran wieder erfolgen.
- Rivaroxaban, Apixaban, Edoxaban (NAOK): Die oben genannten Empfehlungen gelten auch für die Medikamente Rivaroxaban, Apixaban und Edoxaban.
- Acetylsalicylsäure: Bei zahnärztlich-chirurgischen Eingriffen soll die niedrig dosierte Monotherapie mit Acetylsalicylsäure im Rahmen der Primär- und Sekundärprophylaxe weitergeführt werden [6]. Jedoch genau in diesen Fällen sind die Patienten/-innen häufig verunsichert und geben nicht selten am Tag des Eingriffs an, das ASS vorsichtshalber seit ein paar Tagen abgesetzt zu haben. Eine präoperative Aufklärung und der dezidierter Hinweis „ASS nicht absetzen“ ist hier von besonderer Bedeutung.
- Clopidogrel: „Bei einfachen, zahnärztlich-chirurgischen Eingriffen im komprimierbaren Bereich sollte die Monotherapie mit Clopidogrel weitergeführt werden.“ Anders sieht es aber bei der dualen Thrombozytenaggregationshemmung bzw. der Tripletherapie aus. Hier empfiehlt es sich aus praxisnaher Sicht, den behandelnden Arzt bzw. die behandelnde Ärztin des/der Patienten/-in über den anstehenden Eingriff zu informieren, da die duale medikamentöse Therapie nicht unterbrochen werden sollte. In diesem Fall ist es ratsam, den/die Patienten/-in sicherheitshalber zu einem/einer Spezialisten/-in bzw. in eine Fachklinik zu überweisen.

Das Vorgehen bei einer Zahnentfernung

„Bei Patienten/-innen unter oraler Antikoagulation/Thrombozytenaggregationshemmung sollte auf lokalanästhetische Techniken ausgewichen werden, die nur ein geringes bis kein Risiko einer Gefäßverletzung mit konsekutiver Nachblutung aufweisen [6].“ Hier bietet sich bei kleinerem Eingriff die intraligamentäre Anästhesie als sehr gute Option an. Falls es sich jedoch um einen zahnärztlich-chirurgischen Eingriff mit Osteotomie handelt, wird die intraligamentäre Anästhesie wahrscheinlich nicht ausreichen. In diesem Fall sollte die Infiltrationsanästhesie oder Leitungsanästhesie gewählt werden. Bei der Zahnentfernung ist es von Vorteil, den Zahn minimalinvasiv zu entfernen und wenn möglich auf große Knochenabtragungen zur „Osteotomie des Zahnes“ zu verzichten. Selbst bei subkrestaler Zahnfraktur hilft es, den Zahn zu teilen und die Fragmente einzeln zu entfernen. Hierbei kann die Anwendung der Ultraschallchirurgie Vorteile bieten. Falls diese nicht vorhanden ist, kann auch auf eine kleine minimalinvasive Lindemannfräse umgeschwenkt werden.
Wenn eine Osteotomie des Knochens unumgänglich ist, sollte diese zur Vermeidung von residualen Wurzelresten (Radix relicta)

erfolgen. Dabei gilt es, die Lappenbildung ohne Periostschlitzung auf die keratinisierte und fixierte Mukosa zu begrenzen. Nach der Zahnentfernung kann der Mukoperiostlappen dann sehr gut zurück an seine ursprüngliche Lage mit Nähten adaptiert werden. Vor der Wundnaht sollten aber scharfe Knochenkanten bzw. Alveolenkanten mittels modellierender Osteotomie sorgsam geglättet werden, um eine spätere Mukosaperforation mit Risiko einer späten Nachblutung zu vermeiden. Gerade weil es hierbei von besonderer Bedeutung ist, einerseits keine scharfen Knochenkanten stehen zu lassen, andererseits aber auch keine Defektkonsolidierung durch zu umfängliche Abtragung zu bahnen, erfordert diese Maßnahme eine angemessene Aufmerksamkeit und auch OP-Zeit, die vorher einkalkuliert werden soll. Bedingt durch diesen Knochenabtrag nähern sich die Wundränder des Mukoperiostlappens dann auch ohne Periostschlitzung recht gut an.

Ein zentraler Punkt im Rahmen der Zahnentfernung ist auch die saubere Kürettage der Alveole. Deshalb soll sie eine separate Erwähnung finden. Jede (lokale) Infektion wird vom Organismus mit einer mehr oder weniger ausgeprägten Hyperämie (Mehrdurchblutung) beantwortet. Häufig ist deshalb belassendes Granulationsgewebe der Grund für eine postoperative Nachblutung. Da das Granulationsgewebe sehr gut durchblutet ist, wird bei dessen Entfernung meistens eine stärkere Blutung erwartet als bei der eigentlichen Zahnextraktion. Nach Entfernung sollte eine saubere knöcherne Alveole sichtbar sein. Auch bei diesem Teilschritt des Eingriffs kann die Anwendung der Ultraschallchirurgie von Vorteil sein. Neben der Risikominderung für eine Nachblutung wird auch die Rate an chronischen Ostitiden verringert und das Ausmaß der Ossifikation verbessert.

Bevor es zum Nahtverschluss der Wunde kommt, können ggf. hämostyptische Maßnahmen erfolgen. Eine intraoperative Blutung kann mit Knochenverbolzung schon häufig kontrolliert werden. Daneben steht dem/der behandelnden Zahnarzt/-ärztin eine Vielzahl an blutstillenden Hämostyptika zur Verfügung (u.a. Fibrin- und Histoacrylkleber, lokale antifibrinolytische Lösungen wie die Tranexamsäure, Kollageneinlagen, Gelatineschwämme und Cyanoacrylate) [6]. Bewährt haben sich in der Praxis insbesondere resorbierbare hämostyptische Kollagene bzw. Kollagenzylinder zur lockeren Einlage in die Alveolen. Eine ebenfalls sehr gute blutstillende Wirkung wird beispielsweise mit dem resorbierbaren Hämostyptikum Tabotamp® erreicht. Es ist jedoch anzumerken, dass die Kosten von Tabotamp® oder ähnlichen Produkten wesentlich höher liegen als Kollageneinlagen. Aus diesem Grund kann die Verwendung von Kollagen oder Gelatineschwämmchen als Primärverwendung und Tabotamp® oder

VITIS®
anti-stain
Verhindert Verfärbungen durch Chlorhexidin
und schont dabei das Zahnfleisch

Die erste Zahnpasta zur täglichen Anwendung unter antiseptischer Therapie



GEGEN VERFÄRBUNGEN | SCHONEND FÜR DAS ZAHNFLEISCH | GEGEN ZAHNSTEIN

Die dreifache Wirkung von VITIS® anti-stain Zahnpasta

- Verhindert Verfärbungen der Zahnoberfläche während einer Chlorhexidin-Behandlung.
- Zur täglichen Anwendung.
- Verhindert die Bildung von Zahnstein.
- Schont das Zahnfleisch.
- Remineralisiert und schützt den Zahnschmelz.
- Erhält den natürlichen Glanz der Zähne.



ohne die CHX-Wirkung zu mindern

3-fach-Wirkung für die tägliche Mundpflege

Erfahren Sie mehr über die einzigartige Formel:

Der Wirkmechanismus erklärt in 90 Sekunden

DENTAID
Oral health. Better life.

Zur unterstützenden Pflege während einer antiseptischen Mundspülungstherapie (z. B. mit Chlorhexidin). Dentaid GmbH · Friedrich-König-Straße 3-5 · 68167 Mannheim · www.dentaid.de

Vergleichbares bei vorhandenem Nachblutungsmanagement zur Sekundärverwendung empfohlen werden. Welche hämostyptische Maßnahme jedoch angewendet wird, liegt ganz individuell in der Hand des/der Behandelnden.

Die Nahtversorgung der Alveole sollte bei antikoagulierten Patienten/-innen nach jedem zahnärztlich-chirurgischen Eingriff erfolgen, also auch nach einer reinen Extraktion ohne Weichgewebseröffnung, da diese auch zur Stabilisierung des Blutkoagels beiträgt. Außerdem wird das ggf. eingebrachte hämostyptische Material fixiert und die Wundränder nähern sich aneinander an, sodass eine geringere Wundfläche resultiert. Gerade bei stark antikoagulierten Patienten/-innen sollte auf eine Periostschlitzung verzichtet werden, da durch diese eine Einblutung in das umliegende Gewebe entsteht, das einer Kompression durch die Verbandsplatte nicht mehr zugänglich ist. Einblutungen und daraus resultierende Schwellungen können bei Beteiligung des Mundbodens lebensbedrohlich werden.

Abschließend sollte als zusätzliche Kompression der Wunde eine Verbandsplatte über die Wundfläche eingebracht werden. Es hat sich gezeigt, dass Hohlräume unter der Verbandsplatte mittels Gazestreifen in z.B. Aureomycin®-Salbe getränkt als Tamponaden ausgefüllt werden können. Somit kommt es zwischen Wundfläche und Verbandsplatte zusätzlich noch einmal zu einer Kompression. Andererseits ist streng darauf zu achten, dass eine Verbandsplatte insbesondere an ihren Rändern, aber auch auf der anliegenden Fläche, nicht zu Weichgewebetraumatisierungen im Sinne von Druckstellen führt. Dies kann durch die individuelle Fertigung, eine intraoperative Anpassung und Gaze-Tamponaden als Zwischenpuffer zuverlässig vermieden werden. Falls dennoch eine zu große offene Alveole nach Zahnentfernung vorhanden sein sollte oder eine Verbandsplatte nicht angefertigt wurde, kann durch eine vorsichtige submuköse Ablösung der Gingiva eine Mobilisierung dieser erreicht werden. Häufig reicht nun eine Matratzennaht, um den Defekt zu verschließen. Abschließend wird über die Wunde ein Gazestreifen mit kleingemörserter Tranexamsäure-Tablette (Cyklokapron®) 50% und Aureomycin-Salbe® 50% gedrückt oder leicht angenäht.

Eine oft unterschätzte, aber gut wirksame Methode, um Nachblutungsereignisse zu verringern, ist die lokale Verwendung von Tranexamsäure. Eingesetzt als Mundspüllösung nach chirurgischen Eingriffen, wird das Blutungsrisiko signifikant gesenkt, ohne dass die antikoagulative Medikation und systemische Wirkung des/der Patienten/-in verändert wird [6]. So empfiehlt die Leitlinie: „Bei antikoagulierten (Vitamin-K-Antagonisten) Patienten/-innen kann eine zwei- bis siebentägige Mundspülung (viermal pro Tag) mit 5%iger Tranexamsäure in Abhängigkeit vom zu erwartenden Blutungsrisiko in Erwägung gezogen werden, um Nachblutungsereignisse zu vermeiden." Aus Sicht praktischer Empfehlungen geben die Autoren noch folgenden Hinweis zum Schluss: Im Handel ist Tranexamsäure auch als Tablette (Cyklokapron®) erhältlich. Diese Tablette kann – allerdings als „Off-Label-Use" – zerkleinert werden und mit Wasser zur Vermischung als Mundspüllösung oder für den Streifen als Abdeckung in der Praxis verwendet werden.

Nach der Zahnentfernung benötigen Patienten/-innen exakte Verhaltensregeln, z.B. in Form eines Merkblattes mit Verhaltenstipps, das ihnen mitgegeben werden kann. Hilfreich ist es auch, den Patienten/-innen direkt nach der OP ein Blatt mit typischen Fragen und Antworten zum Verhalten nach OPs auszuhändigen. Es sollte zudem auf ausreichende postoperative Schmerzmedikation geachtet werden. Es bieten sich nichtsteroidale antiinflammatorische Medikamente (NSAIDs) oder selektive Cyclooxygenase-2-Inhibitoren wie Etoricoxib an. Eine antibiotische Abschirmung ist nicht immer zwingend erforderlich, hier ausschlaggebend sind die präoperative (Granulationsgewebe, Pus) und die intraoperative (unumgängliche plastische Deckung, unzureichende Mundhygiene) Situation. Unabhängig davon sei die antibiotische Abschirmung aufgrund des allgemeinen Gesundheitszustandes erwähnt (Endokarditisprophylaxe). Die eingebrachte Verbandsplatte oder der aufgelegte/eingenähte Gazestreifen sollten spätestens nach 48 Stunden entfernt werden. Es resultiert ein stabiles Blutkoagel in der Wunde **(Abb. 2)**.



Abb. 2: Blutkoagel mit Fibrinbelag nach 48 Stunden (Clopidogrel + ASS-Einnahme bei einer multimorbiden Patientin).

Betrachtung von weiteren Medikamenten/Erkrankungen

Multimorbide Patienten/-innen werden sehr wahrscheinlich nicht nur antikoagulative, sondern eine Vielzahl weiterer Medikamente einnehmen. Häufig weiter vorzufindende Erkrankungen sind:

- **Hypertonie**
  Blutdrucksenkende Medikamente, sogenannte Antihypertensiva, sind aufgrund ihrer Verschreibungshäufigkeit epidemiologisch bedeutsam. In Europa liegt die Prävalenz der arteriellen Hypertonie bei ca. 30%, wobei ältere Menschen noch häufiger davon betroffen sind. Nach Angaben des Robert Koch-Instituts ist in Deutschland jeder dritte Erwachsene von dieser Krankheit betroffen [7]. Die meisten Patienten/-innen mit Bluthochdruck brauchen für eine gute Blutdruckeinstellung mindestens zwei, viele sogar drei Medikamente aus unterschiedlichen Wirkstoffklassen.
- **Diabetes**
  In Deutschland ist bei circa 7,2% der Erwachsenen im Alter von 18 bis 79 Jahren ein Diabetes mellitus bekannt. Andere Schätzungen gehen von ca. 10% aus. Zirka 90 bis 95% da-

EDGEENDO®

ENDO GUT, ALLES GUT!

DIE PERFEKTE SYNERGIE –

FÜR JEDEN TAG UND ALLE FÄLLE.



EDGEBIOCERAMIC™
SEALER





EDGEAPEX HP™

FreeCall 0800 5673667
edgeendo@henryschein.de

Exklusiv im Vertrieb von

HENRY SCHEIN® DENTAL

Erfolg verbindet.

von sind an Typ-2-Diabetes erkrankt. Häufig eingesetzte Medikamente sind u.a. Metformin, Insulin, Glutide, Gliflozine, DPP-4-Hemmer.

- **Xerostomie**
  Die meisten älteren Menschen nehmen mindestens ein Medikament ein, welches mit Xerostomie in Verbindung gebracht wird [8]. Mit einem Blick auf die aktuellen Studien kristallisieren sich bestimmte Medikamente heraus, die häufig mit der Xerostomie assoziiert sind. Insbesondere Antidepressiva, Urologika (Anticholinergika), Neuroleptika, Antihypertensiva, Antidiabetika und Antithrombotika werden als Ursache mit einer pharmakogenen Xerostomie assoziiert [9].

Wie jedoch alle diese Medikamente in Kombination und untereinander die Wundheilung beeinflussen, kann zurzeit nicht beantwortet werden. Studien zeigen zwar, dass Polypharmazie mit teilweise schlechter Mundhygiene assoziiert ist [10], zu längeren stationären Krankenhausaufenthalten nach Operationen führen kann [11] und die Wundheilung im Mund nach Zahnextraktion beeinträchtigt [12]. Jedoch kann kein bestimmtes Vorgehen – je nach Medikament oder Erkrankung des/der Patienten/-in – für eine bestimmte zahnärztliche Behandlung empfohlen werden. Vielmehr kommt es auf die patientenindividuelle Situation bzw. Einschätzung an

Fazit und Empfehlungen

Ambulante zahnärztlich-chirurgische Maßnahmen bei multimorbiden Patienten/-innen unter Antikoagulation sind mit entsprechender Vorbereitung und präoperativen Kautelen oft auch in der niedergelassenen Praxis des/der Hauszahnarztes/-ärztin möglich. Intraoperativ sollte die Alveole minimalinvasiv und ggf. in Kombination mit hämostyptischen Maßnahmen versorgt werden. Eine Verbandsplatte im Anschluss mit Unterfütterung mittels Gazestreifen bringt in den meisten Fällen einen sicheren Druckverband. ■

Autoren: Dr. Tim F. Wolff, M.Sc.[1], Prof. Dr. Dr. Knut A. Grötz[2]

Bilder: ©

[1] Zahnärzte am Rathaus -Dr. Wolff & Dr. Wolff, Am Oberborn 2, 63791 Karlstein am Main

[2] Tagesklinik für Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie, Burgstraße 2–4, 65183 Wiesbaden und
Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Helios Dr. Horst Schmidt Kliniken, Ludwig-Erhard-Str. 100, 65199 Wiesbaden



Dr. Tim F. Wolff

2005–2010 Studium der Zahnmedizin in Witten/Herdecke
2011 Approbation und Promotion
2011–2012 Vorbereitungsassistent in allgemeinzahnärztlicher Praxis
2013 Fachkunde Digitale Volumentomografie
2013–2016 Fachausbildung zum Oralchirurgen in Wiesbaden
2015 Teilnahme der S3-Leitline „Zahnimplantate bei medikamentöser Behandlung mit Knochenantiresorptiva"
2016 M.Sc. in Implantology
2016–2018 Leitender Fachzahnarzt für Oralchirurgie in Bad Kreuznach, Simmern und Kirn
2017 und 2018 Referent für Implantologie und Antiresorptiva assoziierte Kiefernekrosen
2018–2021 angestellter Fachzahnarzt für Oralchirurgie und Juniorchef der Zahnarztpraxis am Rathaus in Karlstein am Main
Seit 2021 Inhaber und Gesellschafter der Praxis: Dr. Wolff & Dr. Schorn – Zahnärzte am Rathaus in Karlstein am Main



Prof. Dr. Dr. Knut A. Grötz

Ab 1981 Studium der Human- und Zahnmedizin sowie Philosophie (Grundstudium) an der Johannes Gutenberg-Universität Mainz
1986 Promotion zum Dr. med. dent.
1992 Promotion zum Dr. med.
1991 Zahnarzt für Oralchirurgie
1995 Facharzt für Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie Zusatzbezeichnungen und zertifizierte Tätigkeitsschwerpunkte (TSP): Homöopathie (1997), Plastische Operationen (1999), TSP Implantologie (2001), Ultraschall-Seminarleiter Sektion Kopf-Hals, DEGUM-Stufe III (2001), Referent der Konsensuskonferenz Implantologie von BDZI, DGMKG, BDO, DGI, DGZI (2002), TSP Funktionsdiagnostik/-therapie (2004), Fachkunde „Digitale Volumentomografie, DVT" (2007)
1999 Habilitation, Venia legendi und PD Universität Mainz
Bis 2000 Wissenschaftlicher Mitarbeiter und Oberarzt an der Univ.-Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie Mainz (Prof. Dr. Dr. med. W. Wagner)
Seit 2000 Lehrauftrag der Johannes-Gutenberg-Universität
Seit 2012 Fellow des ITI Past-Präsident der DGI

Dr. Tim F. Wolff, M.Sc.
Zahnärzte am Rathaus – Dr. Wolff & Dr. Wolff
Am Oberborn 2
63791 Karlstein
Tel.: 06188 77177
Wolff.Tim@gmx.de

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

97 %



DANKE FÜR IHR VERTRAUEN!

97 Prozent aller DZR Kunden sind mit uns insgesamt zufrieden.
91 Prozent geben uns sogar die Note 1 oder 2.*

DZR Deutsches Zahnärztliches Rechenzentrum GmbH

www.dzr.de

DZR

* DZR Kundenbefragung – Durchgeführt 2024 durch Ipsos GmbH mit Sitz in Hamburg..



© Julia/AdobeStock

Hypnose beim Zahnarzt: Neue Wege, Angst und Stress nachhaltig zu reduzieren

EEG-Messungen konnten zeigen, dass blockierende Suggestionen unter Hypnose Sinneseindrücke wie Sehen, Hören und Schmerz zwar im Gehirn ankommen lassen, diese jedoch nicht bewusst weiterverarbeitet werden. Patientinnen und Patienten erleben die Reize als weit entfernt oder durch einen Schleier abgeschirmt und fühlen sich dabei sicher und entspannt. Dabei müssen Sie in der Zahnarztpraxis nicht einmal formell eine Hypnose einleiten: Wenn ein Patient im Zahnarztstuhl liegt, befindet er sich oft ganz automatisch in einem hypnoseartigen Trancezustand, ausgelöst durch die bevorstehende Behandlung. Diese natürliche Trance lässt sich therapeutisch nutzen.

