



## ZAHNMEDIZIN

Wurzelresorptionen:  
Pathologie und Management

## DENTALFORUM

Wenn aus „eigentlich  
nichts“ ein komplexer  
Endo-Fall wird

## MANAGEMENT

Die zahnärztliche  
Aufklärungspflicht



# BLUE SAFETY

Die Wasserexperten



**BLUE SAFETY**

Premium Partner

DEUTSCHER ZAHNÄRZTETAG

für den Bereich  
**Praxishygiene**

„Ob Existenzgründung, laufender Betrieb oder Praxisabgabe: **Es zahlt sich aus, auf SAFEWATER zu setzen.**

Gemeinsam sorgen wir für den Werterhalt der Behandlungseinheiten, geringere Reparaturkosten und echte Planungssicherheit der Wasserhygiene-Kosten.“

**Dieter Seemann**

Leiter Verkauf

Mitglied der Geschäftsführung



Jetzt mehr erfahren und  
**kostenfreie Sprechstunde**  
**Wasserhygiene** vereinbaren.

Fon **00800 88 55 22 88**  
[www.bluesafety.com/Termin](http://www.bluesafety.com/Termin)

## Das Trauma mit dem Trauma: Interdisziplinarität und das „Schauen über den Tellerrand“

So dramatisch Frontzahntraumata auch sind: Bei Erwachsenen ergeben sich aus den unterschiedlichen Teilbereichen der modernen Zahnheilkunde in Abhängigkeit vom Ausmaß des Traumas viele unterschiedliche Behandlungskonzepte, die zu einer langzeitstabilen und ästhetischen Rehabilitation führen können.

Ausschlaggebend ist immer die Frage nach der Erhaltungsmöglichkeit des Zahnes, was immer die erste Wahl sein sollte. Kleinere bis mittelgroße Defekte können ästhetisch und langlebig mit Komposit aufgebaut werden, größere Defekte mit Veneers, Teilkronen und Kronen. Auch die Endodontologie trägt ihren Teil zur Zahnerhaltung bei: Die rasche, suffiziente endodontologische Versorgung verhindert interne und externe Wurzelresorptionen, rettet vor Abszess, Schmerzen und Zahnverlust.

Bis hier ist die Auswahl der Therapieentscheidung relativ einfach, da es kaum valide Alternativen gibt. Was aber, wenn der Zahnerhalt fraglich ist? Zum Beispiel wenn beim Frontzahntrauma die Frakturlinie palatinal tief sublimbal läuft? Der Implantologe ruft nach der Bohrschablone, aber für die Konservisten ist hier noch lange nicht Schluss: Bewährt hat sich z.B. das von Prof. Filippi (Basel) und Prof. Krastl (Würzburg) entwickelte Konzept, den Zahn zu extrahieren und sofort um 180° gedreht wieder zu replantieren. Die Wurzelkanalbehandlung ist dann zwar gebucht – aber erstaunlicherweise liegt dann der tiefe palatinale Defekt jetzt gut erreichbar labial und der Zahn kann versorgt werden! Gerade bei Kindern und Jugendlichen ist diese Herangehensweise eine anzudenkende Therapieoption. Ebenso wie die Transplantation z.B. eines Milch-Eckzahnes: eine selten angewandte, aber – beim Erwischen des richtigen Zeitpunkts – eine weitere, wenn auch vielleicht exotische

Option. Es wird zwar damit nicht zeitlebens die High-End-Ästhetik-Versorgung erzielbar sein, aber zumindest der Knochen gehalten, bis dann mal im Alter > 20 Jahre implantiert werden kann.

Die im Beitrag vom Kollegen Tetsch im Heft eher kritisch adressierte einflügelige Adhäsivbrücke ist für mich hingegen die Alternative, wenn eine Implantatversorgung nicht möglich oder der richtige Zeitpunkt noch nicht gekommen ist. Ende letzten Jahres wurde dieses Konzept sogar vom Team um Prof. Kern (Kiel) in der *zm* als „frugale“ Alternative zur implantatprothetischen Versorgung vorgestellt.\* Es stimmt zwar, dass man den vertikalen Knochenabbau nicht stoppen kann – aber dies ist auch wirklich die einzige negative Begleiterscheinung. Die Substanzforderung kann bei den von Prof. Kern weltweit verbreiteten Präparationsempfehlungen als gering bezeichnet werden und muss auf keinen Fall in das Dentin ausgedehnt werden.

Die von seiner Arbeitsgruppe 2017 veröffentlichte 10-Jahresstudie zu 108 einflügeligen, Zirkonoxid-basierten Klebebrücken ergab eine 10-Jahres-Überlebensrate von 98%!\*\* Von Sekundärkaries war in der Veröffentlichung nichts zu lesen ... Aber wie überall in der Zahnmedizin: Es kommt halt darauf an, wer es macht und wie gut man sich damit auskennt. Deswegen lohnt doch häufig der Blick über den Tellerrand, bevor man zu schnell zum Implantatbohrer greift. Wie hatte Prof. Hickel einmal in einem Vortrag gesagt: „Wenn man nur einen Hammer hat, sieht alles aus wie ein Nagel.“ (Damals ging es aber um CEREC-Indikationen und nicht um Implantatprothetik ...)

Bitte nicht falsch verstehen: Die Implantologie ist ein Segen, hat sich bewährt, ist relativ wenig invasiv, schon die Nach-



barzähne und wird von den meisten Patienten sehr gerne und gut aufgenommen. Aber es gibt halt auch Alternativen – und wenn es nur für ein bis zwei Jahrzehnte ist. Nur Vorteile hat halt leider keine Therapieform; hier gilt immer die Abwägung – im Sinne des Patienten. Aus diesem Grunde muss man, wie es der Kollege Tetsch im Beitrag formuliert, schon sehr kritisch abwägen, ob es vertretbar ist, im Kindes- und Jugendlichenalter zu implantieren; Ausnahmen gibt es halt auch hier.

Deswegen: Leben Sie die Interdisziplinarität, schauen Sie über den eigenen Tellerrand des Tätigkeitsschwerpunkts und der eigenen guten Erfahrungen hinaus, bringen Sie in Erfahrung, welche Behandlungsalternativen beim Frontzahntrauma gerade bei Kindern und Jugendlichen zur Verfügung stehen, und beraten Sie im Sinne des Patienten für eine substanzschonende, knochenerhaltende und langzeitprognostisch günstige Therapieform.

Es grüßt Sie herzlich  
Ihr

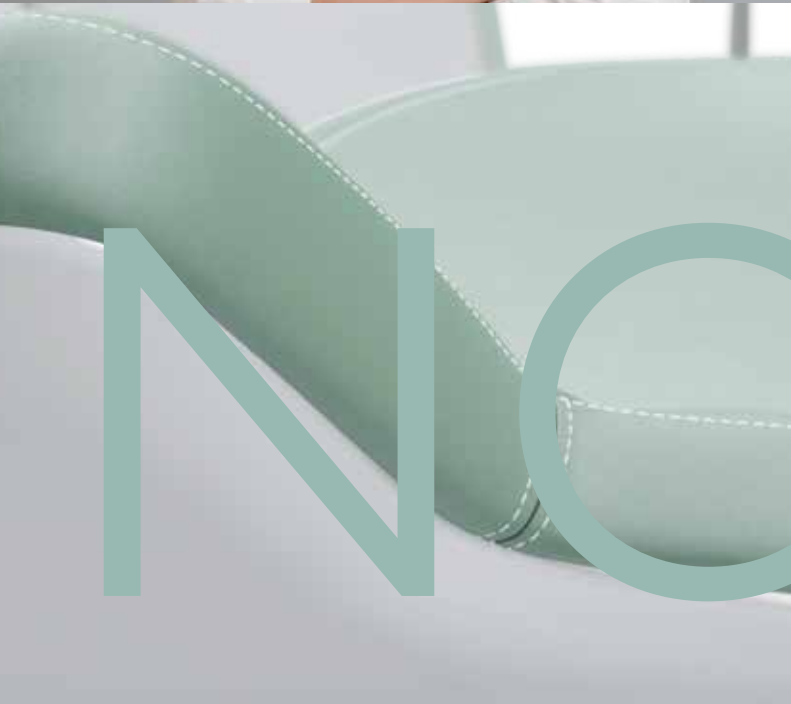
Prof. Dr. Claus-Peter Ernst

\* Kern et al.: Frugale Methoden in der prothetischen Zahnmedizin. *zm* 109, 2400 (2019).

\*\* Kern et al.: Ten-year outcome of zirconia ceramic cantilever resin-bonded fixed dental prostheses and the influence of the reasons for missing incisors. *J Dent* 65, 521–555 (2017).



Individuality is



NOW

**Ihre Praxis wird jetzt  
noch geschmackvoller:**

Genießen Sie höchste Qualität,  
prämierte Ergonomie und den  
wohnlichen Look des neuen  
RELAXline Polsters.