Was passiert im Gehirn in Hypnose?

Unter Hypnose befindet sich das Gehirn in einem Zustand intensiver Fokussierung, in dem Suggestionen nicht nur gehört, sondern oft wie reale Erfahrungen verarbeitet werden. Es gibt keinen einzelnen „Hypnosebereich" im Gehirn – vielmehr verändern sich die Wechselwirkungen zwischen Netzwerken für Aufmerksamkeit, Wahrnehmung, Gedächtnis und Vorstellungskraft. Dadurch wird das Erleben flexibel an die gegebenen Suggestionen angepasst.

Die Suggestion: „Du hast ein Holzbrett vor den Augen und siehst nicht auf den Bildschirm", kann so das subjektive Sehen tatsächlich verändern. Das Erleben wird so umgestaltet, dass der Bildschirm subjektiv „unsichtbar" wird.

Diese Veränderungen im Erleben gehen oft mit verändertem Verhalten einher: Die Person handelt so, als wäre die suggerierte Realität wahr. Hypnose kann damit nicht nur Sinneseindrücke, sondern auch Bewegungen, Emotionen und Entscheidungsprozesse beeinflussen. Suggestionen wirken also wie „mentale Instruktionen", die das Gehirn unmittelbar in verändertes Erleben und entsprechendes Verhalten übersetzt.

Funktioniert Hypnose bei jedem Patienten?

Hypnose ist eine natürliche Spielart des Bewusstseins – ähnlich wie Schlafen oder Wachsein – und prinzipiell für jeden Menschen möglich. Dabei zeigt sich, dass Menschen unterschiedlich stark auf Suggestionen reagieren. Diese sogenannte Suggestibilität beschreibt, wie leicht jemand auf vorgeschlagene Vorstellungen oder Anweisungen eingeht. In der Bevölkerung folgt sie einer Normalverteilung: Wenige sind sehr niedrig oder sehr hoch suggestibel, die meisten liegen im mittleren Bereich.

Die Suggestibilität ist jedoch kein fester Wert, sondern kann je nach Situation schwanken. In Momenten erhöhter Aufmerksamkeit oder Anspannung – etwa beim Zahnarzt, wenn eine Behandlung bevorsteht – kann sie von Natur aus ansteigen. Auch eine hohe Motivation, beispielsweise um Entspannung zu erreichen oder Schmerzen zu reduzieren, steigert die Bereitschaft, auf Suggestionen einzugehen. Hypnose nutzt diese natürliche Offenheit des Geistes, um Erleben und Verhalten gezielt zu beeinflussen.

Zahnarztangst verstehen und wirksam begegnen: Wie Hypnose bei Schmerz, Kontrollverlust und Sinnesreizen hilft

Viele Patientinnen und Patienten verspüren beim Zahnarztbesuch Angst – ein weit verbreitetes Phänomen. Die häufigsten Ursachen dafür sind Schmerz, Kontrollverlust und unangenehme Geräusche oder Gerüche. Diese Angstreaktionen sind tief im Unterbewusstsein verankert und können durch frühere negative Erfahrungen, Erzählungen anderer oder einfach durch Unsicherheit entstehen. Hypnosetechniken bieten jedoch wirksame Möglichkeiten, diese Ängste zu lindern und den Zahnarztbesuch entspannter zu gestalten.

Schmerz ist wohl der häufigste Angstauslöser. Bereits der Gedanke an eine Spritze oder das Bohren kann Stress auslösen. In der Hypnose wird der Fokus von der erwarteten Schmerzempfindung weggeleitet. Durch tiefe Entspannung und gezielte Suggestionen wie etwa die Vorstellung eines betäubten Körperteils kann das Schmerzempfinden deutlich reduziert oder sogar ausgeschaltet werden. Studien belegen, dass unter Hypnose selbst kleinere Eingriffe ohne lokale Betäubung möglich sind.

Kontrollverlust empfinden viele als besonders beunruhigend – man liegt im Stuhl, der Mund ist geöffnet, man kann sich nicht frei äußern oder eingreifen. Hypnose hilft hier, ein Gefühl der inneren Kontrolle zurückzugewinnen. Der Patient bleibt geistig präsent, kann die Situation jedoch aus einer distanzierten, sicheren Perspektive erleben. Dies schafft Vertrauen und mindert die Hilflosigkeit.

Auch Geräusche und Gerüche, etwa das Kreischen des Bohrers oder der typische Zahnarztgeruch, wirken stark triggernd. In Hypnose lassen sich diese Reize ausblenden oder umdeuten. Patienten können sich z.B. vorstellen, sie befinden sich an einem ruhigen Ort, während störende Reize in der Wahrnehmung leiser oder neutraler werden.

Mit der richtigen Anleitung kann Hypnose somit zu einem kraftvollen Werkzeug gegen Zahnarztangst werden – ganz ohne Medikamente.

Hypnose als Schlüssel zur Selbstregulation: Eine Investition in langfristige Patientenkompetenz

In der zahnärztlichen Hypnose nutzen wir gezielt die inneren Ressourcen des Patienten – also seine eigenen Stärken, Fähigkeiten und Erfahrungen. Dabei geht es nicht nur darum, kurzfristig Angst zu reduzieren, sondern auch darum, dem Patienten zu zeigen: Ich kann mit dieser Herausforderung umgehen. Diese Erfahrung ist oft sehr kraftvoll. Wer merkt, dass er einen Zahnarztbesuch mit Hilfe seiner eigenen inneren Fähigkeiten meistern kann, gewinnt Selbstvertrauen – nicht nur für die aktuelle Situation, sondern auch für zukünftige Herausforderungen.

DOCma®.
EINFACH. UNKOMPLIZIERT.
MANAGEMENT-SOFTWARE FÜR PRAXIS & LABOR
Individuell konfigurierbar nach Ihren Anforderungen



DAS MACHT DOCma® SO BESONDERS!

- MDR einfach & konform umsetzen
- Lieferantenunabhängige Warenwirtschaft
- Einfache Erstellung von Konformitätserklärungen
- Schnittstelle zu Ihrer Abrechnungssoftware
- Patientenspezifische Dokumentation aller Material- & Hygieneprozesse
- Scanprozess mittels Herstellercode (UDI-konform)

Erfahren Sie mehr unter:
https://docma.henryschein-dental.de
oder unter FreeTel: 0800-140 00 44

HENRY SCHEIN® DENTAL

Die Hypnose wird somit zu einer Investition in die langfristige Selbstregulationsfähigkeit des Patienten. Er lernt, sich selbst zu beruhigen, sich zu konzentrieren und konstruktiv mit Stress umzugehen. Das hat weit über den Zahnarztstuhl hinaus positive Effekte – etwa im Alltag, bei medizinischen Eingriffen oder in anderen stressbelasteten Lebensbereichen.
Auch für die Behandlerseite bringt das spürbare Vorteile: Patienten, die sich selbst regulieren können, sind ruhiger, entspannter und kooperativer. Das erleichtert die Behandlung, spart Zeit und reduziert die Notwendigkeit für medikamentöse Beruhigung. Kurz gesagt: Ein gut hypnotisierter Patient ist ein besserer Patient – für heute und für die Zukunft.

Die natürliche Trance im Behandlungsstuhl: Wie Sie mit einfachen Suggestionen viel bewirken können

Hypnose bezeichnet einen besonderen Bewusstseinszustand, in dem die Aufmerksamkeit stark fokussiert ist und äußere Reize in den Hintergrund treten. In diesem Zustand ist das Gehirn besonders empfänglich für Suggestionen – also gezielte sprachliche Impulse, die auf das Erleben und Verhalten wirken. Was viele nicht wissen: Wenn ein Patient im Zahnarztstuhl liegt, befindet er sich oft ganz automatisch in einem solchen Trancezustand. Die erhöhte Anspannung, die körperliche Immobilität und die Erwartung einer bevorstehenden Behandlung schaffen eine Art „Alltags-Hypnose".
Diese natürliche Trance lässt sich therapeutisch nutzen – oft ohne formelle Einleitung einer Hypnose. Wenn Sie in diesem Moment gezielt mit positiven Suggestionen arbeiten, können Sie das Erleben des Patienten maßgeblich beeinflussen. Schon einfache Formulierungen wie „Sie dürfen es sich jetzt leicht machen" oder „Ihr Körper weiß, wie er sich entspannen kann" wirken tief – vorausgesetzt, sie werden ruhig, sicher und empathisch gesprochen.
Das bedeutet: Sie brauchen nicht unbedingt eine vollständige Hypnosesitzung. Oft genügt es, im richtigen Moment die richtigen Worte zu wählen. Denn der Patient ist in diesem Zustand besonders offen dafür, neue Bedeutungen und Erlebnisse zuzulassen – ganz im Sinne einer angstfreieren, angenehmeren Behandlung.

Angst gezielt reduzieren: Evidenz aus der Intensivmedizin und Kinderchirurgie

In einer vielbeachteten Studie konnte ich zeigen, dass Patientinnen und Patienten auf der Intensivstation, die eine nichtinvasive Beatmung zur Erhöhung des Sauerstoffgehalts im Blut erhalten, deutlich von Hypnose profitieren. Diese Form der Beatmung, bei der eine Maske mit leichtem Druck auf das Gesicht aufliegt, kann beängstigend wirken – besonders in einer ohnehin belastenden Situation. Durch gezielte Hypnosesuggestionen begleiteten wir die Patientinnen und Patienten während der etwa 15-minütigen Beatmungsphasen. Die Inhalte vermitteln Sicherheit, Vertrauen und Orientierung: „Sie sind an einem sicheren Ort. Alles, was jetzt geschieht, hilft Ihrem Körper." Besonders wirksam war die Suggestion, den Druck der Maske als wohlwollende Umarmung zu empfinden – „wie ein guter Freund,

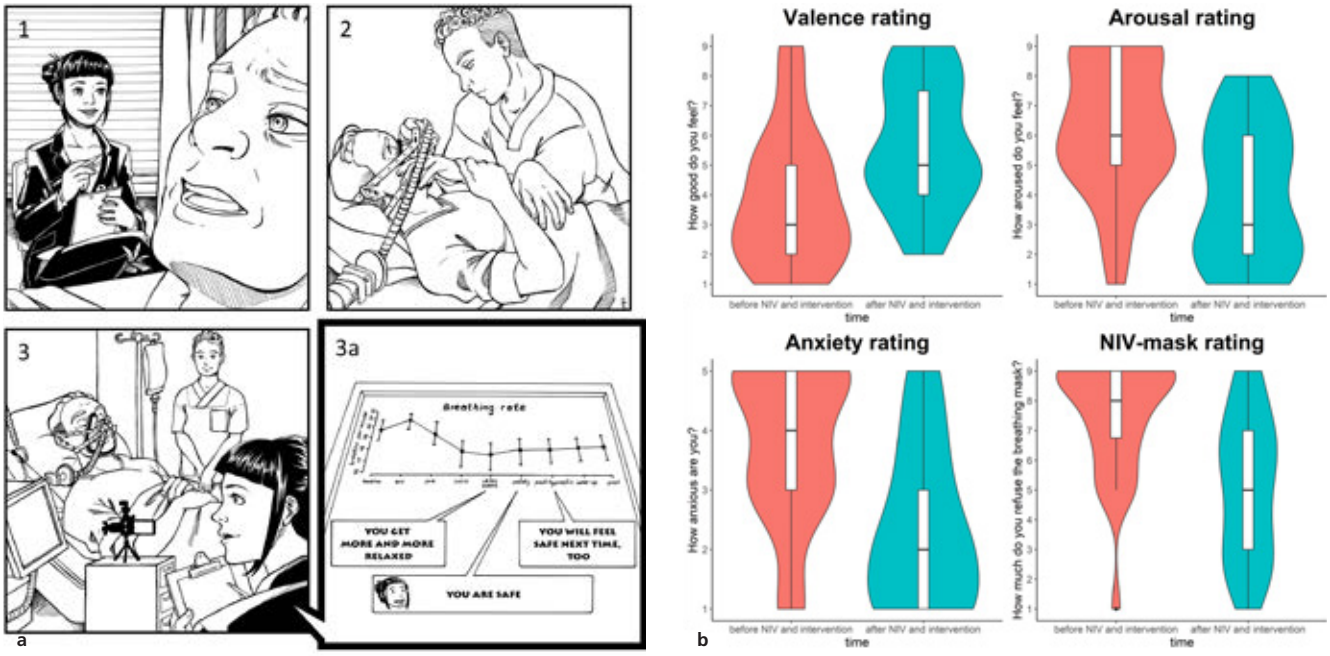


Abb. 1: Hypnose hilft Patientinnen und Patienten in der Intensivstation, die künstliche Beatmung besser anzunehmen. **a):** Hier sehen Sie den Ablauf der Studie. Wir schlossen hoch ängstliche Patientinnen und Patienten in die Studie ein (1). Die nichtinvasive künstliche Beatmung wurde wie gewohnt durchgeführt (2), wir begleiteten die Sitzung mit Hypnose und positiven Suggestionen (3), wobei wir auch den Vitalmonitor mit aufzeichneten. So konnten wir feststellen, wie die Suggestionen die physiologischen Parameter beeinflussen, zum Beispiel die Atemfrequenz (3a), die merklich abnahm, was für körperliche Entspannung spricht. Rechts **b):** Die subjektiven Bewertungen der Patientinnen und Patienten vor und nach der Intervention zeigen signifikante Verbesserungen. Sie fühlen sich besser, sind weniger aufgeregt, haben weniger Angst und bewerten die Atemmaske insgesamt positiver.

der Sie festhält". Das Ergebnis: Angst und innere Unruhe nahmen signifikant ab, die Zusammenarbeit verbesserte sich, und die Beatmung konnte durchgehend optimal durchgeführt werden **(Abb. 1)**.

In einer weiteren Studie untersuchte ich die Wirkung von Hypnosegeschichten bei kleinen Kindern (3–6 Jahre), die sich einer Tonsillotomie oder Adenotomie unterziehen mussten. Die Vorbereitung erfolgte mit der Geschichte des kleinen Affen Manchu, der seine eigene OP-Reise beschreibt. Die Kinder erfuhren auf kindgerechte Weise, was am OP-Tag passiert – und konnten sich mit Manchu identifizieren. Das OP-Team wurde zur freundlichen Bodenstation, die Atemmaske zur Astronautenmaske und die Narkose zum Flug ins Weltall. Die Kinder gingen dadurch nicht nur angstfrei, sondern oft sogar erwartungsvoll in den Eingriff. Beide Studien zeigen: Hypnose wirkt – auch in hochsensiblen medizinischen Situationen und in sehr unterschiedlichen Altersgruppen **(Abb. 2)**.



Abb. 2: In einer interdisziplinären Studie mit Kolleginnen aus der Anästhesie und der HNO am Universitätsklinikum Jena zeigten wir, dass Kinder durch eine Hypnose-Geschichte, die sie vor der Operation anhörten, weniger Angst vor der OP hatten. Zusätzlich zu der Hypnose gab es auch ein Narkose-Comic, das den Kindern die Abläufe bildlich erklärte. In allen Materialien kommt der kleine Affe Manchu vor, der auch in Form von Wandbildern überall präsent ist, sogar über der OP-Lampe. So werden die Kinder optimal begleitet und können die OP als Abenteuerreise erleben.

Sinneseindrücke abschwächen oder umdeuten: Wie Hypnose das Erleben verändert

In meinen ersten drei Hypnose-Studien konnte ich zeigen, dass Sinneseindrücke wie Sehen, Hören und Schmerz durch Hypnose gezielt blockiert oder abgeschwächt werden können. Alle drei Untersuchungen wurden mithilfe von EEG (Elektroenzephalografie) durchgeführt, sodass wir die Reaktionen im Gehirn objektiv messen konnten. Dabei zeigte sich ein interessantes Phänomen: Die Reize – etwa visuelle Signale, Schmerzstimuli



oder Geräusche – erreichten zwar das Gehirn, wurden dort aber nicht weiterverarbeitet. Die Aktivität in den sensorischen Arealen war vorhanden, doch es kam nicht zur bewussten Wahrnehmung.

Die Probandinnen und Probanden beschrieben ihre Erlebnisse sehr ähnlich: Die Reize seien „ganz fern" gewesen, wie „durch einen Schleier" oder „einfach nicht wichtig". Gleichzeitig fühlten sie sich innerlich ruhig, sicher und gut aufgehoben. Das zeigt eindrücklich, wie effektiv Hypnose auch in zahnärztlichen Kontexten wirken kann. Patienten müssen Sinneseindrücke wie Bohrgeräusche, Druckgefühle oder Licht nicht in ihrer vollen Intensität erleben – wenn sie sich durch Hypnose in eine innere Distanz versetzen können.

Eine weitere wirksame Technik ist die Umbewertung von Sinneseindrücken. Anstatt das Bohrgeräusch als bedrohlich zu erleben, kann es in der Vorstellung zum Geräusch eines Flugzeugs auf dem Weg in den Urlaub werden – oder zum satten Röhren eines Motorrads auf einer spannenden Fahrt. Diese Reframing-Techniken verändern nicht die Realität, aber die Bedeutung, die der Patient ihr beimisst. Und genau das kann den Unterschied machen – zwischen Angst und innerer Ruhe **(Abb. 3)**.

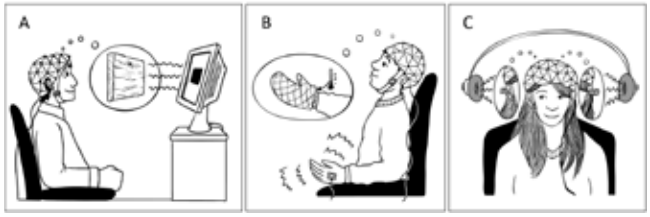


Abb. 3: In meinen ersten drei Hypnose-Studien zeigte ich, wie Sinneseindrücke blockiert werden können mit Hypnose. Den Effekt konnten wir mit EEG-Messungen im Gehirn feststellen. In der ersten Studie (A) stellten sich die Probandinnen und Probanden ein Holzbrett vor den Augen vor, das den Blick auf den Bildschirm versperrt. In der zweiten Studie (B) arbeitete ich mit einem vorgestellten Handschuh, der die Hand kalt, taub und unempfindlich macht. Dadurch nahmen die Probandinnen und Probanden Schmerzreize weniger stark wahr. Schließlich blockierten wir in der dritten Studie (C) das Hören, indem sich die Probandinnen und Probanden Oropax vorstellten. In allen drei Studien konnten wir zeigen, dass die Reize noch im Gehirn ankommen, dann jedoch nicht weiterverarbeitet werden. Die Ergebnisse machen Mut, von der enormen Fähigkeit unseres Körpers, unsere Wahrnehmung zu steuern, Gebrauch zu machen.

Möglichkeit, als Zahnärztin oder Zahnarzt Hypnose zu lernen

Als Zahnarzt haben Sie die einzigartige Möglichkeit, Hypnose professionell zu erlernen und so Ihre Behandlungskompetenz deutlich zu erweitern. Am Philipp-Pfaff-Institut bieten wir das umfassende Curriculum „Hypnose und Kommunikation in der Zahnmedizin" an, das speziell für Zahnärztinnen und Zahnärzte sowie deren Teams konzipiert wurde. Dieses strukturierte Fortbildungsprogramm umfasst sechs modulare Seminare, in denen Sie fundiertes Wissen und praxisnahe Techniken der Hypnose erlernen – von den Grundlagen bis zu fortgeschrittenen Methoden.

Im Kurs „FOBI-CF-Hypnose" (Kursnummer 2601) vermittelt Ihnen Dr. Jeannine Radmann zusammen mit weiteren Experten und Expertinnen neben theoretischem Hintergrund auch zahlreiche praktische Anwendungen: Live-Hypnosen, Videobeispiele aus zahnärztlichen Praxen und konkrete Werkzeuge für den Praxisalltag. Sie lernen, wie Sie Angstpatienten beruhigen, Schmerzen reduzieren und auch schwierige Situationen im Team besser meistern können. Das Curriculum behandelt Themen wie klassische und Ericksonsche Tranceinduktionen, Selbsthypnose, Kinderhypnose, sprachliche Suggestionen, Umgang mit Widerständen und den kreativen Einsatz von Metaphern. Nach Abschluss erhalten Sie ein Zertifikat, optional können Sie eine weiterführende Qualifikation bei der Deutschen Gesellschaft für Zahnärztliche Hypnose (DGZH) erwerben.