KaVo Dental GmbH | Bismarckring 39 | 88400 Biberach  
[www.kavo.com](http://www.kavo.com)

**KAVO**  
Dental Excellence



Titelmotiv: © alex-mit/istock

## ZAHNMEDIZIN

- 6 **Pathologie und Management von Wurzelresorptionen**  
PD Dr. Matthias Widbiller
- 20 **Der komplexe (?) endodontische Fall**  
Dr. Andreas Simka
- 28 **Xerostomie: Symptome, Folgen und Behandlungsmöglichkeiten**  
PD Dr. Dr. Greta Barbe
- 34 **Milchzahntrauma: Großes Problem bei kleinen Kindern?**  
Prof. Dr. Christian H. Splieth
- 41 **Implantate im wachsenden Kiefer nach traumatischem Zahnverlust oder bei Nichtanlagen - Teil 1**  
Dr. Jan Tetsch
- 48 **Ein praxistaugliches neues Schichtkonzept für Ceram.x Spectra ST**  
Prof. Dr. Claus-Peter Ernst

## DENTALFORUM

- 60 **Wenn aus eigentlich nichts ein komplexer Endo-Fall wird**  
Dr. Bruno Szabo
- 64 **Erfolgreiche Praxisübernahme: Kosten sparen durch Schutz von Bauteilen**  
Laura Terstiege

## INTERVIEW

- 66 **Mehr Sicherheit bei der Lichtpolymerisation durch mitdenkende Lichtgeräte**
- 68 **Ein bildgebendes System für eine noch bessere Diagnostik**

## MANAGEMENT

- 70 **Die zahnärztliche Aufklärungspflicht**  
Steffen Kaiser
- 74 **Neuer Mindestlohn für Azubis**  
Volker Görzel
- 76 **Fiskus sponsert Gesundheit von Mitarbeitern**  
Torsten Lambertz

## KULTUR/FREIZEIT

- 86 **„Kaiser und Sultan“**
- 87 **Eine Kreuzfahrt mit der „Bijou du Rhone“**  
Dr. Renate V. Scheiper

## RUBRIKEN

- 77 **Produktinformationen**
- 82 **Firmennachrichten**
- 90 **Vorschau/Impressum**

# Pathologie und Management von Wurzelresorptionen

Bei der zahnärztlichen Routineuntersuchung oder im Rahmen einer professionellen Zahnreinigung treten oft unerwartet Wurzelresorptionen an bleibenden Zähnen zutage. Sie zeigen sich klinisch als tastbare Läsionen oder ungewohnte Defekte auf Röntgenaufnahmen. Dabei ist häufig unklar, worin die Ursache pathologischer Resorptionen liegt, welche Behandlungsschritte notwendig sind und warum bleibende Zähne normalerweise nicht resorbiert werden.

**R**esorptionen der Zahnwurzel bleibender Zähne stellen Zahnärzte oftmals vor große Herausforderungen. Das klinische Erscheinungsbild von Wurzelresorptionen ist vielfältig und es werden unterschiedliche Ursachen wie dentale Traumata, kieferorthopädische Belastungen oder bakterielle Infektionen diskutiert. Neben dem Wissen über die Ätiologie sind ein pathophysiologisches Grundverständnis sowie eine systematische Einteilung der Resorptionsarten notwendig, um die Prognose der betroffenen Zähne richtig zu bewerten und die optimale Therapie durchzuführen. Im Folgenden werden die biologischen Grundlagen resorptiver Prozesse und mögliche Ursachen aufgezeigt. Aufbauend auf den unterschiedlichen Resorptionsarten werden anschließend die therapeutischen Möglichkeiten dargestellt.

## Pathophysiologie

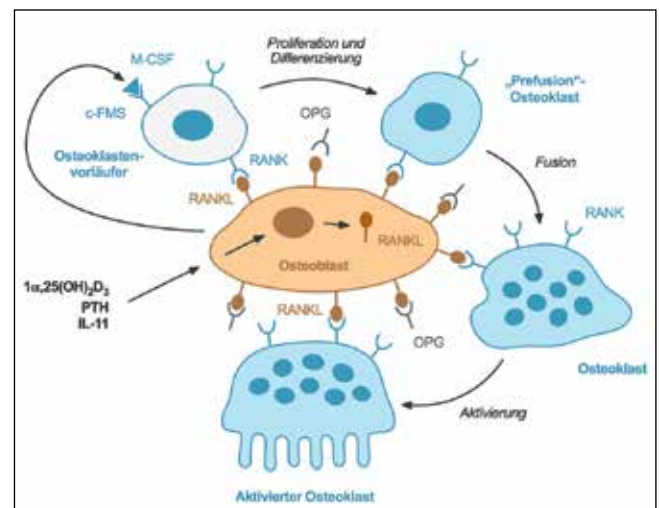
Die Resorption von Hartgewebe wird im menschlichen Körper vielerorts beobachtet. So stehen Auf- und Abbauprozesse des Knochens in einem physiologischen Gleichgewicht und etwa 10% der Knochenmasse werden im Laufe eines Jahres umgebaut [1,2]. Dahingegen wird der menschliche Zahn, der fest im Knochen verankert ist, trotz seiner knochenähnlichen Zusammensetzung nicht in diese Umbauvorgänge einbezogen. Auch wenn es im Rahmen des physiologischen Zahnwechsels zur Resorption der Milchzahnwurzeln kommt, stellen resorptive Prozesse an bleibenden Zähnen einen pathologischen Zustand dar [3]. Selbst bei Entzündungsprozessen, die mit Osteolysen einhergehen, wie zum Beispiel eine apikale Parodontitis, bleiben die Zahnwurzeln in der Regel intakt.

Verantwortlich für die Resorption von Knochen sind Osteoklasten, mehrkernige Zellen, die einen Zelldurchmesser von bis zu 100 µm erreichen können [4]. Die Entwicklung der Osteoklasten wird von den knochenbildenden Osteoblasten initiiert, welche bei Stimulation die Signalmoleküle RANKL (Receptor Activator of NF-κB Ligand) und M-CSF (Macrophage Colony-stimulating Factor) produzieren (Abb. 1) [5,6]. Diese binden an die entsprechenden Rezeptoren von Osteoklastenvorläuferzellen aus dem Monozyten-Makrophagen-System und bewirken damit deren Proliferation und Differenzierung zu sogenannten „Prefusion“-Osteoklasten [7,8]. Durch weitere RANK-Aktivierung (Receptor Activator of NF-κB) kommt es zur Zellfusion und es entstehen mehrkernige Osteoklasten, die wiederum durch RANKL-RANK-Interaktion in einen aktiven Zustand übergehen. Osteoprotegerin kann als biologischer Gegenspieler des RANK-Liganden (RANKL) betrachtet

werden, da es diesen durch Bindung außer Kraft setzt und so die Osteoklastenbildung hemmt (Abb. 1) [9].

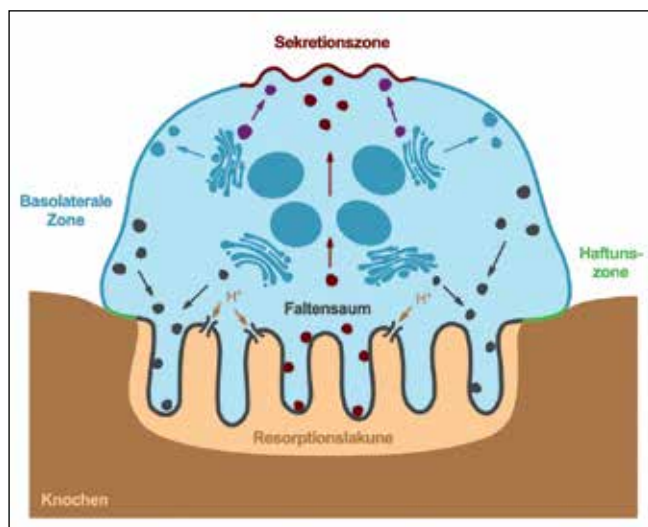
Aktivierte Osteoklasten (Abb. 2) bilden an der Knochenoberfläche eine stabile Haftungszone aus, wodurch ein abgeschlossener Raum an der Zellbasis entsteht [10]. Im Bereich des basalen Faltenraums sezernieren Osteoklasten Enzyme (Kollagenasen und Proteasen) und Ionen ( $H^+$  und  $Cl^-$ ), die eine Absenkung des pH-Wertes verursachen [11,12]. Durch die enzymatische Degradation und den sauren pH-Wert wird mineralisiertes Gewebe aufgelöst und es entsteht eine Resorptionslakune (Howship-Lakune) an der Knochenoberfläche (Abb. 2). Die klastischen Zellen agieren ausgesprochen energieeffizient und sind in der Lage, täglich eine Knochenmenge abzubauen, welche der Aufbauleistung von etwa 100 Osteoblasten entspricht [13].

Analog zur Knochenresorption können auch Zahnhartgewebe unter gewissen Voraussetzungen resorbiert werden, wobei man

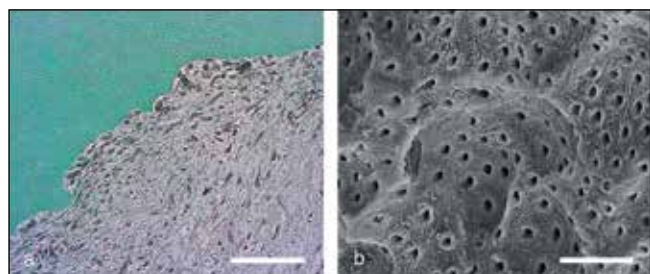


**Abb. 1:** Schematische Darstellung der Osteoklastendifferenzierung und -aktivierung durch Osteoblasten. Die Stimulation von Osteoblasten durch beispielsweise Calcitriol ( $1\alpha,25(OH)_2D_3$ ), Parathormon (PTH) oder Interleukin 11 (IL-11) induziert die Produktion von Receptor Activator of NF-κB Ligand (RANKL) und Macrophage Colony-stimulating Factor (M-CSF). Diese Signalmoleküle binden an die entsprechenden Rezeptoren der Osteoklastenvorläufer, Receptor Activator of NF-κB (RANK) und Colony-stimulating Factor-1 Receptor (c-FMS), und leiten deren Differenzierung zu Osteoklasten ein. Osteoprotegerin (OPG) kann die Osteoklastendifferenzierung und -aktivierung durch Bindung an RANKL hemmen [6].

die verantwortlichen Zellen als Odontoklasten bezeichnet [14]. Diese entsprechen in ihrer Entstehung und Funktion weitgehend den Osteoklasten, stellen sich etwas kleiner dar und bilden stabile Resorptionslakunen an Dentin aus (Abb. 3) [15]. Während Odontoklasten an der physiologischen Milchzahnresorption beteiligt sind [16], werden die Zähne des bleibenden Gebisses dank verschiedener Schutzmechanismen im gesunden Zustand nicht angegriffen [3]. Odontoklasten können sich aufgrund fehlender Haftungsproteine (RGD-Sequenz aus den 3 L-Aminosäuren Arginin,



**Abb. 2:** Schematische Abbildung eines knochenresorbierenden Osteoklasten. Ein ausgedehnter vesikulärer Transport über die verschiedenen Zonen der Membran kennzeichnet aktiv resorbierende Zellen: basolaterale Zone, Sekretionszone, Haftungszone und Faltsaum. Graue Vesikel zeigen die vesikulären Wege vom Golgi-Apparat und der basolateralen Zone zum Faltsaum, rote Vesikel den transzytotischen Weg vom Faltsaum zur Sekretionszone. Vesikuläre Bahnen verlaufen auch vom Golgi-Apparat zur apikalen (violette Vesikel) und zur basolateralen (blaue Vesikel) Zone. Protonenpumpen im Bereich des Faltsaumes ( $H^+$ ) bewirken die pH-Absenkung in der Resorptionslakune [10].

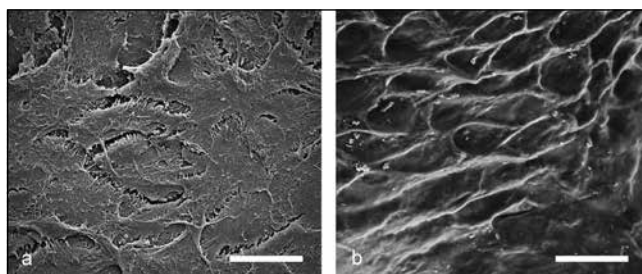


**Abb. 3a:** Aktive Odontoklasten resorbieren Dentin (Masson-Goldner-Trichrom-Färbung; Maßstabsbalken: 100  $\mu m$ ).  
**b:** An der Dentinoberfläche bilden sich Resorptionslakunen aus, die nach Entfernung der Zellen auf dem rasterelektronenmikroskopischen Bild zu erkennen sind (Maßstabsbalken: 15  $\mu m$ ).

Glycin und Asparaginsäure) nicht auf Prädentin und Präzement, den wenig mineralisierten Vorstufen von Dentin und Wurzelzement, festsetzen [1,17]. Auch das parodontale Ligament mit seinem Faserapparat bildet eine Barriere von 0,1 bis 0,3 mm und verhindert das Eindringen von klastischen Zellen in die Zahnwurzel. Zudem produzieren sowohl Zementoblasten als auch Pulpazellen kontinuierlich Osteoprotegerin und hemmen so die Odontoklastenbildung bzw. -aktivität (Abb. 4).

## Ätiologie

Voraussetzungen zur Entstehung externer Resorptionen an den Wurzeln bleibender Zähne sind somit die Zerstörung der protektiven Barriere aus Zement und Zementoblasten sowie ein vorhandener Stimulus [18]. Ist eine kleine Fläche der Wurzeloberfläche beschädigt, kommt es oft selbstständig zum Stillstand von Resorptionsprozessen und zur Regeneration des Defektes durch parodontale Zellen. Überschreitet die Beschädigung jedoch ein Maß von etwa 20% der Wurzeloberfläche, treten ausgeprägte Nekrosen auf und Osteoklasten bahnen sich ihren Weg in die Zahnwurzel [19]. Die Ursachen für solche schwerwiegenden Beschädigungen können vielfältig sein. Zahntraumata und insbesondere Dislokationsverletzungen [18], aber auch zahnärztliche Tätigkeiten wie Hebelextraktionen, eine aggressive intrakoronale Zahnaufhellung, die parodontale Reinigung der Zahnwurzeln oder hohe kieferorthopädische Kräfte können den Wurzelzement schädigen und oberflächliche Nekrosen initiieren [19]. Zudem werden bei impaktierten Zähnen, Zysten und Tumoren Resorptionen benachbarter Zähne beobachtet [19]. Eine zusätzliche bakterielle Infektion der Wurzelkanäle oder des Parodontalraumes regt entzündliche Vorgänge an und begünstigt so resorptive Prozesse [20]. Darüber hinaus werden auch systemische Erkrankungen, die mit Störungen des Knochenstoffwechsels assoziiert sind, als Ursache von pathologischen Wurzelresorptionen diskutiert (z.B. Hypo- bzw. Hyperparathyreoidismus, Kalzinose, Morbus Gaucher, Morbus Paget). Hierbei treten die Defekte meist an mehreren Zähnen und bilateral auf [20,21].



**Abb. 4a:** Auf der Wurzeloberfläche haften netzartig Zementoblasten am Wurzelzement und bilden eine biologische Barriere gegen das Eindringen von Osteoklasten (Maßstabsbalken: 15  $\mu m$ ).  
**b:** Analog dazu verhindern das Prädentin und die darauf liegenden Pulpazellen im Zahninneren die Resorption von Zahnhartgewebe (Maßstabsbalken: 5  $\mu m$ ).

### Klassifikation

Zur systematischen Einteilung der verschiedenen Resorptionsarten können Aspekte wie der Ursprung des Prozesses (extern, intern), die Lokalisation (zervikal, apikal etc.) sowie der Infektionsstatus (entzündlich, nicht entzündlich) herangezogen werden [18,22]. Im Rahmen externer Resorptionen unterscheidet man

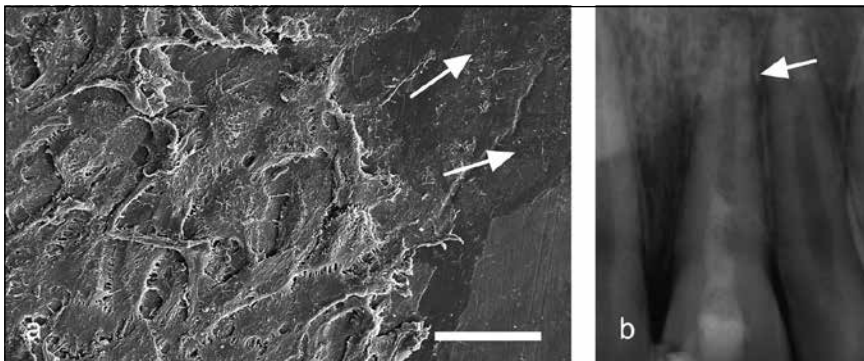
- transiente Resorptionen,
- entzündliche Resorptionen,
- invasive zervikale Resorptionen und
- Ersatzresorptionen.

Dahingegen werden interne Prozesse nur in

- entzündliche Resorptionen oder
- Ersatzresorptionen differenziert.

### Transiente Resorption

In den ersten 2 bis 4 Wochen nach leichten Zahntraumata treten häufig transiente Resorptionen zutage. Das Ausmaß der Schädigung ist dabei meist gering und sie verlaufen selbstlimitierend, da kein persistierender Stimulus vorliegt [18,23]. Oberflächliche Defekte werden von benachbarten Zementoblasten wiederbesiedelt und repariert (**Abb. 5a**), was sich radiologisch durch eine eingebrochene Wurzeloberfläche mit durchgängigem Parodontalspalt zeigt (**Abb. 5b**).



**Abb. 5a:** Zementoblasten breiten sich auf beschädigte Bereiche der Wurzeloberfläche aus (s. Pfeile) und reparieren die Defekte transientser Resorptionen.

**b:** Wenige Wochen nach einer leichten Intrusionsverletzung des Zahnes 21 zeigen sich transiente Resorptionen im apikalen Bereich (s. Pfeil)



**Abb. 6a-c:** Der Zahn 22 erlitt ein starkes Intrusionstrauma und entwickelte daraufhin eine Pulpanekrose. In der DVT-Aufnahme nach 6 Monaten zeigt sich die bakterielle Infektion des Wurzelkanals als apikale Osteolyse (\*). Das digitale Volumentomogramm bildet infektionsbedingte Resorptionen in allen 3 Ebenen ab (s. Pfeile).

### Externe entzündliche Resorption

Bei schweren Dislokationsverletzungen wie Intrusionen kommt es aufgrund extremer Kräfte zu starken mechanischen Schäden am Wurzelzement [24]. Zudem folgt häufig eine Nekrose der Zahnpulpa mit bakterieller Infektion des Wurzelkanals. Stimuliert von den bakteriellen Toxinen, die durch Dentintubuli an die Wurzeloberfläche diffundieren, beginnen Osteoklasten, die Zahnwurzel an den beschädigten Zementregionen zu resorbieren [23]. Während sich klinisch eine negative Kältesensibilität sowie eine leichte Lockerung darstellt, sind die infektionsbedingten Resorptionsprozesse bereits 2 bis 4 Wochen nach dem Trauma radiologisch erkennbar (**Abb. 6**).

### Invasive zervikale Resorption (ICR)

Sie verläuft häufig symptomfrei und wird oft im Rahmen von Routineuntersuchungen entdeckt. Es sind in der Regel tastbare zervikale Defekte vorzufinden, die mit Granulationsgewebe gefüllt sind, welches bei Berührung stark blutet (**Abb. 7a bis c**). Eine zunehmende Ausbreitung des hyperplastischen Resorptionsgewebes verursacht großräumige Defekte, die sich als rötliche Verfärbungen der Zahnkrone, sogenannte Pink-Spot-Läsionen, zeigen können (**Abb. 7d**). Radiologisch stellt sich die invasive zervikale Resorption meist als wolkige Aufhellung im Bereich des Zahnhalses dar (**Abb. 7e und f**). Ein typisches Merkmal ist auch das unversehrte perikanaläre Dentin, was als „Pericanalar Resorption Resistant Sheet“ (PRRS) bezeichnet wird [25,26]. Wie bereits erwähnt, ist Prädentin äußerst widerstandsfähig gegen resorptive Prozesse und stellt sich bis zuletzt als intakte Dentinbarriere dar (**Abb. 8**). Die invasive zervikale Resorption verläuft in mehreren Stadien [27]. Über einen Zementdefekt (**Abb. 8**) dringt das entzündliche Gewebe zunächst in die Zahnwurzel ein (Initiation). Bei weiteren bakteriellen Reizen, persistierenden Krafteinwirkungen oder Gewebhypoxie breitet sich die Resorption im Zahn in alle Richtungen aus (Progression). Im Laufe der invasiven Auflösung durch das entzündliche Gewebe kommt es zu einem knochenähnlichen Remodeling von Zahnhartgewebe (Reparatur).