Mit dieser Fortbildung eröffnen Sie sich neue Wege, den Praxisalltag entspannter zu gestalten und die Patientenzufriedenheit deutlich zu erhöhen – eine lohnende Investition in Ihre persönliche Entwicklung und den Erfolg Ihrer Praxis. Termine und Anmeldungen finden Sie auf der Website des Philipp-Pfaff-Instituts. ■

Weiterführende Literatur:

Schmidt, B. (2025). Angst? Frag doch einfach! Klare Antworten aus erster Hand (2., überarb. u. erw. Aufl.). UVK Verlag. https://doi.org/10.36198/9783838563459

Schmidt, B., Thomas, C., Göttermann, A., Meißner, W., Geißler, K., Guntinas-Lichius, O., & Schirrmeister, A. (2025). Reducing perioperative anxiety and postoperative discomfort in children with hypnosis before tonsillotomy and adenoidectomy: A prospective randomized trial. Health Science Reports, 8(3), e70484. https://doi.org/10.1002/hsr2.70484

Schmidt, B., Schneider, J., Deffner, T. et al. Hypnotic suggestions of safety improve well-being in non-invasively ventilated patients in the intensive care unit. Intensive Care Med 47, 485–486 (2021). https://doi.org/10.1007/s00134-021-06364-8



PD Dr. phil. med. habil. Barbara Schmidt

PD Dr. Barbara Schmidt habilitierte sich 2024 im Fach Medizinische Psychologie am Universitätsklinikum Jena. Seit 2025 führt sie eine eigene Praxis in München und setzt ihre Forschung zur Anwendung von Hypnose in der Intensivmedizin fort – insbesondere zur Reduktion von Angst und Stress. Darüber hinaus vertritt sie das Thema Hypnose regelmäßig in öffentlich-rechtlichen Fernsehdokumentationen und Interviews.

PD Dr. phil. med. habil. Barbara Schmidt
Hypnose-Expertin und Psychologin
Habsburgerplatz 2
80801 München
www.Barbara-Schmidt.de
Tel.: 0163 6780559



© Sabrina/Adobe Stock

„Was in den Thermo darf, muss da rein“

Hygiene in der Zahnarztpraxis

Praxisbegehungen gehören zum zahnärztlichen Alltag – doch die Anforderungen an Hygiene, Dokumentation und Prozesssicherheit sind in den vergangenen Jahren deutlich gestiegen. Im Interview erklärt Hygieneexpertin Viola Milde, worauf Prüfer heute besonders achten, welche Rolle Herstellerangaben und validierte Verfahren bei der Instrumentenaufbereitung spielen und wie häufige Fehler – etwa bei der Lagerung von Arzneimitteln oder der Verpackung von Sterilgut – vermieden werden können.

ZMK: Frau Milde, wir haben uns bereits im Sommer 2024 über das Thema Praxisbegehungen unterhalten. Gab es seither wesentliche Veränderungen in Bezug auf Praxishygiene – etwa neue Vorschriften oder veränderte Vorgehensweisen bei den Prüfungen?

Viola Milde: Viele der damals angesprochenen Punkte sind weiterhin relevant, haben sich aber in ihrer Bedeutung und Anwendung weiterentwickelt. Bereits im letzten Gespräch haben wir festgestellt, dass sich die Praxisbegehungen seit der Corona-Pandemie deutlich verändert haben – und dieser Trend hat sich nochmals verstärkt.

Zum einen beobachten wir eine deutlich höhere Frequenz: Es finden mehr Begehungen statt als früher. Zum anderen hat auch die Intensität der Prüfungen zugenommen. Die Kontrolle ist gründlicher geworden, und bestimmte Aspekte, die früher noch toleriert wurden, werden heute kritischer bewertet. Bundeslandspezifisch ist das aber noch immer sehr unterschiedlich.

Zudem höre ich immer häufiger, dass nicht mehr nur eine einzelne Person zur Begehung erscheint, sondern zwei oder sogar drei. Diese teilen sich dann auf: Eine Person kontrolliert die digitalen Dokumentationen am PC, eine andere schaut in Schränke und Schubladen, und die dritte befragt die Verantwortlichen



Viola Milde ist Hygienecoach für Arzt- und Zahnarztpraxen sowie Gründerin und Inhaberin der VMH-Hygieneberatung.

Ein Dauerbrenner bei der Begehung ist nach wie vor das Thema „Instrumentenaufbereitung“. Zunächst einmal: Dürfen Zahnarztpraxen Instrumente weiterhin manuell aufbereiten?

Die maßgebliche RKI-Richtlinie von 2012 erlaubt grundsätzlich weiterhin manuelle Aufbereitungsverfahren. Man muss allerdings berücksichtigen, dass diese Richtlinie zu einem Zeitpunkt veröffentlicht wurde, als viele Zahnarztpraxen noch gar keine maschinellen Reinigungs- und Desinfektionsgeräte (RDG) hatten. Heute hingegen verfügen fast alle Praxen über ein RDG. Und hier greift eine zentrale Formulierung der RKI-Richtlinie: „Bei Reinigungs- und Desinfektionsverfahren sind insbesondere maschinelle Verfahren validierbar und vorrangig anzuwenden.“

In der Praxis bedeutet das: Obwohl die Richtlinie theoretisch noch manuelle Verfahren zulässt, werden diese von vielen Aufsichtsbehörden nicht mehr geduldet. Das hat auch arbeitsschutzrechtliche Gründe – etwa im Hinblick auf die Technischen Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA 250*). Dort steht, salopp gesagt: Was in den Thermo darf, muss da rein.

Um auf Ihre Frage zurückzukommen: Das heißt konkret, dass die meisten Behörden manuelle Prozesse ausschließlich für die Medizinprodukte dulden, die herstellerseitig nicht für einen maschinellen Prozess zugelassen sind.

Die Medizinprodukte-Betreiberverordnung verlangt zudem, dass die Aufbereitung gemäß den Herstellerangaben und mit validierten Verfahren erfolgt. Inwiefern sind Herstellerangaben wirklich bindend? Und überprüfen Behörden diese tatsächlich bei Begehungen?

Es ist üblich, dass Behördenvertreter bereits zu Beginn der Begehung wissen wollen, wo die entsprechenden Herstellerangaben, also Gebrauchsanweisungen oder Bedienungsanleitungen, abgelegt sind. Dabei geht es um drei Kategorien: Erstens die Instrumente, zweitens die aktiven Medizinprodukte (also Geräte), und drittens sämtliche Reinigungs- und Desinfektionsmittel.

Ich empfehle allen Praxen: Legen Sie auf dem Praxisrechner einen zentralen Ordner mit dem Titel „Gebrauchsanweisungen“

oder „Bedienungsanleitungen" an – mit Unterordnern für die genannten drei Bereiche.

Warum sind die Herstellerangaben so wichtig?

Ich werde häufig von Praxen gefragt, welche Routineprüfungen an einem Gerät notwendig sind oder ob eine Natriumchloridlösung ein Mehrweggebinde oder ein Einweggebinde ist. Dann verweise ich auf die Herstellerangaben.
Gerade bei Instrumenten, die komplex in der Aufbereitung sind, wie Implantatsysteme oder Wurzelkanalinstrumente ist es entscheidend, die Herstellerangaben genau zu kennen. Da kann ich viel falsch machen – und das wollen die Behörden prüfen. Sie schauen sich die Gebrauchsanweisung des Herstellers und parallel die praxisspezifische Arbeitsanweisung an, um zu sehen, ob sie sich entsprechen. Stimmen beide nicht überein, kann das zu erheblichen Problemen führen.

Ich hätte nicht gedacht, dass es so große Unterschiede in der Aufbereitungsweise von Hersteller zu Hersteller gibt …

In der Tat. Ich gebe Ihnen ein konkretes Beispiel: Ein Hersteller gibt für eine 25er Nickel-Titan-Handfeile eine maximale Wiederaufbereitung von acht Zyklen an, ein anderer nur vier – und wieder ein anderer überlässt die Entscheidung der Praxis. Das bedeutet: Wenn ich den Hersteller wechsle, darf ich die bisherigen Aufbereitungsprozesse nicht einfach beibehalten. Andernfalls kann es bei einer Begehung zu erheblichen Beanstandungen kommen.

Mit der Einhaltung der Herstellerangaben ist es aber nicht getan – auch die Prozesse der Aufbereitung selbst müssen validiert sein. Welche Verfahren müssen validiert werden?

Die Validierung betrifft alle Schritte der Instrumentenaufbereitung: Reinigung, Desinfektion, Verpackung und Sterilisation. Die dafür notwendigen Geräte müssen geprüft werden: das RDG für Reinigung und Desinfektion, das Siegelnahtgerät für die Verpackung und der Autoklav für die Sterilisation..

Was ist mit dem Validierungsprotokoll – muss ich das wirklich lesen oder reicht es, es einfach abzulegen?

Das Validierungsprotokoll ist kein reines Ablagedokument. Es enthält häufig technische Hinweise und Empfehlungen, die für den Praxisalltag entscheidend sind.
Wichtig: Die Protokolle sind meist nur mit Unterschrift des Praxisinhabers gültig. Zwischen Seite 1 und 6 ist irgendwo ein Bereich für die Unterschrift des Praxisbetreibers. Damit bestätigt er, dass er das Protokoll mit Bemerkungen, Hinweisen und Umsetzungsempfehlungen des Technikers gelesen hat. Fehlt sie, geht die Behörde davon aus, dass die Inhalte nicht zur Kenntnis genommen wurden.
Ich habe einen Fall begleitet, in dem eine Praxis ein erhebliches Ordnungsgeld zahlen musste, weil sie – ohne es zu wissen – ein nicht validiertes Schnellprogramm im Autoklaven genutzt hatte. Man hatte fälschlicherweise angenommen, dass mit der Validierung automatisch alle Programme abgedeckt seien, was nicht der Fall ist. Es ist auch gar nicht sinnvoll, alle Programme validieren zu lassen, da dies sehr teuer wäre. Mein Rat: Überlegen Sie im Vorfeld, welche Programme Sie tatsächlich für Ihre Arbeitsabläufe brauchen.

Für kritische Medizinprodukte ist eine sterile Verpackung vorgeschrieben. Machen Praxen dabei alles richtig?

Die Verpackung von Sterilgut ist in Deutschland ein komplexes Thema, das sehr genauen Vorgaben unterliegt – unter anderem von der Deutschen Gesellschaft für Sterilgutversorgung (DGSV). Diese betreffen z. B. Packungsgröße, die Einpackrichtung und die Kennzeichnung der Instrumente. Die Prüferinnen und Prüfer schauen bei diesem Punkt inzwischen sehr genau hin. Ich habe es erlebt, dass sie quasi „in die Sterilgutschublade hineinkriechen" und jede einzelne Verpackung begutachten.
Wenn durchstichgefährdende Instrumente ohne Schutzkappen verpackt wurden und die Folienseite beschädigt ist, wird dies beanstandet. Die Konsequenzen können drastisch sein – etwa die Verpflichtung zu einem 40-stündigen Sachkundekurs.

Wie können sich Praxen davor schützen, dass sich fehlerhafte Routinen einschleichen?

Wichtig ist die Rolle der hygienebeauftragten Person, also die interne Evaluation und Überwachung der Hygieneabläufe. Die oder der Verantwortliche sollte regelmäßig und möglichst auf Augenhöhe mit dem Team kommunizieren. Am besten bringt sie ein Beispiel mit und spricht kleine Auffälligkeiten direkt an – etwa: „Mir ist beim Steri etwas aufgefallen – ich zeige euch kurz, wie wir es richtig machen." Wichtig ist dabei, nicht belehrend oder als Kontrollinstanz aufzutreten. Umgekehrt sollte das Team Rückmeldungen auch offen annehmen können. Ich empfehle außerdem, sich alle zwei Jahre externe Expertise in die Praxis zu holen..

Was ist bei der Lagerung von Arzneimitteln besonders zu beachten?

Zunächst müssen Arzneimittel auf Haltbarkeit überwacht werden – auch nach dem Anbruch. Abgelaufene Produkte sind für die Behörden ein absolutes No-Go. Außerdem sind die Lagerbedingungen entscheidend: Viele Arzneimittel müssen bei 2 bis 8 °C im Kühlschrank aufbewahrt werden.
Ein wiederkehrendes Thema ist auch das Aufziehen von Spritzen für den Tagesbedarf – zum Beispiel mit CHX-Gel. Hier gilt laut Arzneimittelrecht: Eine Befüllung ist nur für den unmittelbaren Gebrauch erlaubt – also maximal für 1 bis 1,5 Stunden, es sei denn die Herstellerangaben regeln dies großzügiger. Idealerweise sind die Spritzen mit einem Verschlussstopfen verschlossen und werden gekühlt, was in der Praxis kaum machbar ist. Gerade haben wir ein Begehungsprotokoll vorliegen, in dem dieser Punkt bemängelt wird und abgestellt werden soll. Bei solchen Auflagen kann es zu Nachbegehungen kommen.

© Christian Harz/Adobe Stock

Im Rahmen solcher Nachbegehungen wird überprüft, ob die Auflage umgesetzt wurde. Kommen die Kontrolleure dann unangekündigt?

Ja, das ist möglich. Nachbegehungen sind häufig, wenn bei der Erstbegehung relativ viele Mängel festgestellt wurden. Die Behörden dürfen jederzeit unangekündigt im laufenden Betrieb kontrollieren. Wurden die Auflagen nicht umgesetzt, liegt eine Ordnungswidrigkeit vor – mit entsprechendem Ordnungsgeld.

Was ist von Last-Minute-Aktionen zu halten, wenn eine Begehung angekündigt wurde? Hilft es, noch eben schnell eine Validierung durchführen zu lassen?

Wenn beispielsweise eine Erst- oder Revalidierung überfällig ist, hilft es nichts, sie erst nach Eingang des Ankündigungsschreibens einzuleiten. In solchen Fällen drohen rückwirkende Ordnungsgelder – teilweise für mehrere Jahre.

Anders sieht es bei kleineren organisatorischen Dingen aus: Es ist völlig legitim, vor einer Begehung noch einmal alle Schubladen zu kontrollieren und die Dokumentation zu überprüfen. Dabei dürfen die Praxen „in der Kür" ruhig ein wenig Mut zur Lücke haben, solange die wirklich sicherheitsrelevanten Abläufe gelebt und verstanden werden. Absolute Perfektion kann - und muss - keine Praxis an den Tag legen und bitte fragen Sie die Behördenvertreter bei Unsicherheit ruhig nach Rat, wie etwas optimal umgesetzt werden sollte. Hinterfragen Sie konstruktiv, wenn Ihnen eine Auflage, die Sie erfüllen sollen, unklar oder aber in anderer Form bekannt ist.

Vielen Dank für das Gespräch!

Das Interview führte Dagmar Kromer-Busch, Fachjournalistin Dental.

*Siehe TRBA 250 5.4.5 Die Reinigung und die Desinfektion der Instrumente soll vorzugsweise im geschlossenen System eines Reinigungs-Desinfektionsgerätes (RDG) erfolgen.

Viola Milde

Viola Milde ist Gründerin und Inhaberin der VMH-Hygieneberatung. Sie ist bundesweit tätig als freiberuflicher Hygienecoach für Arzt- und Zahnarztpraxen sowie als Referentin für Seminare rund um das Thema „Hygiene in der Zahnarztpraxis" und „Behördliche Begehungen". Als Gastdozentin unterstützt sie die Zahnärztekammern Hamburg und Hannover.

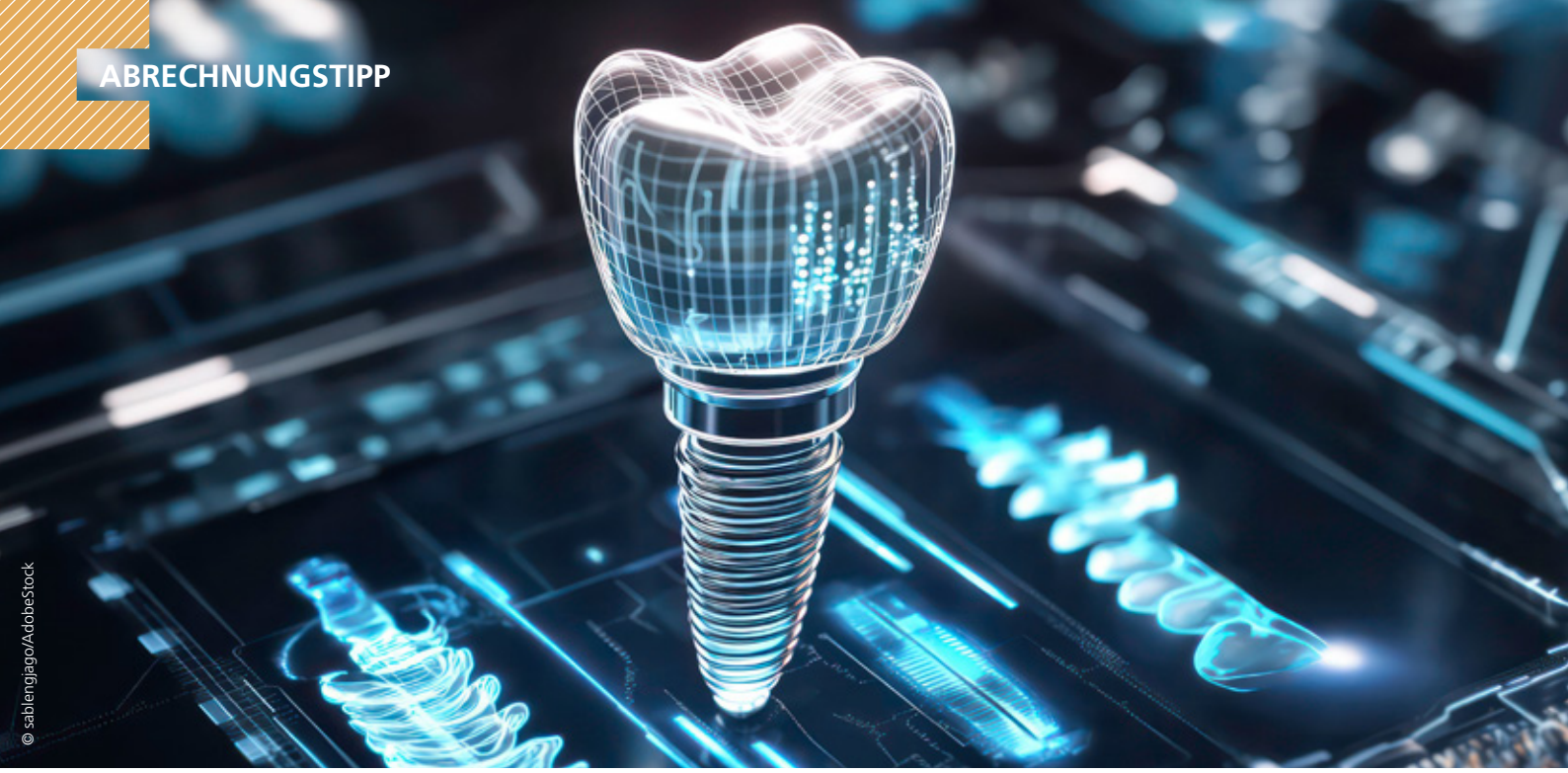
Viola Milde
VMH-Hygieneberatung
Große Straße 133, 21075 Hamburg
Tel.: 01577 3441204
Milde@VMH-Hamburg.de
www.vmh-hamburg.de

Lesen Sie auch das Interview mit Viola Milde aus der ZMK 9 2024!



4. GEMEINSCHAFTSKONGRESS
der zahnmedizinischen
Fachgesellschaften
30.10. - 01.11.2025 | BERLIN
www.zmk-gemeinschaftskongress.de

Bild: Adobe Firefly KI



© sablengjago/AdobeStock

Digitale Implantatplanung effizient umsetzen

Im Fokus: Workflow & Abrechnung nach GOZ/GOÄ

Die digitale Implantatplanung hat sich in der modernen Implantologie als fester Bestandteil etabliert. Durch den gezielten Einsatz digitaler Technologien und computergestützter Verfahren lässt sich der gesamte Behandlungsprozess – von der Diagnostik bis zur prothetischen Versorgung – deutlich effizienter, präziser und patientenorientierter gestalten. Dieser Beitrag gibt einen strukturierten Überblick über die zentralen Elemente eines digitalen Workflows in der Implantologie und erläutert, wie die einzelnen Schritte gemäß der Gebührenordnung für Zahnärzte (GOZ) sowie der Gebührenordnung für Ärzte (GOÄ) abrechnungsfähig sind.