# Dürfen wir vorstellen?



## Die neue Orthophos Familie.

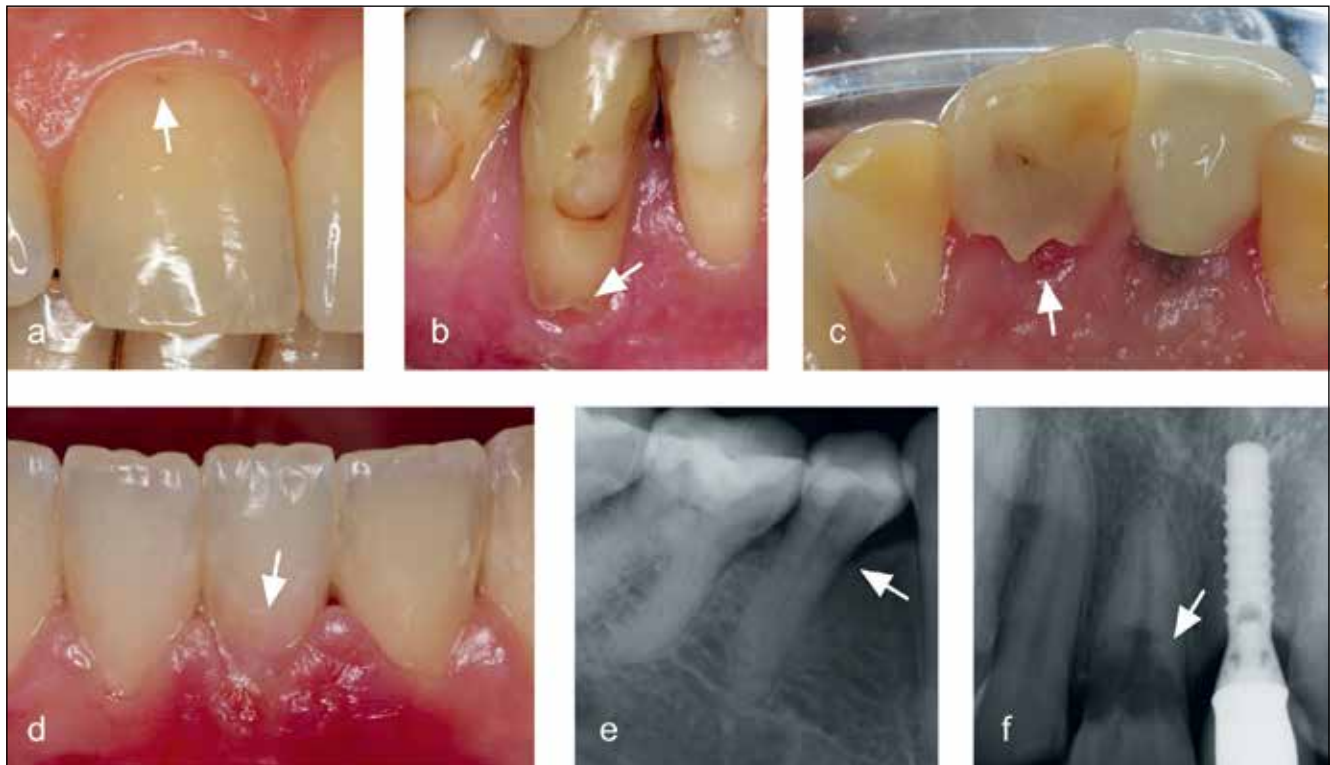
Egal, ob Sie digitaler Einsteiger oder Spezialist sind – mit einem Mitglied der Orthophos Familie treffen Sie immer die richtige Wahl beim extraoralen Röntgen. **Orthophos SL** – Das High-End-Modell mit höchster Bildqualität für Praxen mit dem Gespür für neueste Technologien und für alle, die mehr wollen. **Orthophos S** – Der zuverlässige Allrounder mit umfassendem Leistungsspektrum in 2D und 3D, optimiert für die täglichen Aufgaben in der Praxis. Oder **Orthophos E** – das solide Einstiegsgerät für preisbewusste Praxen und einen sicheren Schritt in die Welt des digitalen 2D-Röntgen.

**Mehr Infos oder Live-Demo anfordern unter:**

[dentsplysirona.com/orthophosfamilie](https://dentsplysirona.com/orthophosfamilie)

THE DENTAL  
SOLUTIONS  
COMPANY™

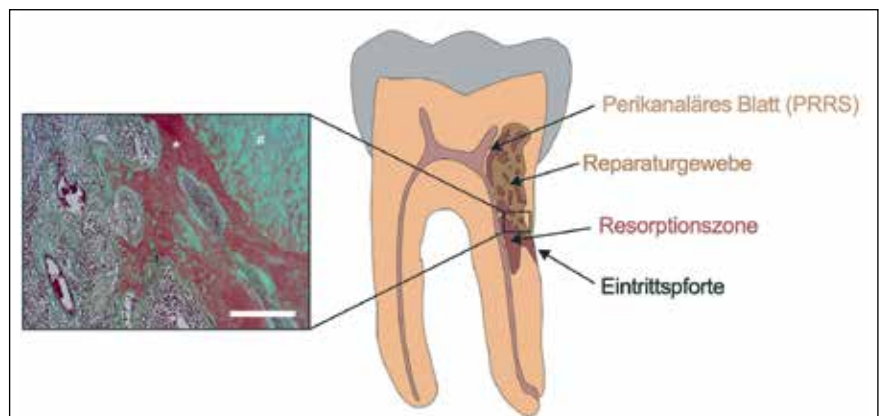
 **Dentsply  
Sirona**



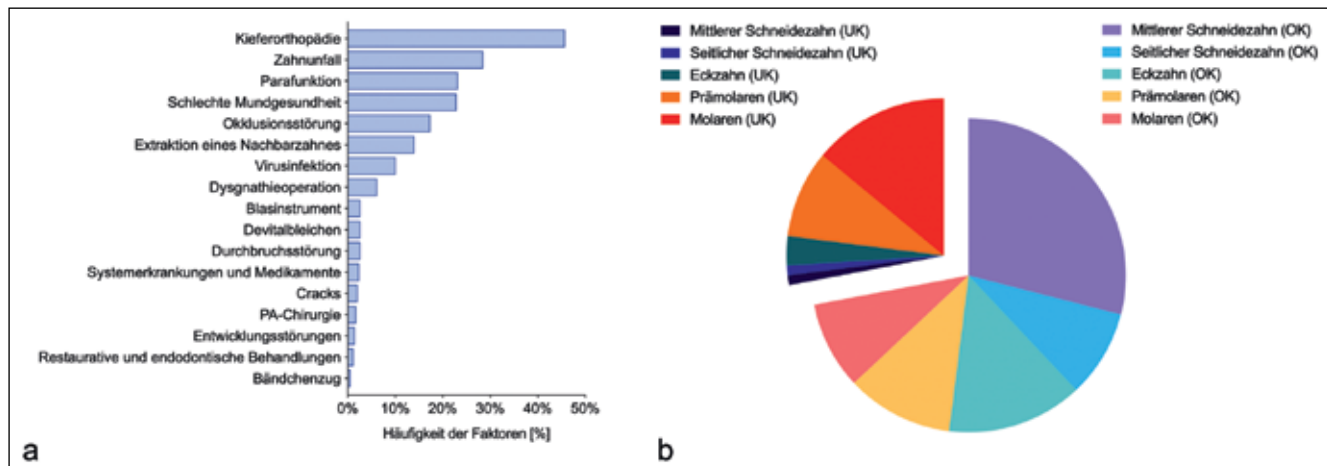
**Abb. 7a–d:** Invasive zervikale Resorptionen treten in der Regel im Zahnhalsbereich auf und nehmen in Abhängigkeit von der Progressionsdauer unterschiedliches Ausmaß an. Unterminierendes Granulationsgewebe bewirkt eine rötliche Verfärbung der Zahnkrone.  
**e u. f:** Auf Röntgenaufnahmen imponieren sie als unauffällige zervikale Aufhellungen bis hin zu großen Defekten.

Während invasive zervikale Resorptionen in der Progressionsphase radioluzente Läsionen zeigen, stellen sich die Defekte in der anschließenden reparativen Phase radiopak dar.

Als Hauptfaktoren, die in Zusammenhang mit invasiven zervikalen Resorptionen auftreten, werden kieferorthopädische Zahnbewegungen sowie Zahnunfälle und Parafunktionen beschrieben (**Abb. 9**). Parodontale Mikroorganismen scheinen im Krankheitsprozess eine stimulierende Rolle zu spielen [28]. Dabei sind ICR hauptsächlich im Oberkiefer vorzufinden, wobei die Frontzähne den größten Anteil ausmachen (**Abb. 9**). Im Unterkiefer sind hingegen meist Prämolaren und Molaren betroffen [28].



**Abb. 8:** Das entzündliche Resorptionsgewebe tritt an der Wurzeloberfläche ein und breitet sich von der Eintrittspforte ausgehend aus. Im fortgeschrittenen Stadium kommt es zur Apposition von knochenähnlichem Reparaturgewebe. Das pulpaangrenzende perikanaläre Dentin (PRRS) bleibt bis zuletzt intakt. Auf dem histologischen Bild ist Reparaturgewebe zu sehen (\*), welches sich dem tubulären Dentin (#) auflagert (Masson-Goldner-Trichrom-Färbung; Maßstabsbalken: 200 µm).

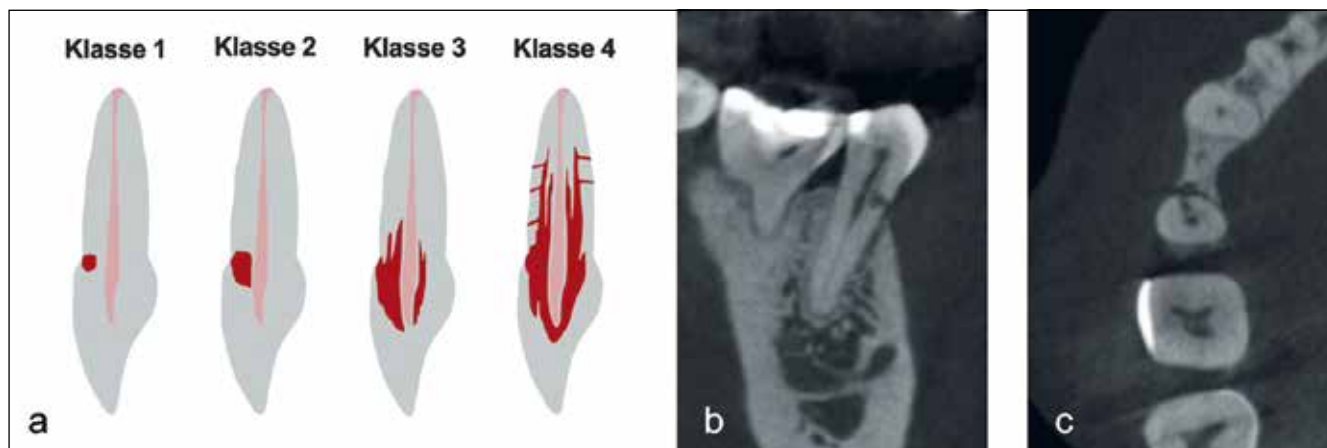


**Abb. 9a:** Das Auftreten invasiver zervikaler Resorptionen ist häufig mit kieferorthopädischer Behandlung, Zahnunfällen oder Parafunktionen assoziiert. **b:** Es sind meist Oberkieferfrontzähne davon betroffen. Im Unterkiefer treten ICR vornehmlich an Seitenzähnen auf [28].

Da invasive zervikale Resorptionen von der Eintrittspforte ausgehend komplexe Ausbreitungsrichtungen wählen, ist es im Rahmen der Diagnostik essenziell, das Ausmaß und die Lokalisation exakt zu bestimmen, um die therapeutischen Möglichkeiten optimal einschätzen zu können. Hierzu diente klassischerweise die Einteilung nach Heithersay (**Abb. 10a**) [29].

Klasse 1 beschreibt dabei eine kleine zervikale Läsion im oberflächlichen Dentin, wohingegen eine Resorption der Klasse 2 in pulpanahes Dentin vordringt. Die Klasse 3 liegt bei Ausbreitung

bis in das zervikale Drittel der Zahnwurzel vor und von Klasse 4 spricht man, wenn sich der Defekt bis mindestens in das mittlere Wurzeldrittel erstreckt [29]. Da die dreidimensionale Ausbreitung des Resorptionsgewebes dabei unberücksichtigt bleibt, definierten Patel et al. ein dreidimensionales Bewertungssystem auf Basis der digitalen Volumentomografie (DVT) [30]. Demzufolge wird, wie in **Tabelle 1** dargestellt, neben der Höhe (1 bis 4) und der Kanalnähe (d und p) auch die periphere Ausdehnung des Defektes (A bis D) in die Beurteilung einbezogen (**Abb. 10b und c**).



**Abb. 10a:** Klassifikation invasiver zervikaler Resorptionen nach Heithersay [29].

**b u. c:** In sagittaler und transversaler Schicht zeigt sich eine zervikale, pulpanahe Resorption mit geringer peripherer Ausdehnung und ohne Pulpabeteiligung. Sie entspricht einer Heithersay-Klasse 2 und wird nach Patel als 1/A/d bewertet.

| Höhe                             | Periphere Ausdehnung                 | Nähe zum Wurzelkanal |
|----------------------------------|--------------------------------------|----------------------|
| 1 suprakrestal                   | A $\leq 90^\circ$                    | d Läsion im Dentin   |
| 2 bis ins koronale Wurzeldrittel | B $> 90^\circ$ und $\leq 180^\circ$  | p Pulpabeteiligung   |
| 3 bis ins mittlere Wurzeldrittel | C $> 180^\circ$ und $\leq 270^\circ$ |                      |
| 4 bis ins apikale Wurzeldrittel  | D $> 270^\circ$                      |                      |

**Tab. 1:** Dreidimensionale Klassifikation von invasiven zervikalen Läsionen nach Patel et al. [30]

### Ersatzresorption (Ankylose)

Erleiden Zähne ein massives Trauma mit großflächiger Schädigung des Wurzelzements und der desmodontalen Zellen, wie es häufig bei Avulsionen mit anschließender Trockenlagerung auftritt, entwickelt sich eine Ersatzresorption der Zahnwurzel [19]. Aufgrund der Zerstörung protektiver Strukturen dringen Osteoklasten an vielen Stellen der Wurzeloberfläche ein und wandeln allmählich das Dentin in Knochen um [18,20]. Dabei verschmelzen die Zahnwurzel und der Alveolarknochen (Ankylose), was einen irreparablen Schaden darstellt und gerade bei jungen Patienten sehr rasch abläuft (**Abb. 11a bis d**). Dies ist klinisch durch eine fehlende Mobilität und einen hellen, metallischen Klopfeschall erkennbar. Ankylosierte Zähne entwickeln häufig Verfärbungen und treten zudem bei fortschreitendem Wachstum des Alveolarfortsatzes in Infraposition (**Abb. 11e**).

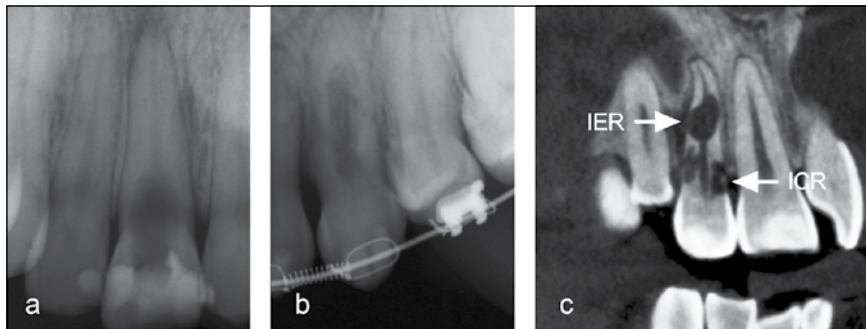


**Abb. 11a–c:** Röntgenaufnahmen des Zahnes 41 nach einem Avulsionstrauma zeigen eine Ersatzresorption (6, 12 und 24 Monate).

**d u. e:** Der ankylosierte Zahn 11 (Pfeil) zeigt eine Verfärbung und befindet sich in Infraposition.

### Interne entzündliche und Ersatzresorption

Interne Resorptionen gehen von vitalem Pulpagewebe aus, das häufig bakteriell infiziert oder sogar teilweise nekrotisch ist. Dabei dringen Bakterien über Dentintubuli, kariöse Läsionen, Frakturspalten oder Seitenkanäle zum Pulpagewebe vor. Als Ursache interner Resorptionen werden unter anderem Zahntraumata, chronische Pulpitiden und parodontale Stimuli diskutiert [20,31]. Bei der entzündlichen internen Resorption zeigt sich radiologisch eine vom Wurzelkanal ausgehende zentrale Aufhellung (**Abb. 12a und c**). Interne Ersatzresorptionen zeichnen sich durch Anlagerung von knöchernem Reparaturgewebe aus, die als trabekuläre Strukturen im Bereich des Wurzelkanals erscheinen (**Abb. 12b**).

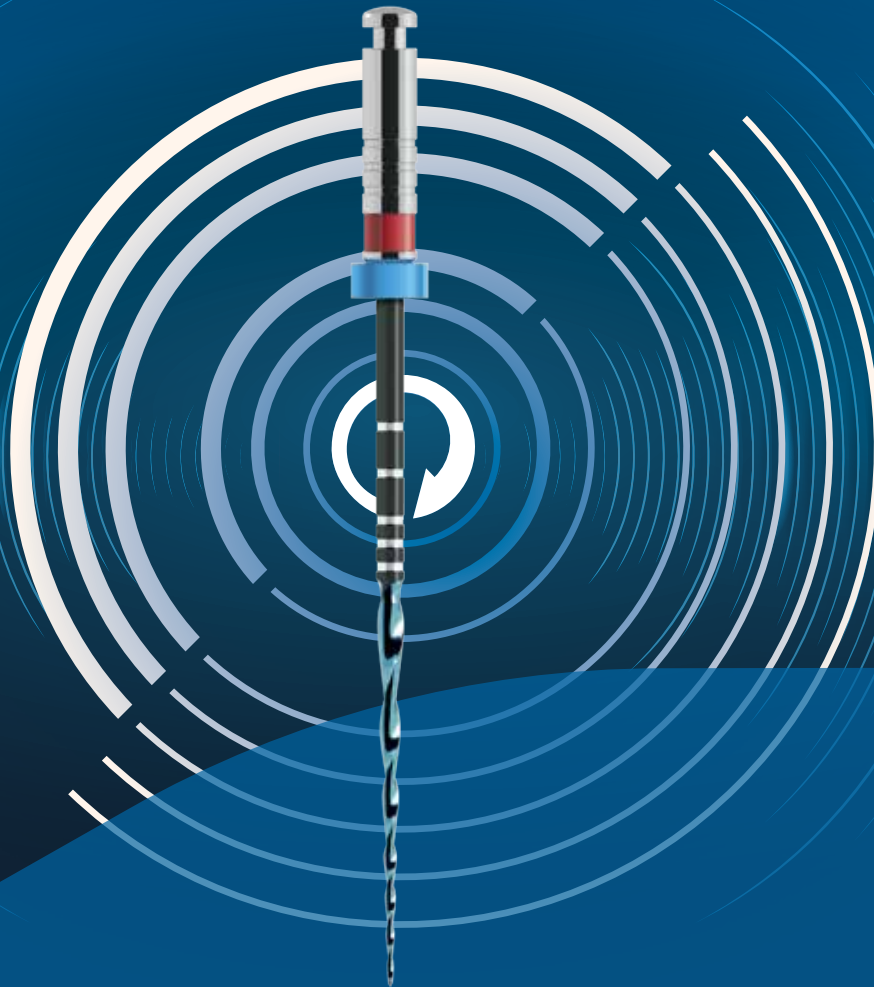


**Abb. 12a:** Interne entzündliche Resorption an 11.

**b:** Interne Ersatzresorption am Zahn 23.

**c:** Eine interne entzündliche Resorption (IER) breitet sich vom Wurzelkanal aus und zerstört zunächst perikanaläres Dentin. Dagegen dringen invasive zervikale Resorptionen (ICR) am Zahnhals ein und das perikanaläre Dentin (PRRS) bleibt bis zuletzt bestehen.

im Bereich des Wurzelkanals erscheinen (**Abb. 12b**). Zur Diagnostik interner Resorptionen sind exzentrische Röntgenbilder oder dreidimensionale Aufnahmen notwendig, da sich externe Resorptionen auf die Zahnwurzel projizieren können [21]. Auch bei Verbindungen von internen Defekten zur Wurzeloberfläche ist die diagnostische Unterscheidung zu externen Resorptionen oft schwierig. Hier sei erwähnt, dass bei invasiven zervikalen Resorptionen, wie zuvor beschrieben, angrenzend zur Pulpa intaktes Dentin (PRRS) vorhanden ist, wohingegen interne Resorptionen diese Struktur bereits früh zerstören (**Abb. 12c**).