Digitale Diagnostik

Digitale Bildgebungstechniken wie digitale Röntgenaufnahmen, DVT-Scans oder intraorale 3D-Scanner ermöglichen eine präzise Erfassung der Patientenanatomie. Diese Daten werden in digitaler Form erfasst und werden zur präzisen Diagnose und Behandlungsplanung verwendet. Die Abrechnungsgrundlagen der digitalen Röntgenaufnahmen und DVT-Scans sind in der GOÄ geregelt. Die GOÄ 5000 Röntgenaufnahme der Zähne, je Projektion sowie die GOÄ 5004 für die Panoramaschichtaufnahme sind ohne Zuschlag abzurechnen. Bei z. B. dem Digitalen Volumentomogramm kann die GOÄ 5377 CT im Kopfbereich mit dem Zuschlag GOÄ 5377 Computergesteuerte Analyse, 3D Rekonstruktion zum 1,0fach Gebührensatz kombiniert abgerechnet werden.

Virtuelle Implantatplanung

Mithilfe spezialisierter Software können Zahnärzte die digitalen Diagnosedaten nutzen, um Implantate virtuell zu planen. Dies umfasst die Auswahl der geeigneten Implantate, die Bestimmung ihrer Position und Ausrichtung sowie die Berücksichtigung anatomischer Gegebenheiten und ästhetischer Faktoren. Die Leistung ist weder in der GOZ noch in der GOÄ geregelt und muss daher analog nach § 6 Abs. 1 GOZ berechnet werden. Welche nach Art, Kosten- und Zeitaufwand gleichwertige Leistung in Ansatz gebracht wird, entscheidet ausschließlich der behandelnde Zahnarzt. Die Kalkulation der Leistung sollte unter Zugrundelegung der betriebswirtschaftlichen Verhältnisse und des Zeitaufwandes der Leistung erfolgen.

3D-gedruckte chirurgische Führungsschablonen

Basierend auf der virtuellen Implantatplanung können 3D-gedruckte chirurgische Führungen hergestellt werden. Diese dienen als präzise Navigationshilfen während des chirurgischen Eingriffs und ermöglichen eine präzise Umsetzung des Behandlungsplans. Die 3D Daten gestützte Navigationsschablone/chirurgischen Führungsschablone ist in der GOZ 9005 beschrieben. In der Leistungslegende wird lediglich auf die Verwendung der navigierten Bohrschablone eingegangen. Der zahnärztliche Aufwand im Zusammenhang mit der Herstellung dieser Schablone wurde nicht berücksichtigt. Diese Leistung wird somit analog nach § 6 Abs. 1 GOZ berechnet.

Digitale Prothetik

Nach dem Einsetzen der Implantate kann digital abgeformt werden mittels eines Intraoralscanners, um präzise Daten für die Herstellung der Implantatprothetik zu erhalten. CAD/CAM-

Technologien ermöglichen die computergestützte Konstruktion und Herstellung von individualisierten Implantatprothesen wie Kronen, Brücken oder Prothesen. Eine digitale Abformung wird je Kieferhälfte oder Frontzahnbereich nach der GOZ 0065 berechnet. Auch digitale Scanns unterliegen der Aufbewahrungsfrist nach § 630f Abs. 1 Satz 1 Bürgerliches Gesetzbuch (BGB). Denn auch der digitale Scann ist Bestanteil der Behandlungsdokumentation und ist somit 10 Jahre nach Abschluss der Behandlung aufzubewahren. Kronen, Brücken oder Prothesen die im CAD/CAM Verfahren hergestellt werden, sind nach der BEB zu berechnen und sollten immer individuell pro Praxis/Labor kalkuliert werden. Implantatgetragene Kronen, Brücken oder Prothesen werden nach GOZ abgerechnet. Die Einzelkronen finden sich in Abschnitt C. Konservierende Leistungen bei GOZ 2200 Versorgung Vollkronen (Tangentialpräp.) je Zahn/Implantat. Brücken und Prothesenpfeiler befinden sich in Abschnitt F. Prothetik z. B. GOZ 5000 Tangentialpräp. Brückenfeiler/Implantatkrone.

Fazit

Der digitale Workflow in der Implantologie bietet weit mehr als nur technische Innovation – er steht für eine präzisere, effizientere und vor allem planbare Versorgung. Durch die nahtlose Integration digitaler Prozesse wird nicht nur die Behandlungsqualität gesteigert, sondern auch die interdisziplinäre Zusammenarbeit deutlich verbessert. Gleichzeitig profitieren Patientinnen und Patienten von verkürzten Behandlungszeiten, einer höheren Transparenz und einem insgesamt optimierten Behandlungserlebnis. ■

Sie wollen mehr zum Thema erfahren? Der DZR Akademie-Tipp: GOZ meets BEB – Digital Workflow Implantologie (Spezialwissen/Video-Seminar).

Hier finden Sie alle Infos dazu:
www.dzr-akademie.de/#/course/334

Anja Pfaff
Seniorfachreferentin & Abrechnungsspezialistin
DZR Kompetenzcenter GOZ/GOÄ/BEMA
Marienstraße 10, 70178 Stuttgart
Tel.: 0711 99373 4980
kontakt@dzr.de

Sterilisation
einfach Machen.
Autoklav E10


NEU
ENTDECKE
E·Bot
Code scannen und Support erhalten.
E8 E9 E10 EXL
Mach den Praxistest!
www.euronda.de
Euronda | Pro System®



© Aline Shawn/AdobeStock

Korrekte Abrechnung der zahnärztlichen Behandlung nach GOZ – was muss beachtet werden?

Eine optimale und vollständige Abrechnung der erbrachten zahnmedizinischen Leistungen setzt voraus, dass neben den eigentlichen Gebührenziffern und ihren direkten Bestimmungen auch die allgemeinen Abrechnungsbestimmungen angewendet werden. Zwingend erforderlich ist darüber hinaus eine ausführliche, detailgenaue Dokumentation der erbrachten Leistungen und verwendeten Materialien unter Angabe von Besonderheiten bei der Durchführung der Behandlung.

Einer der großen Unterschiede der Privatabrechnung gegenüber der kassenzahnärztlichen Abrechnung liegt in der Möglichkeit, das Honorar der einzelnen Leistung variabel zu gestalten. Erweist sich eine Leistung als zeitaufwendiger, umfangreicher oder schwieriger als mit dem Durchschnittsfaktor 2,3fach berechnet, kann dieser nach GOZ – unter Angabe einer entsprechenden Begründung in der Rechnung – bis zu 3,5fach angehoben werden.

Dokumentation

Zwei Beispiele einer identischen Behandlung sollen die Bedeutung einer vollständigen Dokumentation und damit auch das Honorarpotenzial verdeutlichen.

- Beispiel 1
  Der Eintrag in die Kartei des 6-jährigen Patienten lautet: Zahn 12 Vitalitätsprüfung positiv, Infiltrationsanästhesie, dentinadhäsive Füllung m-v-d gelegt mit bmf. Abzurechnen wäre hier einmal GOZ 0070, einmal GOZ 0090, GOZ 2100, GOZ 2030. Es fehlt die Angabe der tatsächlich erbrachten Anästhesien, Angabe des verwendeten Anästhesiematerials, genaue Angabe der erbrachten besonderen Maßnahmen, ggf. noch weitere Leistungen wie Belagsentfernung, ggf. auch an den Nachbarzähnen etc., Besonderheiten bei der Behandlung.
- Beispiel 2
  Patient kommt mit akuten Beschwerden regio 12. Symptombezogene Untersuchung, Vitalitätsprüfung positiv, Patienten und Elternteil über die Therapiemöglichkeit mit einer dentinadhäsiven Füllung aufgeklärt. Anästhesie regio 12 bukkal und palatinal, Entfernung von Zahnbelägen regio 13-11, störendes Zahnfleisch entfernt, Präparation der Füllungskavität, Verkeilung zur Herstellung eines spannungsfreien Kontaktpunkts, Legen der dentinadhäsiven Füllung m-v-d, Kontrolle/Finieren und Polieren der Restaurationen (jeweils Füllungen m-o) an den Nachbarzähnen 13 und 11, Materialangaben xy. Patient äußerst behandlungsunwillig, will mehrfach die Behandlung verweigern, mit gutem Zureden und längeren Pausen erfolgreich behandelt. Abzurechnen wäre hier einmal GOÄ 5, einmal GOÄ 1, einmal GOÄ 4, einmal GOZ 0070, zweimal GOZ 0090 (Begründung: verschiedene Anästhesiegebiete), Materialkosten Anästhetikum, dreimal GOZ 4050, zweimal GOZ 2030, einmal GOZ 2100, zweimal GOZ 2130. Der Steigerungsfaktor der einzelnen Leistungen kann angehoben werden mit entsprechender Begründung aufgrund des erhöhten Zeitaufwands durch die Behandlungsunwilligkeit.

Einzelne Bestimmungen der GOZ kennen und korrekt anwenden

Das o.g. Beispiel erläutert die Bedeutung der vollständigen Dokumentation. Ohne gute Abrechnungskenntnisse im Bereich der Privatabrechnung würde aber u.U. dennoch Honorar „verschenkt". Die folgende Auflistung soll anhand einiger häufig erbrachter Gebührenziffern die Abrechnungsmöglichkeiten verdeutlichen.

Gebührenziffer	Erläuterung
GOÄ 1 Beratung, auch mittels Fernsprecher	√ **als alleinige Leistung immer** √ **auch für telefonische Beratung** √ **je Behandlungsfall (Zeitraum eines Monats) einmal** √ **bei neuem Krankheitsfall auch innerhalb des Monats erneut** √ **auch neben GOÄ 5, GOZ 0010, GOÄ 6, GOÄ 4** √ **auch für das Ausstellen eines Rezepts inkl. Beratung durch den Arzt** √ **Bei alleiniger Leistung mit Beratungsdauer von mindestens zehn Minuten statt GOÄ 1 die GOÄ 3 ansetzen.** √ **Bei Beratungsdauer von mindestens zehn Minuten in Kombination mit GOZ 0010, GOÄ5, GOÄ 6: statt GOÄ 1 die GOÄ 3 ansetzen. Daneben sind aber keine weiteren Leistungen mehr berechenbar.**
GOÄ 2 Ausstellung von Wiederholungsrezepten und/oder Überweisungen und/oder Übermittlung von Befunden oder ärztlichen Anordnungen – auch mittels Fernsprecher – durch die Arzthelferin und/oder Messung von Körperzuständen (z.B. Blutdruck, Temperatur) ohne Beratung, bei einer Inanspruchnahme der Ärztin/des Arztes	√ **nur als alleinige Leistung** √ **auch telefonisch** √ **ohne Arztkontakt, durch die Mitarbeiter/-innen** √ **für das Ausstellen von Wiederholungsrezepten/Überweisungen** √ **für die Übermittlung von Befunden oder ärztlichen Anordnungen** √ **für Messung von Körperzuständen (Temperatur/Blutdruck)**
GOÄ 5 Symptombezogene Untersuchung	√ **als alleinige Leistung immer** √ **je Behandlungsfall (Zeitraum eines Monats) einmal** √ **bei neuem Krankheitsfall – neues Symptom – auch innerhalb des Behandlungsfalls (Monats) erneut** √ **auch neben GOÄ 1, GOÄ 3, GOZ 6190** √ **nicht neben GOZ 0010, GOÄ 6**
GOÄ 4 Erhebung der Fremdanamnese über eine/-n Kranke/-n und/oder Unterweisung und Führung der Bezugsperson(en) – im Zusammenhang mit der Behandlung eines/einer Kranken	√ **je Behandlungsfall (Zeitraum eines Monats) einmal** √ **bei neuem Krankheitsfall auch innerhalb des Monats erneut** √ **für die Erhebung einer Fremdanamnese** **und/oder:** √ **für die Unterweisung/Führung von Bezugspersonen, wenn der/die Patient/-in selbst aus verschiedenen Gründen nicht in der Lage ist, die Unterweisung selbst vollständig aufzunehmen (z.B. Kind, Pflegebedürftige/-r)** √ **neben GOZ 0010, GOÄ 1, GOÄ 5, GOÄ 6** √ **nicht neben GOÄ 3** √ **nicht für Dolmetscherfunktion**
GOZ 2030 Besondere Maßnahmen beim Präparieren oder Füllen von Kavitäten (z.B. Separieren, Beseitigen störenden Zahnfleisches, Stillung einer übermäßigen Papillenblutung), je Kieferhälfte oder Frontzahnbereich	√ **zweimal je Kieferhälfte oder Frontzahnbereich je Sitzung, wenn besondere Maßnahmen beim Präparieren und auch beim Füllen einer Kavität erbracht werden** √ **laut BZÄK auch für das kieferorthopädische Separieren** √ **nicht neben Fissurenversiegelung (GOZ 2000)** √ **für das Anlegen von Spanngummi ist zusätzlich die GOZ 2040 berechnungsfähig**
GOZ 2130 Kontrolle, Finieren/Polieren einer Restauration in separater Sitzung, auch Nachpolieren einer vorhandenen Restauration	√ **bei neu gelegten Restaurationen (Füllungen) in der Folgesitzung** √ **bei vorhandenen Füllungen für das Nachpolieren** √ **mehrfach pro Zahn bei mehreren Füllungen** √ **nicht für das Polieren/Finieren einer Rekonstruktion (Krone, Veneer oder Inlay)** √ **auch neben GOZ 1040 (PZR)** √ **auch bei GKV-Patienten/-innen als vereinbarungsfähige Leistung**

Gebührenziffer	Erläuterung
GOZ 4050 Entfernung harter und weicher Zahnbeläge, einwurzeliger Zahn/Implantat/Brückenglied **GOZ 4055** Entfernung harter und weicher Zahnbeläge, mehrwurzeliger Zahn	√ **einmal innerhalb von 30 Tagen berechnungsfähig** √ **nicht neben GOZ 1040, 4060, 4090, 4100** √ **auch bei der alleinigen Entfernung von weichen Belägen** √ **auch neben Zahnersatzmaßnahmen, Füllungen, endodontischen Behandlungen, Operationen etc. zur Herstellung hygienischer Verhältnisse vor der Durchführung**
GOZ 4060 Kontrolle nach Entfernung harter und weicher Zahnbeläge oder professioneller Zahnreinigung nach der Nummer mit Nachreinigung einschließlich Polieren, je Zahn, oder Implantat, auch Brückenglied	√ **neben GOZ 4150 (PA-Nachkontrolle),** √ **GOZ 4070, 4075, 4080 berechenbar** √ **nicht neben GOZ 1040, 4050, 4055, 4090, 4100** √ **auch bei GKV-Patienten/-innen als vereinbarungsfähige Leistung in Folgesitzung zur BEMA Nr. 107 (Zahnsteinentfernung)**
GOZ 0090 Intraorale Infiltrationsanästhesie	√ **einmal für das Gebiet eines Zahnes** √ **auch für intraligamentäre Anästhesie** √ **mit Begründung auf der Rechnung auch mehrfach je Zahn/Gebiet** √ **auch neben der GOZ 0100 (Leitungsanästhesie)** √ **Materialkosten berechenbar**
GOZ 3100 Plastische Deckung im Rahmen einer Wundversorgung einschließlich einer Periostschlitzung, je Operationsgebiet (Raum einer zusammenhängenden Schnittführung)	√ **berechenbar in Verbindung mit Extraktionen, Osteotomien, Wurzelspitzenresektionen, Lappenoperationen, Zystenentfernungen** √ **je Schnitt/-Nahtgebiet einmal** √ **nicht neben GOZ 3090 (plastische Deckung Kieferhöhle)** √ **nicht neben GOZ 9100 (Aufbau Alveolarfortsatz)** √ **nicht für einfache Hautlappenplastik (hier dann GOÄ 2381)** √ **nicht für schwierige Hautlappenplastik (hier dann GOÄ 2382)**
GOZ 3290 Kontrolle nach chirurgischem Eingriff, als selbstständige Leistung, je Kieferhälfte oder Frontzahnbereich	√ **je Kieferhälfte oder Frontzahnbereich** √ **für Wundkontrolle ohne weitere Maßnahmen** √ **neben der GOZ 3300 (Nachbehandlung nach chirurgischem Eingriff)** √ **neben der GOZ 3310 (chirurgische Wundrevision)** √ **nicht neben GOZ 4150 (PA-Nachkontrolle) im selben Wundgebiet**

Fazit

Für eine sachgerechte und rechtlich sichere Berechnung der erbrachten Leistungen ist neben den eigentlichen Gebührenziffern die Beachtung der zusätzlichen Bestimmungen der GOZ inkl. der allgemeinen Bestimmungen zu den einzelnen Abschnitten der GOZ unerlässlich. Vervollständigt und optimiert wird die zahnmedizinische Abrechnung mit einer lückenlosen Dokumentation aller Behandlungsschritte, auch im Hinblick auf die Dauer der einzelnen Leistung, der verwendeten Materialien und der dem Fall zugrundeliegenden Besonderheiten (Basis für die Faktorgestaltung). Schlussendlich schafft eine lückenlose, ausführliche Dokumentation auch bei Nachfragen/Beanstandungen von Kostenerstattern die sichere Grundlage zur Argumentation. ■

Sabine Schnug-Schröder
Am Pelsenberg 4
59929 Brilon
schroeder@apz-brilon.de
Tel.: 0175 3508900
www.apz-brilon.de

Diese Auflistung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Die Abrechnungshinweise sind von der Autorin nach ausführlicher Recherche erstellt worden. Eine Haftung und Gewähr werden jedoch ausgeschlossen.



0169 Prostock-studio/AdobeStock

Neue epidemiologische Daten zur Prävalenz nicht-kariöser Zahnhalsläsionen

Im Bereich der Zahnhälse kann es zu verschiedensten Beschwerden sowie Veränderungen an Zahnhart- und -weichgeweben kommen: freiliegende Wurzeloberflächen, Zahnschmelzverlust, Dentinüberempfindlichkeit oder Gingivitis. Die hohe Prävalenz dieser Beschwerdebilder wurde in einer großen Studie* mit mehr als 3.500 Teilnehmern/-innen in sieben europäischen Ländern bestätigt [1].

Es gibt klinische Bilder und Beschwerden, wegen denen Menschen üblicherweise nicht sofort die Zahnarztpraxis aufsuchen, weil sie nicht als akut wahrgenommen und von dringenderen Problemen überlagert werden können. Doch nicht nur Zahnhalskaries, sondern auch Säureschäden, Gingivitis, Rezessionen und daraus resultierende Dentinhypersensibilität bedürfen zahnärztlicher Beratung und Intervention. Oftmals können sie durch Verhaltensänderungen im Alltag der Patienten/-innen vorgebeugt oder abgemildert werden.

Eine 2025 veröffentlichte epidemiologische Querschnittsstudie nahm die Häufigkeit von nicht-kariösen Zahnhalsläsionen in neun stratifizierten Altersgruppen von 18 bis 89 Jahren unter die Lupe. Sie ist die größte ihrer Art in Europa und wurde in sieben Ländern (Deutschland, Schweiz, Italien, Portugal, Spanien, Irland und Großbritannien) durchgeführt. Die Autoren/-innen berichten, dass die Prävalenz der untersuchten Beschwerdebilder höher war als in den meisten bisher dazu veröffentlichten Studien: Das Vorliegen von Dentinhypersensibilität an mindestens einem Zahn (definiert als Schiff-Score ≥ 1) wurde bei 75,9% der Teilnehmer/-innen beobachtet, erosiver Substanzverlust an mindestens einem Zahn (definiert als BEWE (Basic Erosive Toothwear Examination) -Index ≥ 1) betraf 97,6%, wobei der Großteil der Teilnehmer/-innen (72,1%) einen moderaten oder schweren Substanzverlust aufwiesen (BEWE 2/3). Gingivarezessionen mit ≥ 1 mm Tiefe an mindestens einem Zahn lagen bei 87,9% der Teilnehmer/-innen vor, eine generalisierte Gingivitis (Sondierungsbluten an > 30% der sondierten Stellen) bei 37%. Überempfindlichkeiten waren signifikant mit Gingivarezessionen und erosiven Hartsubstanzverlusten assoziiert ($p < 0,01$). Alle drei Beschwerdebilder nehmen im jungen Erwachsenenalter deutlich zu. Während Rezessionen und Substanzverluste jedoch mit Fortschreiten des Alters weiter steigen, kehrt sich der Trend für die Dentinüberempfindlichkeit ab der Altersgruppe der 48- bis 57-Jährigen wieder um.