## VDW.ROTATE™ NiTi Wurzelkanalfeile

Der Remix für rotierende  
Aufbereitung auf  
dem nächsten Level

### VIELSEITIGKEIT

VDW.ROTATE™ umfasst eine intuitive 3-Feilen-Basissequenz sowie eine große Auswahl an größeren Feilen mit passenden Papierspitzen und Obturatoren.

Damit bereiten Sie virtuos auf!

### ERHALT DER NATÜRLICHEN KANALANATOMIE

Dank der speziellen Wärmebehandlung ist die Feile flexibler und folgt so dem natürlichen Kanalverlauf – ohne die Schneidleistung zu beeinträchtigen.\*

So bringen Sie Schwung in die  
Aufbereitung!

### EFFIZIENTES ENTFERNEN VON DEBRIS

Der angepasste S-Querschnitt schafft mehr Raum für den Abtransport von Debris, sorgt für Kontrolle über das Instrument und ermöglicht eine schnelle, gründliche und sichere Aufbereitung.\*, \*\*

Denn Sie geben den Takt an!

## Therapie

Im Fokus der Behandlung pathologischer Wurzelresorptionen steht die Erhaltung des Zahnes. Ziel ist es, einen symptomfreien Zustand zu erreichen sowie die Funktionalität und Ästhetik sicherzustellen.

Während transiente Resorptionen selbstlimitierend verlaufen und keiner Behandlung bedürfen, sollten bei den anderen Formen die vorhandenen Stimuli beseitigt und das Resorptionsgewebe, wenn möglich, entfernt werden (**Abb. 13**). So muss bei der externen entzündlichen Resorption die Infektion des Wurzelkanals als Ursache im Zuge einer endodontischen Behandlung therapiert werden. Die Therapie invasiver zervikaler Resorptionen zielt darauf ab, entzündliches Gewebe zu entfernen und die Eintrittspforte zu verschließen. Dabei ist eine endodontische Behandlung bei tiefen Läsionen mit Pulpabeteiligung oft nicht zu vermeiden. Im Gegensatz dazu stehen bei Ersatzresorptionen keine therapeutischen Möglichkeiten zur Verfügung, wobei die Zahnpulpa bei Vitalitätsverlust entfernt werden muss. Die Entfernung der pathologisch veränderten Pulpa mit anschließender endodontischer Behandlung ist ebenso bei internen Resorptionen indiziert. Reicht der interne Defekt bis zur Wurzeloberfläche, sollte dieser verschlossen werden (**Abb. 13**).

## Planung

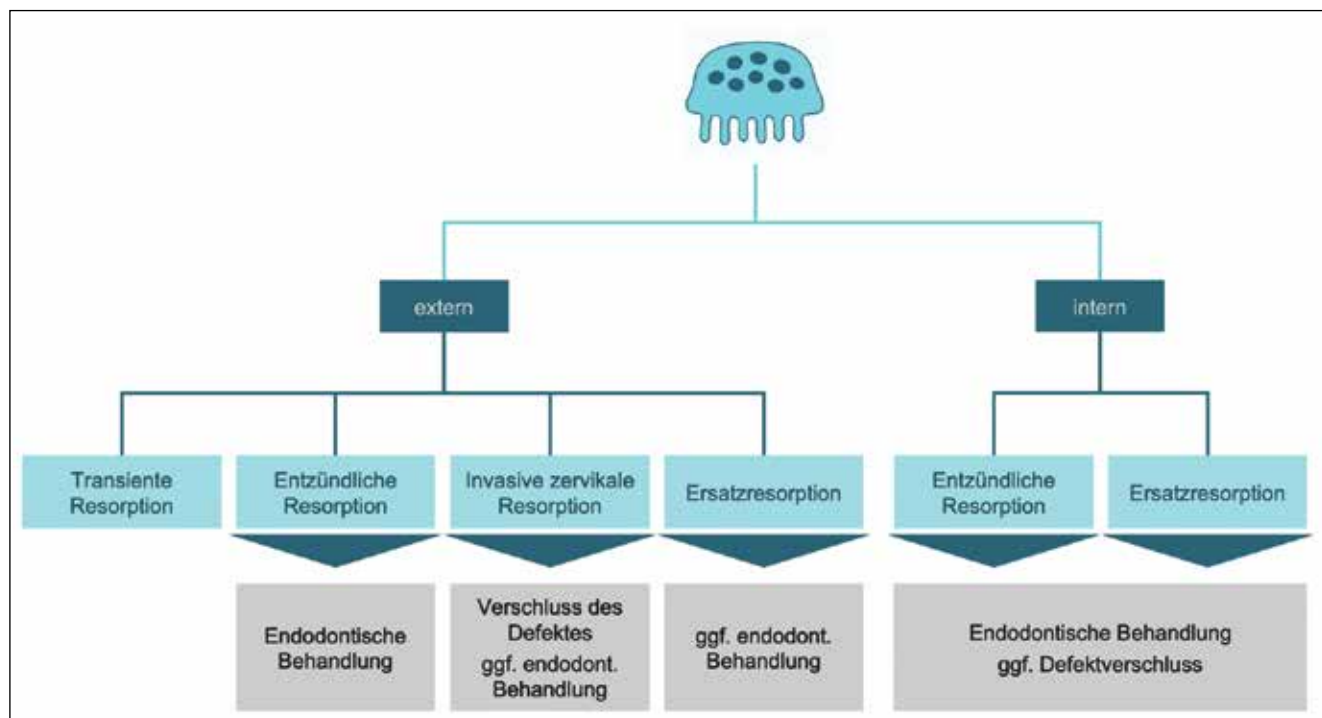
Die prognostische Beurteilung einer pathologischen Wurzelresorption und die Behandlungsplanung setzen eine korrekte Diagnose sowie das Verständnis der Pathogenese voraus. Kenntnis über

die Lokalisation und das Ausmaß des Defektes ist essenziell, um die Zugangsmöglichkeit und die Restaurationsfähigkeit zu beurteilen [21,32]. Deshalb ist eine dreidimensionale Röntgendiagnostik mittels digitaler Volumentomografie im Zuge der Therapieplanung empfohlen [33].

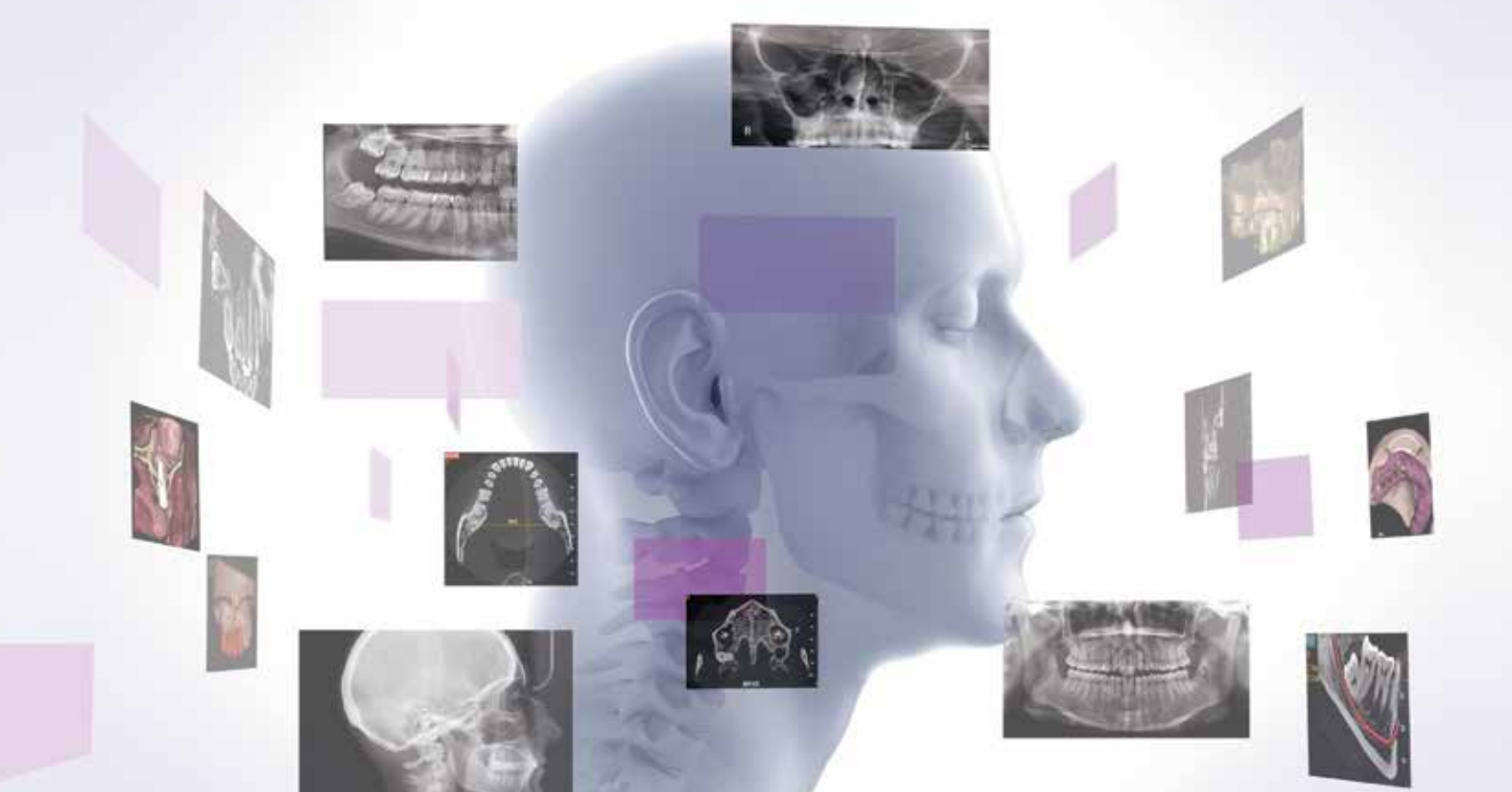
## Externe Behandlung

Liegt der Defekt weitgehend supraosseär und ist ein ungehinderter Zugang möglich, kann der meist weichgewebige Inhalt von außen entfernt werden (**Abb. 14**). Falls das Resorptionsgewebe nicht vollständig erreichbar ist, können 90%ige Trichloressigsäure (TCA) oder 3- bis 5%iges Natriumhypochlorit (NaOCl) angewendet werden, um eine Blutstillung zu erreichen und das Restgewebe aufzulösen [21,32] (**Abb. 15**).

Die Restauration der zervikalen Kavität erfolgt in Bereichen, die der Mundhöhle zugänglich sind, mit Kompositen in Adhäsivtechnik (**Abb. 14 und 15**). Liegt der Defekt in unmittelbarer Nähe zur vitalen Zahnpulpa oder wurde das Pulpakavum eröffnet, sollten vitalerhaltende Maßnahmen im Sinne einer indirekten bzw. direkten Überkappung vorgenommen werden. Bereiche, die direkt an Knochen grenzen, müssen mit hydraulischen Kalziumsilikat-zementen versorgt werden. Hierzu eignen sich Mineraltrioxid-aggregat (z.B. ProRoot MTA, Dentsply DeTrey GmbH, Konstanz) oder modifizierte bioaktive Zemente (z.B. Biodentine, Septodont GmbH, Niederkassel). Diese härten in Anwesenheit von Feuchtigkeit aus und bieten biologisch günstige Eigenschaften, sodass knöcherne Defekte ausheilen können.



**Abb. 13** Schematische Einteilung der Resorptionsarten und der notwendigen therapeutischen Schritte.



# Erweitern Sie Ihren Horizont

## X9 PRO

Hyperion X9PRO wurde für noch bessere Leistungen mit der gewohnten Benutzerfreundlichkeit entwickelt. Durch die hochentwickelte Hybrid-Technologie ist eine Vielzahl von 2D-, 3D- und CEPH-Aufnahmen möglich, um allen Ihren diagnostischen Anforderungen zu entsprechen.



- Die modulare Plattform wächst durch die schnellen, einfachen und vorteilhaften Upgrades Ihren Anforderungen entsprechend
- Der kompakteste, am Markt erhältliche CEPH-Arm kombiniert höchste Präzision in der Diagnostik mit der maximalen operativen Effizienz
- Das mit 2D-PAN-CEPH- und 3D-MULTIFOV-Programmen ausgestattete Set garantiert die besten klinischen Ergebnisse
- Die einzelnen Volumenaufnahmen bis zu 13x16 cm bieten freie Sicht auf das gesamte Gebiss, die Kieferhöhlen und die oberen Luftwege
- Die neue 10 Zoll Full-Touch-Bedienkonsole vereinfacht und optimiert Ihren Workflow

www.my-ray.com  
**myray**  
 new comfort  
 in digital imaging

**Anton Gerl GmbH** Aachen - Augsburg - Berlin - Bernau am Chiemsee - Bielefeld - Bremen - Dresden - Erfurt - Essen - Frankfurt - Hagen - Hannover - Kiel - Köln - Krefeld - Langenhagen - Leipzig - Mainz - Malchow - München - Nürnberg - Plauen - Saarbrücken - Salzwedel - Stuttgart - Viernau - Würzburg - **Anton Kern GmbH** Frankfurt am Main - Fulda - Hirschaid - Würzburg - **Bauer & Reif Dental** Augsburg - Jena - Neuss München - **Bonath Dental E.K.** Cadolzburg - **Dental Eggert GmbH** Ansbach - Rottweil - **Dental 2000 GmbH & Co.KG** Berlin - Hamburg - Jena - Leipzig - **Deppe Dental GmbH** Hannover - **Frommhagen-Dental GmbH & Co. KG** Arendsee/Altmark - **Lakodent GmbH** Ludwigshafen am Rhein - **MeDent GmbH Sachsen** Chemnitz - **Medrodent e.K.** Weiden in der Oberpfalz - **Multident Dental GmbH** Berlin - Göttingen - Oldenburg - Paderborn - Steinbach-Hallenberg - **Ortloff & Co. GmbH** Bollendorf - **Pohl & Schneider** - Bleicherode



**Abb. 14a:** Initiale invasive zervikale Resorption am Zahn 11.  
**b:** Chirurgischer Zugang.  
**c:** Indirekte Überkappung.  
**d:** Adhäsive Restauration mit Komposit.  
**e:** Wundverschluss.  
**f:** Klinischer Zustand nach 4 Wochen.



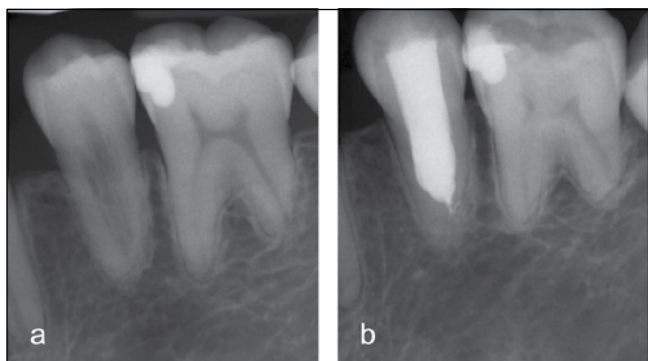
**Abb. 15a:** Ausgedehnte invasive zervikale Resorption am Zahn 21 mit Pulpabeteiligung.  
**b:** Entfernung des Granulationsgewebes und Abdeckung des Pulpakavums.  
**c:** Wundverschluss.  
**d:** Klinischer Zustand nach 6 Wochen.  
**e:** Präoperatives Röntgenbild.  
**f:** Postoperatives Röntgenbild.  
**g:** Radiologischer Zustand mit Wurzelfüllung nach 6 Wochen.

### Interne Behandlung

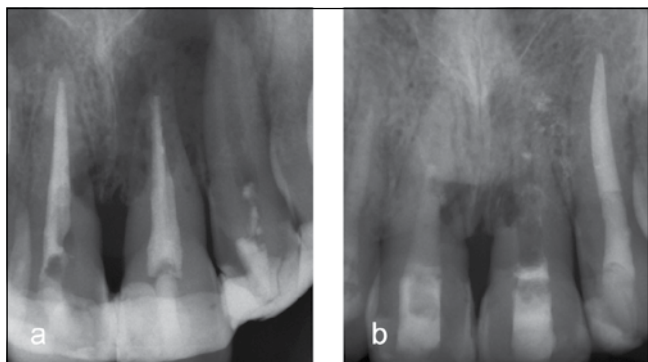
Ist die externe Resorption nicht zugänglich (z.B. im Approximalraum) und kann selbst mit chirurgischen Mitteln nicht erreicht werden, sollte man versuchen, sie über den orthograden endodontischen Weg zu verschließen [32]. Analog dazu müssen die Defekte interner Resorptionen nach Entfernung des Resorptionsgewebes gefüllt und Kommunikationen zur Wurzeloberfläche mit hydraulischen Kalziumsilikatzementen verschlossen werden (**Abb. 16**).

### Regelmäßige Kontrolle

Falls das Ausmaß der Zerstörung sehr groß und keine Behandlung möglich ist, kann eine temporäre Erhaltung des Zahnes unter engmaschiger Kontrolle in Erwägung gezogen werden [32]. Dazu muss ein entzündungs- und symptomfreier Zustand vorliegen (**Abb. 17**). Im Zuge regelmäßiger klinischer und radiologischer Kontrollen sollte die Situation gemeinsam mit dem Patienten



**Abb. 16 a u. b:** Interne Ersatzresorption an Zahn 45. Nach Entfernung des Granulations- und Reparaturgewebes wurde der Wurzelkanal mit MTA gefüllt und der Zahn mit einer tiefen adhäsiven Füllung stabilisiert (Röntgenkontrolle nach 3 Jahren).



**Abb. 17a:** Ersatzresorptionen an den Zähnen 11 und 21 nach Avulsion bei einer jugendlichen Patientin. Alio loco wurden Wurzelfüllungen an 11 und 21 durchgeführt und eine Verblockung der Zähne vorgenommen. Der Zahn 22 weist eine apikale Parodontitis auf.

**b:** Entfernung des Wurzelfüllmaterials und der Kunststoffverblockung, um endodontisch und parodontal entzündungsfreie Verhältnisse zu erreichen. Endodontische Behandlung des Zahnes 22. Das Kontrollröntgenbild nach 5 Jahren zeigt einen radiologisch akzeptablen Zustand. Es wurde wertvolle Zeit gewonnen, bis eine definitive Versorgung der Patientin aufgrund ihres Alters möglich ist.

# Zu viele Warenkörbe?!



... oder **AERA**<sup>®</sup>  
einfach

Bei AERA-Online finden Sie die tagesaktuellen Angebote von mehr als 250 Lieferanten an einem Ort im direkten Preisvergleich und Sie können überall sofort bestellen.

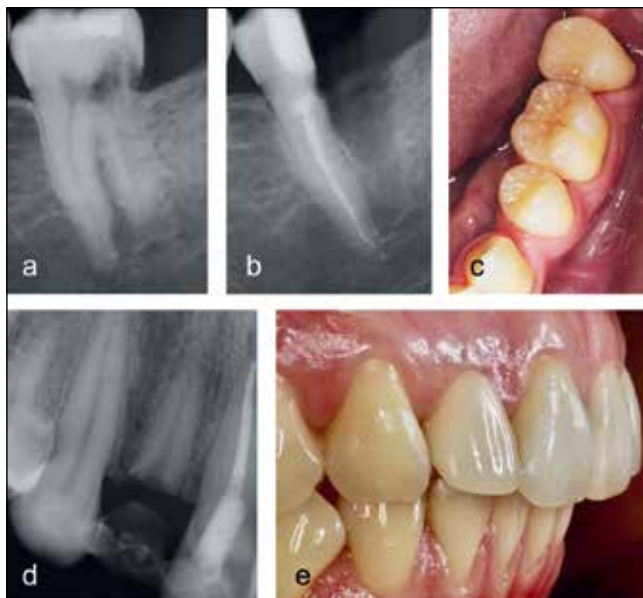
Clevere Optimierungsmethoden helfen Ihnen dabei, die Bestellungen auf möglichst wenig Warenkörbe aufzuteilen. Kostenlos, unabhängig, bequem.