Prof. Raluca Cosgarea **(Abb.1)** und Prof. Søren Jepsen **(Abb. 2)** von der Poliklinik für Parodontologie, Zahnerhaltung und Präventive Zahnheilkunde in Bonn, die die Datenerhebung für Deutschland leiteten, standen im nachfolgenden Experteninter-



Abb. 1: Prof. Dr. Raluca Cosgarea, Oberärztin, Poliklinik für Parodontologie, Zahnerhaltung und Präventive Zahnheilkunde, Universitätsklinikum Bonn.



Abb. 2: Prof. Dr. Dr. Søren Jepsen, Direktor Poliklinik für Parodontologie, Zahnerhaltung und Präventive Zahnheilkunde, Universitätsklinikum Bonn.

view Rede und Antwort zum Studienaufbau, zu den wichtigsten Erkenntnissen und therapeutischen Konsequenzen sowie den Möglichkeiten der praktischen Umsetzung.

Frau Prof. Cosgarea, Herr Prof. Jepsen, warum halten Sie es für wichtig, das Ausmaß der nicht-kariösen Beschwerdebilder in der Bevölkerung zu erfassen?

Aus wissenschaftlicher Sicht sind epidemiologische Daten immer wichtig, weil auf ihrer Basis weitere Studien zu Therapien, Ursachen und Prävention aufgebaut werden können. Die Daten können möglicherweise auch zeigen, wie sich die Präventionsstrategien der vergangenen Jahre ausgewirkt haben und an welchen Stellschrauben noch gedreht werden kann. Im Grunde möchten wir feststellen, wie häufig Probleme vorkommen. Wenn sich die Probleme häufen, müssen wir uns fragen: „Was können wir vorbeugend tun, und wie können wir Patienten/-innen helfen, die schon betroffen sind?" Letztlich geht es auch um Gesundheitsökonomie: Wo ist Geld für Prävention am besten investiert?

Was braucht es, um als Studienzentrum an einer solchen Studie teilzunehmen?

Studien dieser Größenordnung finden nicht häufig statt, das ist auch für uns etwas Besonderes. Eine wichtige Voraussetzung ist, dass genügend Patienten/-innen eingeschlossen werden können. Deshalb muss es eine große Abteilung mit hohem Patientenaufkommen sein: Zu uns kommen täglich rund 150 Patienten/-innen. Die größte Herausforderung für eine Studie dieser Art ist aber die Finanzierung. Die externe Finanzierung erlaubte die Freistellung der Studienärzte/-innen von ihren täglichen Aufgaben in der Klinik, um sich der Untersuchung von Patienten/-innen für die Studie widmen zu können. Im Klinikalltag wäre dies ansonsten nicht zu bewerkstelligen.

Welche Parameter wurden in der Studie untersucht?

Mittels Fragebogen wurden Themen wie Lebensqualität, Zahnputzgewohnheiten, Ess- und Trinkgewohnheiten, die Häufigkeit des Konsums saurer Lebensmittel, Raucherstatus etc. abgefragt. Danach wurden die Untersuchungen durchgeführt: Für Dentinüberempfindlichkeit haben wir den Schiff-Score und den Stimulus-Test mit dem Luftpüster verwendet, bei dem wir auf ärztlicher Seite die Reaktion der Patienten/-innen codiert erhoben haben. Zudem wurde von den Patienten/-innen auch dichotom abgefragt, ob der Reiz subjektiv Schmerzempfindlichkeit auslöst (ja/nein). Als Maß für den Grad der erosiven Defekte wurde der BEWE-Index verwendet. Die Sondierungstiefen und gingivale Rezessionen wurden außen mittig am Zahn an einer Stelle gemessen, und es wurde auch die Blutung auf Sondierung als Zeichen für die Zahnfleischgesundheit untersucht.

Halten Sie die Parameter für geeignet, um die verschiedenen Problematiken abzubilden?

Insbesondere der Schiff-Score und der BEWE-Index werden üblicherweise in der Praxis ausschließlich bei Patienten/-innen mit ausgeprägten Problematiken eingesetzt. Wir sind der Meinung, dass man durchaus darüber nachdenken sollte, sie umfangreicher in den Unterricht der Studierenden aufzunehmen. So könnten die zukünftigen Zahnärzte/-innen bei ihren Patienten/-innen darauf zurückgreifen. Die Erhebung des Schiff-Scores ist zeitaufwändig und sicher nicht für jeden/jede Patienten/-in notwendig. Wir halten sie aber für sinnvoll bei denjenigen, die ständig über Empfindlichkeit klagen, da der Score einen objektiven Maßstab für den Erfolg einer Therapie (z.B. einer zu Hause verwendeten Sensitiv-Zahnpasta) liefern kann.



Überraschende Studienerkenntnis: im Alter zwischen 38 und 47 ist die Dentinüberempfindlichkeit am höchsten.

Welche sind die für Sie überraschendsten Erkenntnisse aus der Studie?

Es ist bemerkenswert, dass die Mehrheit der Patienten/-innen, nämlich rund 65% in Deutschland und rund 75% in der Gesamtpopulation, mindestens einen Zahn mit einer Überempfindlichkeit hat. Das ist sehr viel. Überraschend war der Befund, dass der Höhepunkt der Dentinüberempfindlichkeit im Alter zwischen 38 und 47 Jahren auftritt und danach wieder abnimmt. Es wird allgemein eher angenommen, dass jüngere Menschen empfindlicher sind, da die Zahnhalsdefekte dann noch frisch sind. Eine mögliche Erklärung für den unerwartet späten Höhepunkt der Überempfindlichkeit ist die Zunahme der Defekte mit der Zeit. Auch die Gingivarezessionen schreiten mit dem Alter voran und erhöhen so die Anzahl von Defekten. Ein Grund für die Abnahme der Empfindlichkeit mit dem höheren Alter kann die Bildung von Sekundärdentin im Bereich der Pulpa sein: ein natürlicher Abwehrmechanismus des Körpers.

Was sollte Ihrer Meinung nach mit den Ergebnissen geschehen?

Sie sollten nicht nur auf Fachkonferenzen und an Universitäten

verbreitet werden, sondern auch in die zahnärztlichen Praxen gelangen. Das Praxispersonal soll dadurch ermutigt werden, die Patienten/-innen proaktiv auf Schmerzempfindlichkeit oder Schmelzdefekte anzusprechen, um zielführende Therapieansätze bieten zu können und zusätzlich auch Beratung für häusliche Mundhygiene und Ernährung bereitzustellen. Es wäre wünschenswert, dass sich daraus Behandlungsleitlinien mit konkreten Empfehlungen für die Praxis ableiten ließen: Reicht die tägliche Verwendung einer Spezialzahnpasta zuhause aus, oder muss eine chirurgische Rezessionsabdeckung erfolgen? Welche Verhaltensänderung wäre von Vorteil? Das sind Fragen, zu denen Handlungsempfehlungen für das Praxisteam sowie für die betroffenen Patienten/-innen Antworten liefern könnten. Wir sehen, dass nicht-kariöse Zahnhalsdefekte ein häufiges und ernstzunehmendes Problem sind, und dass die Behandlung dieses Problems bisher zu kurz gekommen ist.

Haleon
www.haleonhealthpartner.com/de-de

*Studiensponsor der Studie ist HALEON, ein weltweit führendes Gesundheitsunternehmen mit Hauptsitz in London. HALEON führt zahlreiche klinische Studien für seine Mundgesundheitsprodukte durch und unterstützt darüber hinaus wichtige Grundlagenforschung und epidemiologische Studien wie die hier vorgestellte multizentrische Erhebung zur Mundgesundheit. Auf dem Fachportal HaleonHealthPartner können Sie Produktproben für Ihre Praxis bestellen und sich zur Wissenschaft hinter den Marken informieren: www.haleonhealthpartner.com/de-de/

Quellen:

[1] West NX et al. Prevalence of dentine hypersensitivity, erosive tooth wear, gingival recession and periodontal health in seven European countries. J Dent. 2024; 150:105364.

CME-zertifiziertes Webinar zum Thema

Im mit 3 CME-Punkten akkreditierten Fortbildungs-Webinar „Zahnfleischrückgang, Säureschäden, Sensibilität: Was gibt es Neues?“ sprechen Prof. Søren Jepsen und Prof. Raluca Cosgarea von der Universität Bonn über die in diesem Artikel vorgestellten neuen epidemiologischen Daten, sowie über Diagnostik und Therapie der verschiedenen Problematiken am Zahnhals. Das Webinar steht kostenfrei bis Mai 2026 auf dem Fachportal HaleonHealthPartner zur Verfügung.





© Jaruwan / AdobeStock

Die Norm ISO 22052 hat dentale Druckluft definiert

Erfolg liegt in der Luft – mit Sicherheit

Die Pandemie hat uns gezeigt, wie wichtig hygienische Luft ist. Deshalb braucht die Zahnarztpraxis dentale Luft nach der internationalen Norm ISO 22052. Und die sichert auch die Langzeitbeständigkeit vieler Behandlungsmaßnahmen.

Tödliche Viren und andere Krankheitserreger aus aller Welt können jederzeit bei uns auftauchen und zum Beispiel mit Reiserückkehrern in eine Praxis gelangen. Dies zeigen jüngste Berichte zum Marburg-Virus oder den Affenpocken. Indessen bleibt das von der Corona-Pandemie bekannte, ursprünglich aus China eingeschleppte SARS-CoV-2-Virus hierzulande aktiv, wenn auch mit viel weniger tödlicher Wucht als in den Jahren 2019 bis 2022. Das zahnärztliche Team ist durch die körperliche Nähe zu den Patienten/-innen den potenziell tödlichen Mikroorganismen besonders unmittelbar ausgesetzt.



Abb. 1: Saubere Luft, ohne Verunreinigungen durch Wasser, Öl und Partikel, stellt für zahnmedizinische Behandlungen einen wichtigen Hygienefaktor dar – darum: Druckluftqualität nach ISO 22052, Kapitel 5.3.

Der Kompressor – das Herz der Praxis und des Labors

Einen wesentlichen Sicherheitsfaktor stellt dentale Luft nach ISO 22052 dar. Kompressoren, die gemäß dieser internationalen Norm trockene, tölfreie und hygienische Luft zur Verfügung stellen, dienen als ein Baustein des Praxiskonzepts für Hygiene und Infektionskontrolle. Darüber hinaus sichern sie die Effektivität der adhäsiven Befestigung von Kompositen und Keramik und den erfolgreichen Einsatz von CAD/CAM-Maschinen in Labor und Praxis.

Darum bezeichnet man den Kompressor oft als Herz der Praxis oder des Labors, denn ihm verdanken die Teams und ihre Patienten/-innen, dass Hand- und Winkelstücke, Pulverstrahlgeräte, Behandlungseinheiten und CAD/CAM-Geräte zuverlässig arbeiten, und das siebenmal 24 Stunden pro Woche **(Abb. 2)**. Obwohl sie von so zentraler Bedeutung sind, bleiben gerade die besten besonders bescheiden. Sie halten sich ebenso leistungsstark wie flüsterleise und wartungsarm im Hintergrund und beanspruchen bis auf einen jährlichen Filterwechsel kaum Aufmerksamkeit



Abb. 2: Der Kompressor als „Herz der Praxis“ beugt mancherlei Gefahren vor.

(z.B. Power Tower View, Dürr Dental, Bietigheim-Bissingen).
Solche „Kollegen" begrüßt jeder gern in seinem Team, am liebsten „Made in Germany" vom Erfinder der ölfreien Dentalkompressoren. Diese kommen dank ihrer spezifischen Konstruktion und der verwendeten Materialien ganz ohne Öl aus. Und wächst die Praxis um das eine oder andere Behandlungs- bzw. Prophylaxezimmer, so können bestimmte Modelle einfach mitwachsen (z.B. Silver Airline Tandem-Kompressoren, Dürr Dental, Bietigheim-Bissingen).

Dentale Luft – ein Baustein der Hygiene und Infektionskontrolle

Die spezifischen Anforderungen an dentale Druckluft sind im Kapitel 5.3 der ISO 22052 definiert. Dazu zählt zum Beispiel ein Drucktaupunkt von +3 °C. Das hält die Feuchte der Druckluft für empfindliche dentale Instrumente und Geräte im grünen Bereich, etwa für Turbinen und CAD/CAM-Systeme. Bei diesen könnte feuchte Druckluft zur Korrosion der Spindelkomponenten führen oder die Spindellager durch Partikel und den dadurch verursachten mechanischen Abrieb zerstört werden. Dies lässt sich durch eine dreistufige Filterung vermeiden: Ansaugfilter (Feinheit: 3 µm), Koaleszenzfilter (0,01 µm) und Bakterienfilter (0,01 µm).

Bei prothetischen Arbeiten könnten Öl und Feuchtigkeit auf den Rohlingen die nachfolgenden Bearbeitungsprozesse negativ beeinflussen. Zu ihnen gehören etwa das Einfärben, das Beschichten, das Glasieren oder das Brennen von Zirkonoxid. Schlimmstenfalls käme es zur Zerstörung des Werkstücks, wären da nicht die Membran-Trocknungsanlage und die komplett ölfreie Herstellung der dentalen Druckluft. Durch Membran-Trocknungsanlage, ölfreie Komponenten und die dreistufige Filterung lassen sich die strengen Anforderungen der CAD/CAM-Geräte-Hersteller erfüllen. Das führt zu langen Standzeiten und zu einem guten „Return on Investment".
Ebenso gesichert bleibt dadurch die Qualität zahnärztlicher Behandlungsmaßnahmen. Beispielsweise würden Feuchtigkeit und Ölfilme die adhäsive Befestigung von Kompositfüllungen beeinträchtigen. Trockene, ölfreie und hygienische Druckluft schützt die Früchte der Arbeit. Auch das Innenleben des Kompressors selbst wird bewahrt: Dank der Membran-Trocknungsanlage wird der Tank vor Korrosion geschützt, und gleichzeitig bietet das trockene Milieu Schutz vor einem Wachstum von potenziell schädlichen Mikroorganismen. So werden aus dem Kompressorinneren keine zusätzlichen Keime in die oft schon keim- und lösungsmittelbelastete „schlechte Praxisluft" [1] geblasen.

Hygieneregime lege artis – Ansteckung vermieden

Wenn es technisch gut läuft, stärkt dies nicht zuletzt das Vertrauen untereinander. Werden beidseitig Kompressoren mit einer Drucklufterzeugung nach ISO 22052 eingesetzt, wissen Zahnarzt/-ärztin und Zahntechniker/-in, dass sie sich aufeinander verlassen können. Auch lassen sich die Vorteile gegenüber den Patienten/-innen guten Gewissens offensiv darstellen, denn ölfreie, trockene und hygienische Druckluft schafft eine wesentliche Voraussetzung für langlebige Arbeiten und schützt die (Zusatz-)Investition in hochwertige zahnärztliche und zahntechnische Leistungen (z.B. geklebte Inlays).
Die Gesundheit der Patienten/-innen wird durch die Eliminierung potenziell pathogener Keime erhalten, ebenso die des Praxispersonals **(Abb. 3)**. Wie wichtig es ist, alle empfohlenen Schutzmaßnahmen einzuhalten, zeigt nicht zuletzt der aktuelle Fall eines Medizinstudenten in Ruanda [2]. Er hatte dort tatsächlich Kontakt zu Marburg-Patienten/-innen gehabt. Nicht auszudenken, was geschehen wäre, wenn er sich nicht durch Erfüllung des vollen allgemeinmedizinischen Hygieneregimes gewappnet hätte.
Im zahnärztlichen Bereich kommt als eine zusätzliche Voraussetzung für eine wirksame Hygiene und Infektionskontrolle der Kompressor mit ölfreier, trockener und hygienischer Luft nach ISO 22052 hinzu. Einen weiteren Pluspunkt für die Zahnarztpraxis stellt die Klassifizierung eines Kompressors als Medizinprodukt der Klasse IIa nach der Medizinprodukte-Verordnung EU 2017/745 dar (z.B. Silver Airline, Dürr Dental, Bietigheim-Bissingen). ■



Abb. 3: Kontaktstätte Zahnarztpraxis: Potenziell pathogene Bakterien können aus dem Mund der Patienten/-innen kommen.

Bilder: © Dürr Dental

Quellen:

[1] https://www.abavital.de/wp-content/uploads/2021/01/Whitepaper-Raumluft-in-der-Zahnarztpraxis.pdf, Zugriff am 7.10.2024
[2] https://www1.wdr.de/nachrichten/was-ist-das-marburg-virus-hamburg-100.html, Zugriff am 29.10.2024

Dr. Christian Ehrensberger
Schwanthalerstr. 27
60594 Frankfurt am Main



Von KI-Hype zu Praxisrealität: Wo anfangen und wie clever einsteigen?

Spätestens seit der IDS 2025 ist das Thema Künstliche Intelligenz (KI) nicht mehr zu übersehen. Kaum ein Messestand, Vortrag oder Hersteller, der nicht irgendeine Form von KI präsentiert hat: zur Bildanalyse, zur Dokumentation, zur Kommunikation. Und auch abseits der Messe ist Künstliche Intelligenz in der Presse, Online-Artikeln, Podcasts und sozialen Medien allgegenwärtig. Doch statt Klarheit bringt diese Flut an Informationen häufig Verunsicherung und offene Fragen. Der nachfolgende Beitrag zeigt auf, was KI im zahnärztlichen Alltag heute wirklich leisten kann, welche Herausforderungen dabei auftreten und wie die ersten Schritte aussehen sowie Fehler vermieden werden können.

Viele Zahnärzte/-innen, die in ihrer Praxis zumindest in Teilen digital arbeiten, beklagen, dass die Arbeitsbelastung nicht gesunken ist, da die Prozesse komplexer geworden sind. Ein Grund dafür ist die gleichzeitige Nutzung analoger und digitaler Systeme. Die digitale Terminvergabe läuft, aber die Post-its kleben noch am Bildschirm. Die Behandlungsdokumentation erfolgt zwar digital, aber das Papierformular liegt für alle Fälle bereit. Diese Art der „doppelten Buchführung" ist kein Rückfall ins Analoge, sondern ein pragmatischer Schutzmechanismus: Solange das neue System nicht stabil läuft oder nicht alle Praxisbedürfnisse abdeckt, bleibt das Alte erhalten – oft aus gutem Grund. Hinzu kommt die Qualität vieler Softwarelösungen. Was auf Messen und Hersteller-Websites innovativ wirkt, zeigt sich in der Praxis häufig als unausgereift oder wenig durchdacht. Schnittstellen funktionieren nur eingeschränkt, Bedienoberflächen sind nicht intuitiv, Updates führen zu neuen Fehlern oder zur Unsicherheit im Team. Viele Produkte erscheinen, als wären sie in erster Linie für den Markt entwickelt worden, nicht für den zahnärztlichen Alltag.

Auch die politischen Vorgaben tragen zur Überforderung bei. Digitale Neuerungen wie eAU, ePA oder KIM werden mit großer Dringlichkeit eingeführt, ohne dass klare Umsetzungsstrategien, technische Voraussetzungen oder Schulungskonzepte bereitstehen. Statt Erleichterung entstehen neue Aufgaben, Unsicherheiten und zusätzliche Bürokratie. Was entlasten sollte, verschiebt die Verantwortung auf die Praxen – häufig ohne die nötige Infrastruktur. Ein weiteres Problem liegt im Vorgehen selbst: Digitalisierung erfolgt oft ohne klare Zielsetzung. Systeme werden eingeführt, weil sie verfügbar sind, nicht weil sie zu einem definierten Bedarf passen. Es fehlt die strategische Frage: Was genau soll sich durch diese Veränderung verbessern, für wen, und mit welchem konkreten Nutzen? Nicht zuletzt ist die Vorstellung problematisch, dass Digitalisierung per se eine Entlastung bedeutet. Denn bevor ein neues System wirklich effizient wird, steht Arbeit an: Die Auswahl muss durchdacht erfolgen, Einstellungen müssen individuell angepasst, Workflows überarbeitet und Mitarbeitende geschult werden. Dieser initiale Aufwand wird häufig unterschätzt und führt dazu, dass die Digitalisierung mehr als Belastung empfunden wird, bevor sie ihren Nutzen entfalten kann.

Die Folge: Die Technik ist da, aber sie wirkt nicht. Nicht, weil die Idee schlecht wäre, sondern weil die Umsetzung fragmentiert, überstürzt oder praxisfern erfolgt. Digitalisierung ist kein Tool, das man einmal installiert. Sie ist ein Prozess, der Zeit, Anpassung und Kontext braucht. Vielleicht entsteht gerade deshalb bei vielen Praxisinhabern/-innen der Wunsch, Systeme zu haben, die nicht nur ausführen, sondern mitdenken. Intelligente Assistenz statt zusätzlicher Verwaltung. Ein Wunsch, der unmittelbar zur Frage führt: Was kann Künstliche Intelligenz in diesem Kontext wirklich leisten, und was nicht?

Hype oder Hilfe – ein klarer Blick ohne Buzzwords

Künstliche Intelligenz ist längst im medizinischen und zahnmedizinischen Alltag angekommen. Trotzdem herrscht bei vielen noch Unsicherheit darüber, was sich konkret dahinter verbirgt und welchen tatsächlichen Nutzen KI-Systeme in der Praxis haben können.

Was heute als „KI" bezeichnet wird, ist in den meisten Fällen kein autonomes Denken, sondern ein datenbasiertes Verfahren zur Mustererkennung und Entscheidungsunterstützung. Diese Systeme analysieren große Datenmengen, erkennen Zusammenhänge, berechnen Wahrscheinlichkeiten – schnell und zuverlässig, aber ohne jedes Verständnis für Kontext, Ethik oder Erfahrung. In der Zahnarztpraxis kann das konkret bedeuten:

- Röntgenbilder werden automatisch voranalysiert, um die Befundung zu unterstützen
- Sprachaufzeichnungen werden in strukturierte Dokumentationen überführt
- standardisierte Patientenanfragen können von Assistenzsystemen bearbeitet werden
- Auswertungen zu Leistung, Auslastung oder Materialverbrauch werden automatisiert erstellt
- Verwaltungs- und Abrechnungsprozesse können optimiert und effizient umgesetzt werden

Solche Anwendungen funktionieren vor allem deshalb gut, weil sie auf klar definierten, wiederholbaren Prozessen beruhen. Dort, wo medizinische Intuition, Empathie oder komplexe Entscheidungslogik gefragt sind, bleibt menschliches Handeln unersetzbar. Es braucht also Zielklarheit, technische Kompatibilität, rechtliche Sicherheit und vor allem ein Team, das weiß, was das System kann und wo seine Grenzen liegen. Nur dann wird aus Technologie echte Unterstützung.



Abb. 1: Was analog nicht funktioniert wird auch digital nicht funktionieren

Überforderung als Systemproblem – und wie KI konkret entlastet

Es sind nicht fehlende Technologien, die den Praxisalltag schwer machen. Es ist das System oder vielmehr die Summe der Anforderungen, die sich über Jahre zu einem unübersichtlichen Geflecht verdichtet haben. Hohe Taktung, permanenter Personalmangel, steigende Verwaltungsaufwände, ständig neue Dokumentationspflichten und dazu Patienten/-innen, die nicht nur Wert auf Verständnis, sondern auf Pünktlichkeit, Qualität und Freundlichkeit



legen. Die Reserven vieler Zahnarztpraxen sind aufgebraucht, die Ausfallzeiten häufen sich. Gleichzeitig aber wird erwartet, dass neue Prozesse eingeführt, digitale Strukturen aufgebaut und KI-Systeme evaluiert werden – möglichst schnell, rechtskonform und effizient. Und genau hier liegt das Problem, denn nicht das Thema KI überfordert, sondern der Umstand, dass seine Einführung zusätzlich zu einem bereits überlasteten System erfolgen soll. Dabei kann gerade hier ein sinnvoll eingesetztes KI-Tool als Unterstützung entscheidend entlasten.

Ein Beispiel: Statt nach der Behandlung Diktate manuell zu übertragen oder Textbausteine zusammenzuklicken, kann ein KI-gestütztes System die gesprochene Dokumentation automatisch strukturieren. Aus einer Aufgabe, die bisher bis zu 15 Minuten pro Patienten/-in gedauert hat, wird ein Nebenvorgang – korrekt, vollständig und nachvollziehbar, und ohne größere Rechtschreib- oder Grammatikfehler. Entlastung entsteht dort, wo die Technologie unsichtbar wird, wo sie im Hintergrund mitläuft, statt aufzufallen. Und dort, wo sie nicht zusätzliche Klicks, sondern echte Vereinfachung bringt. Aber auch hier gilt: Kein System funktioniert automatisch. Gerade am Anfang muss die Auswahl bewusst getroffen, die Einführung strukturiert umgesetzt und der Einsatz regelmäßig reflektiert werden. Und vor allem muss das Team eingebunden sein, sonst entsteht keine Entlastung, sondern Widerstand.

Die häufigsten Fehler beim Einstieg und Tipps zur Vermeidung

Viele Zahnarztpraxen starten motiviert in die Digitalisierung, doch der erhoffte Effekt bleibt oft aus. Stattdessen entstehen Mehraufwand, Unsicherheit oder Frust. Häufig passt das gewählte Tool nicht zur Praxisstruktur, etwa wenn Lösungen aus großen MVZs in kleineren Praxen überdimensioniert wirken. Ein weiteres Problem ist mangelnde Teameinbindung, wodurch neue Systeme auf Widerstand stoßen. Auch der Nutzen wird oft nicht klar definiert: Technik wird eingeführt, weil sie modern zu sein scheint, nicht weil sie ein konkretes Problem löst. Ein Beispiel sind KI-Telefonassistenten ohne direkte Terminvergabe, die statt Entlastung nur mehr Rückrufe verursachen. Vermeiden lässt sich all das durch Klarheit:

- Starten Sie klein: Eine einzelne Lösung, die wirklich funktioniert, bringt mehr als ein komplexes System, das das Team überfordert.
- Binden Sie Ihr Team frühzeitig ein: Wer mitgestalten darf, identifiziert sich schneller mit der Lösung und bringt wertvolle Hinweise aus dem Alltag ein.
- Definieren Sie vorab ein konkretes Ziel. Nicht „wir wollen digitaler werden", sondern „wir wollen weniger Zeit für Rückrufe aufwenden", und dann die passende Lösung dafür wählen.
- Akzeptieren Sie, dass jede Veränderung eine Übergangsphase braucht. Neue Systeme brauchen Einarbeitung, Anpassung und manchmal auch Geduld. Das ist normal. Entscheidend ist, dass das Ziel klar bleibt: weniger Aufwand, nicht mehr.
- Alle Prozesse müssen bereits analog aufgesetzt sein und funktionieren, damit sie digitalisiert werden können: Dann kann KI ein echter Schritt nach vorne bedeuten.

So wird Digitalisierung nicht zum zusätzlichen Projekt, sondern zur schrittweisen Entlastung – und KI nicht zur Überforderung, sondern zu einem Werkzeug, das spürbar Wirkung entfaltet.

Risiken bei der Selbstumsetzung: Warum die Trial-and-Error-Methode hier teuer werden kann

Digitale Tools lassen sich heute schnell und unkompliziert buchen, installieren oder testen. Was im privaten Umfeld mit geringem Risiko verbunden ist, kann im medizinischen Bereich jedoch erhebliche Folgen haben – insbesondere dann, wenn die Einführung nicht strukturiert erfolgt. Gerade bei KI-Tools liegt die Herausforderung nicht primär in der Technik, sondern in ihrer Anwendung. Denn auch wenn viele dentalmedizinische Lösungen mittlerweile CE-zertifiziert, DSGVO-konform und grundsätzlich sicher sind, entsteht echte Rechtssicherheit erst durch das Zusammenspiel von Auswahl, Implementierung und dokumentierter Nutzung.

Problematisch wird es vor allem dort, wo frei verfügbare KI-Anwendungen – etwa Sprachassistenten, Transkriptionshilfen oder Chatbots – unreflektiert in den Praxisalltag eingebunden werden. Sobald Patientendaten oder interne Praxisinformationen in diese Systeme eingegeben werden, besteht das Risiko, dass sensible Inhalte außerhalb des geschützten Rechtsrahmens verarbeitet oder gespeichert werden. Solche Datenschutzverstöße passieren oft nicht aus Fahrlässigkeit, sondern aus Unwissenheit: Die Tools sind schnell zur Hand, funktionieren intuitiv und sehen harmlos aus. Doch im Hintergrund laufen Prozesse, die mit medizinischen Daten aus gutem Grund strengen Regularien unterliegen.



Abb. 2: Die Digitale Patientenreise: Durch Artifical Intelligence mehr Zeit für die emphatische Interaktion mit Patienten und Patientinnen schaffen.

Auch zertifizierte Systeme sind nur dann rechtssicher, wenn ihre Anwendung innerhalb der Praxis klar geregelt ist. Entscheidend ist, dass das Team versteht, wie das System funktioniert, welche Aufgaben es übernehmen soll und welche nicht. Wenn Systeme eingeführt werden, ohne dass das Team eingebunden wurde oder nachvollziehen kann, warum und wie sie eingesetzt werden, entsteht schnell Unsicherheit. Manche Mitarbeitende

erleben KI als „Black Box", die ihnen Kontrolle entzieht. Andere sind unsicher, ob sie bei Fehlern haften müssen oder ob ihre Tätigkeit infrage steht. Diese Dynamik führt oft dazu, dass das Tool zwar angeschafft wurde, aber nicht genutzt wird, oder nur halbherzig. Ein Satz, der in Gesprächen mit Praxisinhabern/-innen immer wieder fällt: „Wir haben das Programm gekauft, aber irgendwie nutzt es niemand." Nicht selten liegt das daran, dass die Einführung ohne Einweisung, ohne klare Verantwortlichkeiten und ohne Anpassung an bestehende Abläufe erfolgt ist. Das ist nicht nur organisatorisch problematisch, sondern auch haftungsrelevant. Denn der neue EU AI Act definiert klare Verantwortlichkeiten: Wer KI-Systeme einsetzt – auch in der zahnmedizinischen Praxis – muss sicherstellen, dass Mitarbeitende geschult sind, die Systeme nachvollziehbar dokumentiert werden und ein grundlegendes Verständnis für den Funktionsumfang vorliegt. Dieser Nachweis ist nicht optional, sondern wird Teil des Qualitätsmanagements und sollte im QM-Ordner hinterlegt sein.

Auch wirtschaftlich kann eine Fehlentscheidung teuer werden: Nicht nur durch Lizenzkosten, sondern auch durch verlorene Arbeitszeit, ineffektive Nutzung oder Mehraufwand durch spätere Korrekturen. In der Summe können solche Projekte schnell zur Belastung werden, obwohl sie eigentlich zur Entlastung gedacht waren. Hinzu kommt gegebenenfalls die Haftungsproblematik.

Was Sie auch ohne Hightech-Budget sofort tun können

Erfolg entsteht also nicht durch blindes Ausprobieren, sondern durch gezieltes Testen und kluge Integration. Digitalisierung und KI werden oft mit hohen Investitionen verbunden, doch der Einstieg muss weder teuer noch komplex sein. Entscheidend ist, wo in Ihrem Alltag spürbar Entlastung entstehen kann. Am besten eignen sich Prozesse, die regelmäßig wiederkehren, viele Handgriffe erfordern und keine medizinische Entscheidung voraussetzen. Ein Beispiel ist die Behandlungsdokumentation, eine ungeliebte Aufgabe, die täglich anfällt. Statt am Ende des Tages handschriftliche Notizen zu entziffern oder halbfertige Einträge nachzutragen, kann eine Spracherkennung die Dokumentation direkt übernehmen – vorausgesetzt sie ist rechtlich einwandfrei, in die Abläufe integriert und das Team ist geschult. Auch Terminerinnerungen lassen sich automatisieren: Statt SMS oder E-Mails manuell zu versenden, pflegen digitale Prozesse Listen und versenden Erinnerungen datenschutzkonform und individuell – und entlasten so das Team. Wichtig ist, dass nicht die Größe der Lösung zählt, sondern ihre Passung. Eine einzelne funktionierende Anwendung bringt oft mehr als ein komplettes, aber überforderndes System. Eine mögliche Vorgehensweise könnte folgende Schritte umfassen:

- wiederkehrende, zeitintensive Prozesse identifizieren
- das Team nach den größten Zeitfressern fragen
- passendes Tool gezielt auswählen
- klein starten und im Alltag testen

Digitalisierung beginnt nicht mit Software, sondern mit einem klar definierten Problem. Dabei ist die pragmatische Lösung oft unspektakulär, aber wirksam. Der erste Schritt muss nicht perfekt sein, aber er darf es leichter machen bei den Aufgaben, die Sie und Ihr Team jeden Tag aufs Neue kostbare Zeit kosten. Dann werden Sie auch nicht hören „Das haben wir schon immer so gemacht."

Weiterbildung als Schlüssel und auch rechtlich verpflichtend

In vielen Praxen ist das Thema Fortbildung klar geregelt: medizinisch, fachlich, abrechnungsrelevant. Doch mit dem Einsatz von KI-Systemen kommt nun ein Bereich hinzu, der bislang oft übersehen wurde und dennoch rechtlich verpflichtend ist. Der neue EU AI Act, der als europäische Verordnung in allen Mitgliedsstaaten gilt, macht unmissverständlich deutlich: Alle Personen, die mit KI-Systemen arbeiten, müssen entsprechend ge-

ERNST HINRICHS Dental

Splint **Memory**

Jetzt kostenlos & unverbindlich testen!

Das Schienenmaterial für smarte Aufbissschienen mit Thermo-Memory-Effekt. *Passt immer wieder.*

Jetzt kostenlose Testronde anfordern:

(05321) 5 06 24 verkauf@hinrichs-dental.de

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



schult sein und diesen Nachweis im Rahmen des Qualitätsmanagements dokumentieren. Das betrifft nicht nur Entwickler oder Hersteller, sondern ganz konkret:

- Zahnärzte/-innen, Kieferorthopäden/-innen, Oralchirurgen/-innen, MKG-Chirurgen/-innen
- Assistenz- und Verwaltungsmitarbeitende
- alle, die mit KI-basierten Tools in der Diagnostik, Dokumentation oder Kommunikation arbeiten

Auch wenn der Begriff „Künstliche Intelligenz" groß klingt: Bereits einfache Systeme, etwa bei der Röntgenbildanalyse oder bei der automatisierten Dokumentation, fallen unter diese Regelung. Dabei geht es nicht um Spezialwissen oder technische Tiefe, sondern um ein grundlegendes Verständnis dafür, wie die jeweilige Anwendung funktioniert, welche Grenzen sie hat und wie damit rechtssicher umzugehen ist. Ziel dieser Schulungspflicht ist nicht Kontrolle, sondern Sicherheit und Transparenz. Denn wer mit KI arbeitet, übernimmt Verantwortung – für den Umgang mit Daten, für getroffene Entscheidungen und für die Wirkung auf Patienten/-innen, Team und Praxisbetrieb. Entscheidend ist dabei nicht nur das Wissen, sondern auch der Nachweis. Die dokumentierte Schulung gehört in den QM-Ordner und sollte regelmäßig aktualisiert werden, sobald neue Systeme eingeführt oder bestehende weiterentwickelt werden.
Wer KI-Systeme in der Praxis einsetzt, braucht eine strukturierte Schulung, denn ohne ist die Nutzung ein Risiko, mit ihr aber eine Chance.

Fazit

Digitalisierung und KI sind keine Zukunftsmusik mehr, sondern Realität: in der Industrie, in der Kommunikation und längst auch im Gesundheitswesen. Was noch vor wenigen Jahren futuristisch klang, ist heute – gewollt oder nicht –Bestandteil des Praxisalltags. Wer sich nicht aktiv damit auseinandersetzt, läuft Gefahr, überrollt zu werden, statt mitzugestalten. Gleichzeitig bedeutet jedoch nicht jede neue Technologie auch einen Fortschritt, und nicht alles, was digital ist, automatisch Entlastung. Entscheidend ist, was im Alltag, im Team oder im Patientenkontakt wirklich hilft. KI kann analysieren, sortieren und strukturieren, sie kann aber nicht führen, entscheiden, denken und vor allem nicht den Menschen ersetzen. Gerade in Zeiten von Fachkräftemangel und hoher Belastung wird das deutlich: Es fehlt nicht an Technik, sondern es fehlt an Händen, an Köpfen und an Zeit. KI ist keine Bedrohung für den Arbeitsplatz, sondern oft die einzige Möglichkeit, ihn zu sichern. Indem sie repetitive Aufgaben übernimmt, damit Menschen wieder das tun können, was Maschinen nicht können: zuhören, begleiten, entscheiden, fühlen. Statt von „Künstlicher Intelligenz" zu sprechen, sollten wir beginnen, über Human Intelligence (HI) zu reden. Über Empathie, Erfahrung oder Verantwortung und darüber, wie digitale Systeme den Raum dafür schaffen können. Denn die Verantwortung bleibt beim Menschen. Und genau deshalb braucht es Ärzte/-innen, die verstehen, was diese Systeme leisten können und was nicht, die unterscheiden können zwischen sinnvoller Anwendung und überflüssiger Spielerei ebenso wie zwischen echtem Fortschritt und zusätzlicher Belastung. ■

Autorinnen: Melanie Joseph, Dr. Marie-Catherine Klarkowski

Bilder: © Joseph

Melanie Joseph
Copywriting Deluxe
16 Brookford
Rush County Dublin
K56 PC67 Irland
vip@copywriting-deluxe.de
www.ki-agentinnen.de



Dr. Marie-Catherine Klarkowski
KLARCADEMY UG
Tölzer Str. 3
83703 Gmund
kontakt@dr-klarkowski.de
www.ki-agentinnen.de





Als „KI-Agentinnen" begleiten Melanie Joseph und Dr. Marie-Catherine Klarkowski Praxisteams auf dem Weg in eine rechtssichere, alltagstaugliche Digitalisierung und bieten entsprechende Schulungen an. Mit dem Bonus-Code ZMK25 erhalten Sie 25 % Rabatt darauf. Einfach den QR-Code scannen – das Zertifikat für den QM-Ordner ist inklusive.



Dentaid bringt neue Zahnpasta zur Vorbeugung CHX-bedingter Zahnverfärbungen auf den Markt

VITIS® anti-stain mit innovativer Triple-Action-Formel schützt vor Verfärbungen, steigert die Therapietreue und sichert langfristig den Behandlungserfolg mit Chlorhexidin.

Zahnverfärbungen infolge von Chlorhexidin-Anwendungen stellen eine häufige Herausforderung in der antiseptischen Therapie dar. Studien zeigen, dass bis zu 60% der Patienten/-innen die Behandlung deshalb vorzeitig abbrechen [1]. Die VITIS® anti-stain-Zahnpasta kombiniert wissenschaftlich validierte Wirkstoffe, die die ästhetischen Nebenwirkungen reduzieren, ohne die antiseptische Wirksamkeit der Chlorhexidin-Behandlung zu beeinträchtigen. Die Formulierung wurde im Dentaid Forschungszentrum umfassend getestet und zeigte eine Verfärbungsprävention von bis zu 88% [1], wenn sie begleitend zu Chlorhexidin angewendet wird. Verantwortlich dafür ist der Inhaltsstoff Polyvinylpyrrolidon (PVP), der die Anlagerung von färbenden Substanzen auf dem Zahnschmelz hemmt. Die Formel schützt nicht nur vor Verfärbungen, sondern berücksichtigt speziell auch die sensible Phase der Parodontaltherapie, indem sie die Regeneration des gereizten Zahnfleischs unterstützt. Für die Zahnsteinprophylaxe sorgt das Dual-Phosphat-System, das die Zahnsteinbildung verzögert und verhindert, und das zusätzlich enthaltene 1.450 ppm Fluorid remineralisiert den Zahnschmelz und beugt Karies vor. Die Zahnpasta ist daher auch für die tägliche Anwendung geeignet – sowohl während als auch nach antiseptischen Behandlungsphasen.

Relevanz für die Praxis: Adhärenz fördern – Therapieerfolg sichern

Durch die Kombination aus effektiver Verfärbungsprävention und schonender Zahnfleischpflege lassen sich die positiven Effekte der CHX-Therapie nutzen, ohne ästhetische Kompromisse eingehen zu müssen. Dr. Rui Figueiredo, Koordinator des Masterstudiengangs für orale Chirurgie und bukkofaziale Implantologie an der Universität Barcelona und Vizepräsident der Spanischen Gesellschaft für orale Chirurgie (SECIB), erklärt: „Es ist essenziell, Patienten/-innen die Bedeutung der antiseptischen Therapie zu erklären – und gleichzeitig eine Lösung für Nebenwirkungen anzubieten, damit die Behandlung erfolgreich abgeschlossen werden kann." Mit VITIS® anti-stain bekommen Zahnärzte/-innen eine wertvolle Unterstützung in der Patientenführung: Dank der klinischen Vorteile wird die Akzeptanz der CHX-Therapie signifikant erhöht und damit die Patienten-Compliance nachhaltig verbessert. ■

Die neue Zahnpasta ist im Dentalfachhandel, in Apotheken, Online-Apotheken und unter www.dentaidshop.de erhältlich.

Bilder: © Dentaid



Quelle:

[1] Gómez R, Blanc V. Stain prevention experiments with anti-stain paste. In vitro study performed at Dentaid Research Center, 2022.

Weitere Informationen unter www.dentaid.de



Warum das Lächeln in der Zahnarztpraxis mehr wert ist als jeder Return on Investment

Die heutige Zahnarztpraxis ist kaum noch mit jener von vor zwanzig Jahren zu vergleichen. Noch nie war es so einfach, Abläufe zu straffen, Zeit zu sparen und Ressourcen exakt zu kalkulieren. Der Return on Investment (ROI) scheint zur neuen Leitgröße des Praxiserfolgs geworden zu sein. Dabei drängt sich jedoch die Frage auf, ob in diesem Streben nach Optimierung nicht genau das verlorengeht, was eine Zahnarztpraxis im Kern zusammenhält – nämlich Menschlichkeit, persönliche Begegnung und Vertrauen. Denn eines lässt sich mit keinem Scanner und keinem Praxismanagement-Tool messen: das gelöste, ehrliche Lächeln zufriedener Patienten/-innen, ebenso wenig wie die Gründe für ihre Entscheidung, auch beim nächsten Mal wiederzukommen..

In der Welt der Marketingstrategien spricht man heute von Sichtbarkeit, Zielgruppenaffinität und Conversion Rates. Auch Zahnarztpraxen investieren zunehmend in Websites, Suchmaschinenoptimierung und Bewertungsportale. All das hat seinen Wert – doch oft bleibt dabei ein Faktor unbeachtet, der sich nicht in Klickzahlen abbilden lässt: die emotionale Verbindung zwischen Mensch und Praxis. Denn das, was Patienten/-innen wirklich berührt, ist selten das, was auf einem Flyer steht oder in einer Onlinebewertung nachgelesen werden kann. Es ist das Gefühl, willkommen zu sein. Die Art, wie man begrüßt wird. Der Tonfall am Telefon. Ein aufmerksamer Blickkontakt. Und jenes ehrliche, spontane Lächeln, das nicht aus dem Lehrbuch kommt, sondern aus echtem Interesse am Gegenüber. Herzlichkeit kann man nicht kaufen – aber sie bleibt im Gedächtnis. Und sie wirkt nachhaltiger als jede Werbekampagne.

Zweifellos hat die Digitalisierung die Spielregeln der Praxisführung verändert. Sie sorgt für Schnelligkeit, Präzision, Transparenz – und häufig auch für mehr Sicherheit. Praxen, die auf digitale Workflows setzen, arbeiten langfristig wirtschaftlicher: weniger Leerlauf, weniger Papierkram, weniger Missverständnisse in der Kommunikation. Automatisierte Recall-Systeme, KI-gestützte Diagnostik und digitale Patientenaufklärung sind längst keine Zukunftsvision mehr, sondern gelebter Alltag. Doch je mehr sich Abläufe standardisieren und automatisieren, desto größer wird die Gefahr, dass das Menschliche an den Rand gedrängt wird. Viele Praxen sind organisatorisch perfekt aufgestellt – und trotzdem bleibt bei Patienten/-innen das Gefühl zurück, austauschbar zu sein.

Der ROI als Maß aller Dinge – und seine blinden Flecken

In vielen Fortbildungen und Beratungsgesprächen wird mittlerweile unternehmerisch gerechnet: Welche Leistungen bringen welchen Umsatz? Wie lässt sich die Verweildauer pro Patient/-in optimieren? Welche wirtschaftlichen Folgen hat ein Patientenverlust – und wie kann man ihm entgegenwirken? Diese Fragen

sind betriebswirtschaftlich relevant und verdienen Aufmerksamkeit. Doch im Gesundheitswesen stößt der ROI schnell an seine Grenzen. Denn wie beziffert man den Wert eines stabilen Vertrauensverhältnisses? Was ist der „Ertrag" einer ehrlichen Beratung, die am Ende zu einer günstigeren, aber für den/die Patienten/-in besseren Lösung führt? Und wie bemisst man den Gewinn, der entsteht, wenn sich ein/-e Patient/-in nicht nur versorgt, sondern verstanden fühlt? Solche Dimensionen lassen sich in keiner Excel-Tabelle darstellen. Sie gehören zur Kategorie dessen, was man den „Return on Emotion" nennen könnte – eine weiche Währung, jedoch mit nachhaltiger Wirkung. Denn Patientenzufriedenheit zeigt sich nicht im Quartalsbericht, sondern im wiederholten Besuch. Und Loyalität lässt sich nicht durch Digitalisierung erkaufen, sondern wächst aus echten Beziehungen.

Wenn das Menschliche im System untergeht

Viele Patienten/-innen beschreiben nach ihrem Praxisbesuch ein Gefühl der Entfremdung. Man sei effizient durchgeschleust worden, sei nur eine Nummer im System gewesen, alles sei zwar professionell abgelaufen, aber irgendwie auch seltsam unpersönlich. Paradoxerweise betrifft das oft gerade jene Praxen, die am meisten in Design, Technik und Kommunikation investiert haben. Die Ursache liegt meist in einem grundlegenden Missverständnis: Digitalisierung wird als Ersatz für den persönlichen Kontakt verstanden – dabei sollte sie ihn lediglich unterstützen. Der direkte Kontakt ist nicht optional. Besonders in einem Umfeld, in dem Angst, Schmerz oder Scham mitschwingen, bleibt der zwischenmenschliche Austausch von zentraler Bedeutung.

Ein einfaches Beispiel: Eine digitale Anamnese auf dem iPad kann den Einstieg erleichtern und spart Zeit. Doch wenn die ZFA oder der/die Zahnarzt/-ärztin anschließend mit echtem Interesse noch einmal persönlich nachfragt, entsteht Vertrauen. Ebenso ist eine automatisierte Terminerinnerung praktisch, aber ein kurzer Anruf bei einem/-er langjährigen Patienten/-in wirkt wie eine kleine Geste der Wertschätzung, die haften bleibt.

Der neue Maßstab: Return on Emotion

Vielleicht ist es an der Zeit, dem ROI eine zweite Kennzahl an die Seite zu stellen – den Return on Emotion. Und dieser fragt nicht nach Klickzahlen, sondern nach Eindrücken: Wie fühlt sich der/die Patient/-in beim Betreten der Praxis? Wie wird er/sie empfangen – sachlich oder empathisch? Wie menschlich ist die Kommunikation, wie stimmig das Gesamtbild von der Begrüßung bis zur Verabschiedung? Diese scheinbar weichen Faktoren entscheiden oft mehr als Fachwissen oder moderne Geräte darüber, ob Patienten/-innen wiederkommen, ihre Praxis weiterempfehlen und auch in schwierigen Momenten das Vertrauen behalten. Auch das Team profitiert: Eine Praxis, in der echte Wertschätzung, Teamgeist und Menschlichkeit gelebt werden, wird zum motivierenden Arbeitsplatz. Das wiederum wirkt sich direkt auf das gesamte Klima aus – intern wie extern [6].

Warum Vertrauen das beste Patientenbindungsprogramm ist

Patienten/-innen, die sich verstanden und gut aufgehoben fühlen, bleiben ihrer Praxis treu, selbst wenn andere Angebote locken [1]. Sie verzeihen kleine Fehler eher, wenn die Beziehung stimmt. Und sie empfehlen weiter – nicht aus strategischer Überlegung, sondern aus Überzeugung. Dabei ist es selten das fachliche Können allein, das den Ausschlag gibt – denn die meisten Zahnärzte/-innen arbeiten heute präzise, sorgfältig und auf dem Stand der Wissenschaft. Der eigentliche Unterschied liegt in der Wahrnehmung. Patienten/-innen erinnern sich selten an technische Details oder das verwendete Material. Aber sie behalten sehr genau das Gefühl in Erinnerung, das sie in der Praxis begleitet hat. Vielleicht war es die Zeit, die man sich genommen hat. Oder die Tatsache, dass jede Frage willkommen war. Vielleicht war es die Ruhe im Ablauf, das Gefühl, nicht gehetzt zu werden. Oder dass man einfach ausreden durfte [4]. Es zählt also nicht nur, was man tut, sondern wie man es tut. Und oft beginnt dieser Ein-



druck schon weit vor der Behandlung, beim allerersten Kontakt: dem Anruf in der Praxis.

Der Empfang – unterschätzt, aber erfolgsentscheidend

An der Rezeption entscheidet sich der erste persönliche Eindruck. Und doch ist dieser Ort in vielen Praxen chronisch überlastet. Die Folge: Ein gehetzter Blick, eine angespannte Stimme, ein abwinkendes „einen Moment bitte" prägen das Bild oft mehr als jeder Imagefilm oder jede hochwertige Broschüre. Dabei kann eine ruhige, zugewandte, freundliche Begrüßung mehr bewirken als jedes Marketingkonzept. Der Empfang vermittelt Zugehörigkeit und kann Ängste auffangen, bevor sie groß werden. Und er ist nicht selten der ausschlaggebende Grund, warum ein/-e Patient/-in sich schon nach dem ersten Besuch entscheidet zu bleiben. Deshalb ist die Auswahl, Schulung und Begleitung des Empfangsteams keine reine Personalfrage. Es ist eine strategische Investition in den Erfolg der Praxis – und eine mit direkter Außenwirkung [5].

Echtheit statt Hochglanz – Authentizität schlägt Perfektion

Viele Praxen möchten „professionell" auftreten und verlieren dabei unbeabsichtigt ihre Persönlichkeit. Hochglanzbroschüren, perfekt formulierte Website-Texte, makellose Stockfotos: All das kann auf den ersten Blick Eindruck machen, aber auch Distanz schaffen – vor allem, wenn es nicht zur realen Praxis passt. Statt einer glatten Fassade überzeugt oft das, was echt ist. Zum Beispiel zu erzählen, warum man Zahnarzt/-ärztin geworden ist, was einen antreibt, oder warum die eigene Stuhlassistenz schon seit zehn Jahren dabei ist. Denn Menschen vertrauen Menschen, nicht Marken. Und ein authentisches Auftreten wirkt stärker als jede Inszenierung. Wer sich traut, klar zu zeigen, wofür er/sie steht, hebt sich ab. Ohne laute Werbebotschaften, sondern durch das, was im Alltag zählt.

Herzlichkeit – der unterschätzte Wettbewerbsvorteil

Dass die „weichen Faktoren" wie Herzlichkeit, Vertrauen und gelebte Aufmerksamkeit keineswegs eine nette Zugabe, sondern ein echter Wettbewerbsvorteil sind, zeigt auch die Serviceforschung. Studien wie jene der Unternehmensberatung Gallup [2] oder der Harvard Business Review [3] belegen eindrucksvoll: Kunden/-innen, die sich emotional verbunden fühlen, sind deutlich loyaler, empfehlen häufiger weiter und verzeihen auch einmal kleinere Fehler. In der Gesundheitsbranche – und gerade in Zahnarztpraxen, wo Vertrauen eine zentrale Rolle spielt – kann diese emotionale Verbindung sogar entscheidender sein als die reine Zufriedenheit mit der Behandlung. Der sogenannte „Return on Emotion" übertrifft in seiner Wirkung auf langfristige Patientenbindung oft den messbaren Return on Investment. Eine offene, freundliche Atmosphäre senkt die Schwelle, überhaupt Kontakt aufzunehmen. Sie erleichtert die Kommunikation – besonders bei unangenehmen Themen. Sie erhöht die Toleranz für kleinere Wartezeiten oder Preisunterschiede. Herzlichkeit ist kein „Nice to have", sondern das Fundament einer nachhaltigen Praxisstrategie. Dabei erfordert sie nichts außer Aufmerksamkeit und ein Team, das sich gegenseitig unterstützt, sich als Gastgeber versteht und den Menschen im täglichen Tun in den Mittelpunkt stellt.

Fazit

Die Digitalisierung hat Zahnarztpraxen effizienter, transparenter und wirtschaftlicher gemacht. Doch bei allem Fortschritt bleibt eine Wahrheit bestehen: Patienten/-innen entscheiden sich nicht allein aufgrund technischer Exzellenz oder durchkalkulierter Prozesse für eine Praxis, sondern wegen des Gefühls, gesehen, verstanden und wertgeschätzt zu werden. Der „Return on Emotion" ist keine weichgespülte Alternative zur harten Betriebswirtschaft, sondern ihr entscheidender Erfolgsfaktor. Praxen, die neben digitalen Lösungen auch auf emotionale Intelligenz, echte Herzlichkeit und ein stimmiges Gesamterlebnis setzen, schaffen nicht nur zufriedene Patienten/-innen, sondern loyale Fürsprecher/-innen. Sie unterscheiden sich nicht durch Technik, sondern durch Haltung. Und genau das macht sie unverwechselbar. ■

Literatur:

[1] Berry LL. The Collaborative Organization: Leadership Lessons from Mayo Clinic. Organizational Dynamics 2004; 33 (3): 228-242.

[2] Gallup. The Value of Emotional Connection, 2016.

[3] Magids S, Zorfas A, Leemon D. The New Science of Customer Emotions. Harvard Business Review, 2015.

[4] Thiele S. Das zahnärztliche Beratungsgespräch: Patienten erfolgreich überzeugen (PraxisImpulse 1), steckandose, London, 2018.

[5] Thiele S. Achtsame Medizin: Das Enneagramm für Ärzte, Zahnärzte, Fachpersonal: Persönlichkeitstypen zur Verbesserung der Patientenkommunikation verstehen und das Praxisteam optimal führen. Eine Einführung. steckandose, London, 2023.

[6] Thiele S. Zahnmedizin 2030: Die Zukunft der Zahnmedizin in Deutschland: Chancen und Risiken für zahnmedizinische Praxen – Analysen und Prognosen in der Zeit des Umbruchs. steckandose, London, 2024.

Bilder: © Meeko Media / Adobe Stock

Sven Thiele

1986–2020 Zahnarzt (kassenzahnärztliche und später privatzahnärztliche Praxis, Deutschland und England)
2009–2020 Dozent am King's College London
Seit 1996 Zertifizierter NLP-Trainer und Klinischer Hypnotherapeut
Seit 1996 Publizist und Referent
Autor zahlreicher Bücher und Fachartikel

Sven Thiele
foreign.dentist@googlemail.com

OPUS®: Die zukunftsweisende Lösung für Prophylaxe und Parodontalbehandlung

ACTEON® präsentiert mit OPUS® eine wegweisende Komplettlösung für Prophylaxe und Parodontalbehandlung. Das neue Kombigerät vereint Ultraschallexpertise mit innovativer Pulverstrahltechnologie und ermöglicht eine schonende, schmerzfreie und präzise Behandlung – für maximalen Patientenkomfort und effiziente Abläufe in der Praxis. Mit über 70 Ultraschallspitzen für das NEWTRON® Handstück bietet OPUS® eine umfassende Auswahl für alle Indikationen. Das schlanke Airpolisher-Handstück überzeugt durch seine neu gedachte Konstruktion, die Verstopfungen effektiv reduziert. Die integrierte Wassererwärmung sorgt zusätzlich für spürbar mehr Komfort während der Anwendung. Dank der ergonomischen Benutzeroberfläche und des ColorDrive-Interfaces lässt sich OPUS® intuitiv bedienen. Ein weiteres Highlight ist das RFID-gestützte Pulvermanagement, das Pulverbehälter automatisch erkennt und den Pulververbrauch überwacht – für eine optimale Versorgung ohne Unterbrechungen. Zudem ermöglicht die smarte Datenverwaltung eine effiziente Planung und Dokumentation von Behandlungsabläufen.



ACTEON® Germany GmbH
www.acteongroup.com

Splint Memory – Die Aufbissschiene mit Thermo-Memory-Effekt

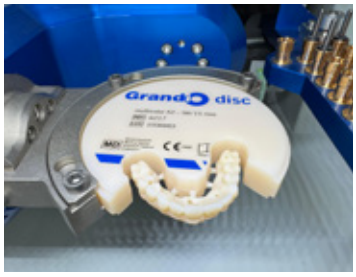
Splint Memory von ERNST HINRICHS Dental ist ein High-Tech-Kunststoff-Fräsrohling für die Herstellung von Bissschienen mit patentiertem Thermo-Memory-Effekt. Splint Memory passt sich im Mund wie von selbst an. Durch die Körperwärme wird das Material angenehm flexibel und legt sich exakt an die Zähne an – kleine Unebenheiten werden ausgeglichen. Kühlt die Schiene wieder ab, kehrt sie in ihre ursprüngliche Form zurück. Das sorgt für hohen Tragekomfort, weniger Anpassungen bei weniger Recalls. Hinzu bietet Splint Memory Bruchsicherheit, hohe Transparenz und volle Biokompatibilität. Aktuell können Praxislabore Splint Memory unkompliziert ausprobieren – mit einer kostenlosen Ronde zum Testen. Kontakt: Tel. (05321) 5 06 24, E-Mail: verkauf@hinrichs-dental.de



Weitere Informationen unter
www.hinrichs-dental.de

Erweiterte Indikationen für Grandio disc von VOCO

Dank der neuen Indikationserweiterung sind die Fräsrohlinge Grandio disc multicolor und Grandio disc nun auch für die Verblendung von tragenden Gerüstkonstruktionen zugelassen. Was bislang auf die Herstellung von permanenten Einzelzahnrestaurationen beschränkt war, eröffnet nun zusätzliche Freiheiten auch bei Teleskoparbeiten, Stegkonstruktionen oder großspannigen Implantatversorgungen. Gerade bei umfangreichen Versorgungen macht sich die Materialwahl sofort bemerkbar: Grandio disc ist bis zu zwei Drittel leichter als klassische Zirkonlösungen, was mehr Tragekomfort für die Patienten bedeutet. Dank dentinähnlicher Elastizität wirkt Grandio disc Spannungen entgegen, wie sie bei starren Keramikverblendungen auf Gerüsten häufig entstehen. So lassen sich Chipping-Risiken deutlich reduzieren. Das nanokeramische Hybridmaterial für CAD/CAM-Restaurationen mit 86% Füllstoffgehalt erreicht Festigkeitswerte wie Silikat-Keramiken, ist dabei aber antagonistenfreundlicher und zeigt ein zahnähnliches Kaubelastungsverhalten bei geringer Abrasion.



Weitere Informationen unter
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.

BFS health finance führt digitale Rechnung ein

Der erweiterte Zahlungsservice bietet Patienten/-innen künftig die Möglichkeit, ihre Rechnungen digital empfangen und online bezahlen zu können. Die Nutzung des digitalen Rechnungsversands setzt einen Factoring-Vertrag zwischen der behandelnden Zahnarztpraxis und BFS voraus und wird Patienten/-innen ohne zusätzlichen Aufwand oder Kosten für die Praxis bereitgestellt. Mit dem Einscannen des QR-Codes auf ihrer nächsten gedruckten Rechnung können Patienten/-innen sich für den Service registrieren. Sie nutzen dafür die BFS-App auf einem mobilen Endgerät oder den BFS-Online-Service im Browser auf ihrem Computer. Wenn sie dem digitalen Rechnungsversand zustimmen, erscheinen alle folgenden Rechnungen direkt in der App bzw. im BFS-Online-Service und können über beide Zugänge verwaltet werden. Auch wenn Patienten/-innen beim postalischen Versand ihrer Rechnung bleiben, können sie diese digital bezahlen. Sie scannen dann jeweils den QR-Code auf der Rechnung und laden diese in ihr Nutzerprofil. Die Patienten/-innen haben die Wahl, die digitale Rechnung nach Erhalt sofort zu begleichen, das Zahlungsziel zu verlängern oder einen späteren Zahlungsbeginn zu vereinbaren. Bei Teilzahlungen bietet BFS je nach Vereinbarung mit der Zahnarztpraxis auch eine festgelegte Anzahl von zinsfreien Raten an. Die gesamte Datenübertragung erfolgt verschlüsselt, und der Zugang zur BFS-App ist zusätzlich durch Gesichtserkennung gesichert.



Weitere Informationen unter
https://meinebfs.de

Den Grundstein für eine erfolgreiche Praxis legen

Die Gründung oder Übernahme einer Zahnarztpraxis ist weit mehr als nur ein organisatorischer Schritt: Sie ist die entscheidende Weichenstellung für die gesamte berufliche Laufbahn. Wer diesen Weg geht, steht vor einer Vielzahl komplexer Fragen. Soll eine neue Praxis aufgebaut oder eine bestehende mit Patient/-innenstamm übernommen werden? Welche rechtlichen und steuerlichen Rahmenbedingungen gilt es zu berücksichtigen? Wie lassen sich Standort, Spezialisierung und Praxisphilosophie miteinander verbinden, dass sie langfristig tragen?
Neben der strategischen Ausrichtung sind auch praktische Aspekte von Bedeutung. Von der Wahl der geeigneten Räumlichkeiten über die Zusammenstellung des Teams bis hin zur Finanzierung und den rechtlichen Voraussetzungen – jede Entscheidung wirkt sich nachhaltig auf den Praxiserfolg aus. Dabei zeigt sich: Eine klare Positionierung, die eigene Stärken sichtbar macht und den Patient/-innen einen erkennbaren Mehrwert bietet, ist der Schlüssel, um sich dauerhaft im Markt zu etablieren. Ebenso wichtig ist es, rechtzeitig erfahrene Partner aus den Bereichen Recht, Steuer, Finanzierung, IT und Marketing einzubeziehen, um Fallstricke zu vermeiden und Ressourcen effizient einzusetzen.

Weitere Informationen unter
www.linudent.de

Wer sich mit diesen Fragen beschäftigt, profitiert von fundierten Impulsen und strukturierten Denkanstößen. Einen praxisnahen Überblick bietet der Ratgeber Praxisgründung für Zahnärzte, der zentrale Themen wie Standortwahl, Patientenaufbau, Finanzierung und digitales Praxismanagement verständlich zusammenfasst und wertvolle Orientierung gibt.
https://www.linudent.de/ratgeber-zahnarzt-praxisgruendung



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



Zauberhaftes 5-Sterne ALMA Resort in Vietnams Süden

„Wiener Schnitzel gefällig?“ Kein Problem. Dafür müssen Sie jedoch nicht nach Wien fahren. Das bereitet Ihnen der österreichische Generalmanager Herbert Laubichler-Pichler auf Wunsch persönlich zu im zauberhaften ALMA Resort in Südvietnam bei Cam Ranh. Er wurde zum besten Hotelmanager Vietnams gewählt. Nicht wegen des Schnitzels. Das von ihm mit Liebe und Leidenschaft geführte ALMA Resort sucht seinesgleichen. Er versteht es, sein Engagement auf die gesamte Crew zu übertragen.



Herbert Laubichler-Pichler, Generalmanager des ALMA Resorts.

Natürlich fliegt man nicht wegen eines Schnitzels nach Vietnam. Schon aber, um einen herrlichen Urlaub im zauberhaften 5-Sterne ALMA Resort am Meer mit feinem Sandstrand zu erleben. Es ist ein Paradies mit weiten Grünanlagen, schönen Appartments und so genannten „Villen“, also Bungalows mit eigenem Swimmingpool, nur durch grüne Hecken und einen Weg von Strand und Meer getrennt. Märchenhaft ist es, wenn sich morgens der Himmel vor Sonnenaufgang rotgold färbt, bevor sich die Sonne aus dem Meer erhebt. Keinen Morgen lassen wir uns dieses Schauspiel entgehen. Danach entweder noch mal ins Bett kuscheln, im privaten Pool unter einer hohen Palme sich ganz wach schwimmen oder gleich das erste Bad in den Wellen des Meeres nehmen. Schnell ist danach im sehr großen, gemütlichen Wohn-Zimmer ein köstlich duftender Kaffee gebraut, bevor man einen längeren Spaziergang macht, um in einem der drei Restaurants das Frühstück einzunehmen: ganz nach Wahl vietnamesisch oder europäisch. Ist man zum Laufen zu bequem, wählt man am Telefon die Null und bittet um einen Buggy. Wenige Minuten später hält einer der immer fröhlichen Buggyfahrer vor der Tür und fährt uns zum gewünschten Restaurant. Denn unser Joggingpensum absolvieren wir gleich morgens am Strand. Zweimal hatten wir an der sehr frühen Morgengymnastik mit Meerblick teilgenommen. Dann machen wir es aus eigener Initiative auf unserer Terrasse.

Etwas weiter am langen, feinen Sandstrand gibt es ein großes Wassersportangebot. Dort treffen wir ein deutsches Paar mit zwei Kindern. Sie wohnen in einem der schönen Appartementhäuser. Traumhaft ist der Blick von ihrem Balkon über die wunderschöne Anlage des ALMA Resorts mit diversen Swimmingpools und die weite, geschwungene Bucht, die im Hintergrund von einer Bergkette begrenzt wird.



Villa mit privatem Pool.

Später am Tag entdecken wir im Selbstbedienungs-Restaurant „Food Court“ mit großem Pizza-, Steak- und Suppen-Angebot eine gefährliche Kuchen-, Torten- und Eis-Ecke, die „French-Bakery“. Und schon ist es hin mit der Disziplin. Ein Teil der überflüssigen Kalorien jedoch verlieren wir bei den vorzüglichen Massagen im großen Wellnessbereich und wenn wir uns im

Sport- und Fitnessbereich „austoben". Dort gibt es auch einen Golfsimulator. Die hier trainierten Putting-Künste kann man in der Nähe auf einem Golfplatz praktizieren.
Die Tage fliegen nur so dahin, denn auch an Freizeitangeboten mangelt es nicht. In der großen Lobby werden abwechselnd Portraitmalerei, Holzschnitzerei oder andere Künste angeboten. In einem Kochkurs lernen wir u.a die komplizierten Frühlingsrollen zu füllen und fachgerecht zu wickeln, ohne dass der Inhalt wieder herausfällt. Nicht zuletzt aber machen wir zwei der sehr interessanten Ausflüge, die im Hotel von der Agentur „ZAZEN TRAVEL" angeboten werden. Begeistert hatte man uns bereits davon erzählt. Wir haben Glück: Da alle Wagen und Guides unterwegs sind, begleitet uns die Chefin von ZAZEN TRAVEL, Frau Christina Nguyen, persönlich als „Guide". Besseres konnte uns nicht passieren. Denn die reizende Frau Christina ist natürlich überall bekannt und beliebt. Da gerade Mangozeit ist, fährt



So wie Frau Christina schält man eine frische Mango.



Nha Trang - einst auch ‚Nizza des Ostens' genannt.

sie mit uns zu einer Mangofarm. Große, reife Früchte hängen in den Zweigen der Bäume. Geschickt führt uns Frau Christina vor, wie man eine Mango fachgerecht schält und zerteilt.

Entlang der Küste hoch über dem Chinesischen Meer gelangen wir nach etwa 20 Kilometern nach Nha Trang. Faszinierend ist das Stadtbild: Riesige Hochhäuser mit Hotels, Restaurants und Geschäften jeder Art reihen sich auf der einen Straßenseite aneinander. Geschickt schlängeln sich zwischen den Autos die obligatorischen Mopeds hindurch. Ganze Familien werden auf den kleinen Motorrollern transportiert. Manchmal findet zwischen den Beinen des Fahrers auch noch das vierte Kind oder ein Hund Platz. Jedem deutschen Verkehrspolizisten würden sich die Haare sträuben. Hier regelt sich alles mit Rücksicht aufeinander. Nie ist ein ungeduldiges Hupen zu hören. Auf der anderen Seite der Hauptstraße trennt eine breite Promenade mit üppigen Blumenbeeten, Palmen, Verkaufs- und Essständen den Verkehrsstrom vom breiten, feinsandigen Strand, wo sich Sonnenhungrige aalen. Andere genießen das Bad im Meer. Faszinierend und zugleich wohltuend ist dieser Kontrast. Am Strand erfrischen wir uns mit einem Smoothie, bevor wir uns im Zentrum der Stadt ins Getümmel des Bazars stürzen.



Unterwegs mit dem „Familienroller".

Gleich am Anfang des Bazars fällt mein Blick durch eine große Glasfront in das Wartezimmer eines Zahnarztes wie der Reklame auch ohne vietnamesische Sprachkenntnisse zu entnehmen ist. „Zwar gibt es eine Grundversicherungspflicht für Angestellte", erklärt Frau Christina. „Aber es ist besser, man wird nicht krank", meint sie lachend. Der Zahnersatz zum Beispiel müsse selbst bezahlt werden. Nach dem Zahnarzt wechseln sich Stände mit Obst und Gemüse, Fleisch und Lebensmitteln jeder Art ab mit kleinen Läden für Brautkleider, eleganten Stoffen, Schuhen, Haushaltsgeräten und Kinderspielzeug. Gleich vom Mofa aus kaufen junge Leute in den engen Gassen ein, ohne abzusteigen. „Das geht schneller." In einem winzigen Nudelrestaurant gönnen wir uns eine Pause, bevor wir ein kleines buddhistisches Kloster in der Nähe besuchen. Ein Mönch hat es zusammen mit Gläubigen komplett aus Grobkies und Steinen erbaut.

In einem großen Handwerkszentrum können wir diversen Künstlern bei der Arbeit zuschauen, bevor wir zur Quan Am Pagode fahren. Hier herrscht internationales Gewimmel. Doch nicht alle Besucher schaffen die 152 Stufen hinauf zum großen Buddha, der auf einer Lotosblüte sitzt.



Reklame einer Zahnarztpraxis in Nha Trang.



Long-Son-Pagode und weißer Buddha, der über die Stadt wacht.



Frisch gepflanzte Palme.


Fischrestaurant am Meer.


Die wunderbare ALMA Show.

Wieder „zu Hause" im schönen ALMA Resort, verabreden wir mit Frau Christina, eine der Wanderungen mit Guide in die Berge zu machen. Zurück zu unserem Bungalow bummeln wir durch die große, grüne Anlage mit den vielen Swimmingpools. Bei einer offenbar erst vor kurzem gepflanzten kleinen Palme stutzen wir. Ein Name und ein Datum stehen auf einem Schild daneben. Man sagt uns, dass General Manager Herbert die Idee hatte, Gästen anzubieten, gegen einen Obolus eine Palme zu pflanzen. Auf einem Schild stehen der Namen des Gastes, der die Palme gepflanzt hat, und das Datum. Jährlich bekommt der Gast dann ein aktuelles „Geburtstagsfoto" der Palme und kann deren Wachstum verfolgen. Ich mache davon sofort Gebrauch und pflanze eine Palme. Ich bin gespannt.

Den Abend genießen wir im weniger als fünf Fußminuten von unserem Bungalow entfernten „Seafood-Restaurant" am Meer. Wir speisen mit Genuss und – wie von den anderen Restaurants im ALMA gewohnt – mit aufmerksamer, herzlich-freundlicher Bedienung. Am letzten Nachmittag besuchen wir im Resort noch die grandiose „THE ALMA-SHOW", die dreimal wöchentlich stattfindet.

Wehmütig nehmen wir Abschied nach zwei herrlichen Wochen. Doch wir kommen wieder – ganz bestimmt. Schon der Palme wegen. Vor dem Rückflug bleiben wir noch drei Nächte in Hanoi, erkunden teils mit, teils ohne Guide die ehemalige französische Kolonialstadt. Zwischen klassizistische Bauten quetschen sich schmale, hohe vietnamesische Häuser. Nach einer Riksha-Fahrt trinken wir den berühmten Eier-Kaffee, bevor wir die einstige Wirkungsstätte des Revolutionshelden Ho Chi Minh besuchen. Letztes Highlight ist in einem Tempel auf einer Insel des großen Hoan-Kiem-Sees im Zentrum Hanois die berühmte Riesenweichschildkröte, die bis 2016 im See lebte und von deutschen Spezialisten präpariert wurde. Mehr Zeit für Hanoi müssen wir uns aber nehmen, wenn wir im nächsten Urlaub wieder kommen in das schöne ALMA Resort, um dabei auch nach unserer Palme zu schauen. ■

Text und Bilder: © Dr. Renate V. Scheiper

Gewinnspielfrage

Wo im ALMA RESORT befindet sich die gefährliche Kuchen-, Torten- und Eis-Ecke?

Verlost werden 5 Nächte mit HP in einer Pool-Villa für ein (Ehe-) Paar mit 1-2 Kindern. Bei Verlängerung wird 30 % Rabatt auf den Normalpreis gewährt

Die richtige Antwort senden Sie **bis zum 09.10.2025** per Mail mit dem Stichwort **„ALMA RESORT"** an Redaktion@spitta.de.

Teilnahmeberechtigt sind ausschließlich Personen, die in der Dentalbranche tätig sind.

Informationen

Das Fünf-Sterne-Resort ALMA CAM RANH liegt im Süden Vietnams am Chinesischen Meer zwei Flugstunden südlich von Hanoi nach Cam Ranh. Kostenloser Transfer vom und zum Flughafen Cam Ranh. www.alma-resort.com. Der Ausflugsveranstalter ZAZAN TRAVEL befindet sich in der Lobby des Resorts. www.zazentravel.com
Verschiedene Airlines fliegen Frankfurt – Hanoi. Bei Vietnam Airlines (mit Umsteigen in Hanoi nach Nha Tang Cam Ranh) ist leider nicht garantiert, dass man den auf der Langstrecke (10 Flugstunden) gewählten und bezahlten Sitzplatz auch tatsächlich bekommt. Zu empfehlen ist das Reisehandbuch „VIETNAM" von DUMONT (25,95 Euro)



© C.Castilla/AdobeStock

FINANZEN

So geht Geldanlage

Wenn man beginnt, sich mit privater Geldanlage zu beschäftigen, steht am Anfang meist die Frage „Wo und wie fange ich an?". Die Aufgabe, aus dem schier unendlichen Universum des Kapitalmarktes das Angebot zu finden, das wirklich passt, erscheint vielen als unlösbar – muss sie aber nicht, wenn man einige Grundregeln beachtet. Egal welche Herangehensweise man letztendlich wählt: Eine langfristige Anlagestrategie ist entscheidend. Wer dann noch Zeit mitbringt, kann auf lange Sicht eigentlich nicht viel falsch machen.

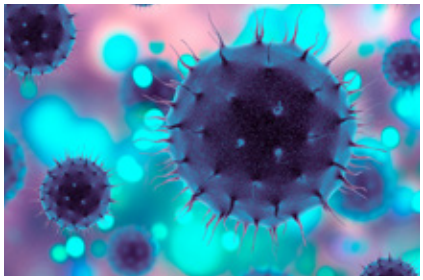


© Ernst

ZAHNMEDIZIN

Zirkonoxid-Veneers

Glaskeramiken können nach wie vor als das ästhetische „State of the Art" bei anspruchsvollen indirekten Frontzahnversorgungen bezeichnet werden. Da aber Zirkonoxid-Materialien über die letzten Jahre und Jahrzehnte immer ästhetischer geworden sind, schlummert in ihnen ebenso das Potenzial für die anspruchsvolle Veneerversorgung: vergleichbares ästhetisches Potenzial, ähnliches adhäsives Befestigungspotenzial – dafür nochmal ein Quäntchen mehr an Stabilität.



© Ahmet Aglamaz/AdobeStock

ZAHNMEDIZIN

Endodontie und Allgemeingesundheit – Teil 2

Nach der vorangegangenen Darstellung der Zusammenhänge zu Herz-/Kreislauferkrankungen, Diabetes, Autoimmunerkrankungen, Darm- und Lebererkrankungen sowie Erkrankungen des rheumatischen Formenkreises, werden im zweiten Teil der Reihe Endodontie und Allgemeingesundheit jene mit Erkrankungen des hämatopoetischen Systems, Allergien, Osteoporose und Virenerkrankungen thematisiert. Die Zusammenstellung beruht auf den von den Autoren erstellten „Faktenchecks" der DGET.

Impressum

»ZMK«, Zahnheilkunde · Management · Kultur
ZMK online: www.zmk-aktuell.de

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

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

Online-Redaktion
Claudia Mastnak, Tel.: 07433 952-302
E-Mail: Claudia.Mastnak@spitta.de

Ständige Mitarbeiter
Dr. Simona Sorkalla, Dagmar Kromer-Busch, Dr. Antje Kronenberg, Ingrid Ahnert, Halil Recber

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

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

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

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

Aboverwaltung
adresspflege@spitta.de

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

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

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

Copyright Spitta Verlag
Gerichtsstand Stuttgart

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

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

WISSEN, WAS ZÄHLT
Geprüfte Auflage
Klare Basis für den Werbemarkt

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

Nahtlos in den digitalen Workflow integrierbar.

Jetzt aktuell **3Shape Bestpreis anfordern!**

permadental.de/
trios-bestpreis







All-on-X
Implant solutions





PREISVORTEILE
BEI IMPLANTATVERSORGUNGEN

70 %* **und mehr**

*gegenüber anderen Dental-Laboren, basierend auf BEB/BEL Höchstpreisliste NRW

IMPLANTATVERSORGUNGEN
IM DIGITALEN WORKFLOW

- 100 % kompatibel mit allen gängigen Implantat-, Scannersystemen und Plattformen.
- Digitale Planungstools: Smile-Design, iDesign, Bohrschablonen, Positionierungshilfen.
- Im digitalen Workflow möglich – vom Intraoralscan bis zur finalen Suprakonstruktion.
- Patientenindividuelle Suprakonstruktionen; präzise gefertigt für jede Indikation und Größe.
- Optional: Forma® Abutments. 15 Jahre Garantie, gerade oder anguliert, goldfarben anodisiert.

Mehr erfahren:
permadental.de/implantat-versorgungen

permadental®
Modern Dental Group

Normgerechte Druckluft – entspannte Behandlung



Dentale Druckluft ist Druckluft gemäß der internationalen Norm ISO 22052. Kompressoren von Dürr Dental bringen sie zuverlässig in die Zahnarztpraxis – zusammen mit weiteren Vorteilen.

Ölfrei, trocken und hygienisch muss dentale Druckluft sein, und sie darf keine zu großen partikulären Verunreinigungen aufweisen. Das folgt unmittelbar aus Kapitel 5.3 der maßgeblichen Norm ISO 22052. Über die fachlichen Maßgaben hinaus ist gerade der Kompressor eine Herzensangelegenheit und wird konsequenterweise als das „Herz der Praxis" bezeichnet. Denn ihm verdanken die Teams und ihre Patienten, dass Hand- und Winkelstücke, Pulverstrahlgeräte, Behandlungseinheiten und CAD CAM-Geräte wie am Schnürchen arbeiten. Dennoch hält sich der „Kollege Kompressor" bescheiden im Hintergrund und beansprucht bis auf einen jährlichen Filterwechsel kaum Aufmerksamkeit.





Wenn gewünscht, stellt er sogar sieben mal vierundzwanzig Stunden pro Woche dentale Druckluft zur Verfügung. Eine spezifische Definition dentaler Druckluft für die zahnärztliche Praxis gibt die noch recht junge ISO 22052. Sie ist seit zwei Jahren in Kraft; seither legt sie klar fest, welche Qualitäten dentale Druckluft aufweisen muss.

Dentalkompressoren von Dürr Dental erfüllen präzise diese Norm. Darüber hinaus kommen sie weiteren für die zahnärztliche Praxis relevanten Anforderungen nach. Beispielsweise gehören Dentalkompressoren als sogenannte „aktive therapeutische Medizinprodukte" in die Risikoklasse IIa. Damit ist unter anderem eine CE-Kennzeichnung nach der aktuell gültigen EU-Medizinprodukte-Verordnung verbunden. Dies lässt sich auf dem Typenschild an der vierstelligen Nummer hinter dem CE-Kennzeichen ablesen. Fehlt sie, so ist die Eignung des Produkts für die Anwendung in einer Zahnarztpraxis in der Europäischen Union nicht sichergestellt.



Mit einer normgerechten Druckluftanlage von Dürr Dental gemäß ISO 22052 ist die Praxis auf der sicheren Seite. Mit diesem guten Gefühl kann das zahnärztliche Team sich auf seine Patienten konzentrieren und entspannt an die Behandlungen herangehen. Darüber hinaus lässt sich mit normgerechten Druckluftanlage auch ein ordnungsgemäßer und erfolgreicher Betrieb von Fräs- oder Schleifmaschinen für die Fertigung im CAD CAM-Verfahren sicherstellen.

Mehr unter www.duerrdental.com

DÜRR DENTAL
DAS BESTE HAT SYSTEM