**www.aera-online.de**

ten reevaluiert werden. Ästhetische und funktionelle Beeinträchtigungen wie Zahnverfärbungen, Infrapositionierung oder akute Entzündungen können letzten Endes den Anlass zur Entfernung des geschädigten Zahnes geben.

## Extraktion und weitere Therapieoptionen

Die Extraktion von Zähnen mit resorptiven Schäden ist aufgrund der mechanischen Schwächung und Verschmelzung mit dem Knochen oft mit Zahnfrakturen verbunden. Um den Alveolarfortsatz zu erhalten und das Weichgewebe zu schonen, sollten atraumatische Extraktionsverfahren Verwendung finden. Beschränken sich Resorptionen an Molaren nur auf 1 Wurzel, bietet sich die Möglichkeit, im Rahmen einer Hemisektion die geschädigte Zahnwurzel zu entfernen und somit Teile des Zahnes zu erhalten (**Abb. 18a bis c**). Darüber hinaus kann bei jungen Patienten, deren fortschreitendes Schädelwachstum eine Implantatversorgung nicht erlaubt, eine Dekoronation durchgeführt werden [34] (**Abb. 18d und e**). Vorausgesetzt, es liegt ein entzündungsfreier Zustand vor, wird die geschädigte Zahnwurzel in der Alveole belassen und im Laufe der Zeit von Knochen ersetzt. So bleiben Knochen und Weichgewebe erhalten und die Lücke kann prophetisch versorgt werden (**Abb. 18d und e**).



**Abb. 18a-c:** Hemisektion der distalen Wurzel des Zahnes 37 mit invasiver zervikaler Resorption.

**d u. e:** Dekoronation des Zahnes 12 und Versorgung mit einer provisorischen Klebebrücke.

## Fazit

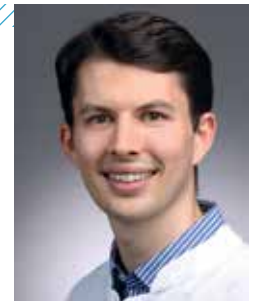
Aufgrund der verschiedenen Ursachen pathologischer Wurzelresorptionen gilt es, sowohl im Alltag als auch im Rahmen der zahnärztlichen Behandlung Vorsicht walten zu lassen, um Verletzungen zu vermeiden und somit das Resorptionsrisiko gering zu halten. Eine aufmerksame Kontrolle bei der zahnärztlichen Untersuchung ermöglicht die frühe Erkennung resorptiver Defekte und durch optimales Management kann das Ausmaß der Zerstörung gering gehalten werden. Für die Erhaltung des Zahnes ist eine individuelle Planung im Hinblick auf die Patientensituation, die Resorptionsart und die Resorptionsursache von großer Bedeutung. ■

Literaturverzeichnis unter [www.zmk-aktuell.de/literaturlisten](http://www.zmk-aktuell.de/literaturlisten)

Bilder: © Dr. Widbiller

## PD Dr. Matthias Widbiller

2008–2013 Studium der Zahnheilkunde an der Universität Regensburg  
Seit 2014 wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie des Universitätsklinikums Regensburg  
2015 Promotion  
2016 Zertifizierung zum Endodontologen der DGZ/DGET/APW/DGZMK und Tätigkeitsschwerpunkt Endodontie  
Seit 2016 Betreuung des Zahntraumazentrums am Universitätsklinikum Regensburg  
2017–2018 Post-Doc am Department of Endodontics des University of Texas Health Science Center San Antonio (UTHSCSA), Texas, USA  
2019 Habilitation  
Seit 2019 Oberarzt  
Klinische Schwerpunkte: dentale Traumatologie, Vitalerhaltung der Zahnpulpa, regenerative endodontische Verfahren  
Forschungsgebiete: Tissue Engineering der dentalen Pulpa, bioaktive Moleküle der Dentinmatrix



## OA PD Dr. Matthias Widbiller

Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie  
Universitätsklinikum Regensburg  
Franz-Josef-Strauß-Allee 11  
93053 Regensburg  
Tel.: 0941 944 6024  
Fax: 0941 944 6025  
[matthias.widbiller@ukr.de](mailto:matthias.widbiller@ukr.de)

Wussten Sie, dass  
dieses Loch durch Ihre  
derzeit eingesetzten  
Lokalanästhetika Monat  
für Monat in Ihrer Kasse  
entsteht?



Mit Citocartin® von Kulzer  
können Sie das sofort ändern!

Unsere Argumente sind einfach und überzeugend:

- ✓ Gleicher Wirkstoff (Articain)!
- ✓ Gleiche Qualität!
- ✓ Gleiche Anwendung!
- ✓ Deutlich günstigerer Preis.\*

Sie sparen bis zu 15 %  
pro Bestellung!

\* Im Vgl. zum Marktführer lt. GfK 2018.



Die Sopira Zylinderampullen sind kompatibel mit allen gängigen Dentspritzen.

Mehr erfahren unter [kulzer.de/sopira](http://kulzer.de/sopira)

Mundgesundheit in besten Händen.



**KULZER**  
MITSUI CHEMICALS GROUP

© 2019 Kulzer GmbH. All Rights Reserved.

Sopira Citocartin mit Epinephrin 40mg/ml + 10Mikrogramm/ml Injektionslösung; Sopira Citocartin mit Epinephrin 40mg/ml + 5Mikrogramm/ml Injektionslösung • Für Erwachsene, Jugendliche (13 – 18 Jahre) und Kinder ab 4 Jahren. • **ZUSAMMENSETZUNG:** Sopira Citocartin mit Epinephrin 40mg/ml + 10 Mikrogramm/ml Injektionslösung: 1 ml Injektionslösung enth. 40 mg Articainhydrochlorid u. 10 Mikrogramm Epinephrin; Sopira Citocartin mit Epinephrin 40mg/ml + 5 Mikrogramm/ml Injektionslösung: 1 ml Injektionslösung enth. 40 mg Articainhydrochlorid u. 5 Mikrogramm Epinephrin; Sonst. Bestandt. m. bek. Wirkung: Natriummetabisulfit (Ph. Eur.) (E223), Natriumchlorid, Wasser f. Injekt., Salzsäure 2 % (E507) z. pH-Einstellung • **Anwendungsgebiete:** Bei Erwachsenen, Jugendlichen (13 – 18 Jahren) und Kindern ab 4 Jahren zur Lokalanästhesie (Infiltrations- u. Leitungsanästhesie) in der Zahnheilkunde; Sopira Citocartin mit Epinephrin 40 mg/ml + 10Mikrogramm/ml Injektionslösung: Zahnärztl. Behandlungen, die verlängerte Schmerzfürsorge und starke Verminderung der Durchblutung erfordern; Sopira Citocartin mit Epinephrin 40mg/ml + 5 Mikrogramm/ml Injektionslösung: Zahnärztliche Routinebehandlungen. • **Gegenanzeigen:** Überempfindlichkeit/Allergie geg. einen d. Bestandteile; Allergie geg. Lokalanästhetika v. Amid-Typ; Allergie gegen Sulfite; schwere Störungen d. Reizbildungs- od. Reizleitungssystems des Herzens; Anamnese v. plötzlich auftretenden schweren Herzankfällen mit Atemnot u. anschwellenden Extremitäten; sehr niedriger od. sehr hoher Blutdruck; Muskelschwäche (Myasthenia gravis); kürzlich erfolgter Herzinfarkt; nach Koronararterien-Bypass-Operation; unregelmäßiger Herzschlag (Arrhythmie); Herzrasen (paroxysmale Tachykardie); Nebennierentumor (Phäochromocytom); Engwinkelglaukom; Schilddrüsenüberfunktion (Hyperthyreose); Asthma. • **Nebenwirkungen:** Selten: verlangsamter Herzschlag (Bradykardie); unregelm. Herzschlag (Arrhythmie); Erregung (exzitatorische Reaktionen), Zittern (Tremor), Orientierungsprobleme, metall. Geschmack, Schwindelgefühl (Vertigo), Ohrenklingen/Ohrrausche (Tinnitus), Pupillenerweiterung (Mydriasis), „Ameisenlaufen“ (Parästhesie), Kieferkrämpfe/Krampfanfälle (Konvulsionen); vorübergehende Augenbeschwerden (z. B. Doppeltsehen); beschleunigte Atmung (Tachypnoe), Erweiterung d. Luftwege (Broncho dilatation); Übelkeit/Erbrechen; beschleunigter Stoffwechsel; niedriger od. hoher Blutdruck (Hypotonie od. Hypertonie); Anstieg d. Körpertemperatur; Nervosität (Angstzustände), Schmerzen i. Rachen od. hinter dem Brustbein, Hitzegefühl, Schweißausbrüche, Kopfschmerzen; schwere allerg. Rkt. u. Bronchialkrämpfe (Bronchospasmen). Sehr selten: Hautausschlag, Juckreiz (Pruritus), juckender Hautausschlag – oftmals m. Blasenbildung (Urtikaria); Überempfindlichkeitsreaktionen (Atembeschwerden, Anschwellen von Kehlkopf u. Luftröhre bis z. Herz- u. Atemversagen [kardiorespiratorischer Kollaps] aufgr. eines anaphylakt. Schocks). Aufgrund des Gehaltes an Natriummetabisulfit kann es, insbesondere bei Bronchialasthmatikern, sehr selten zu Überempfindlichkeitsreaktionen kommen, die sich als Erbrechen, Durchfall, keuchende Atmung, akuter Asthmaanfall, Bewusstseinsstörungen oder Schock äußern können. Bei versehentl. Injektion in ein Blutgefäß: Blockierung d. Durchblutung a.d. Injektionsstelle bis z. Absterben des Gewebes (Gewebestod, Gewebsnekrose). • **Verschreibungspflichtig** • **Pharmazeutischer Unternehmer:** Kulzer GmbH, Leipziger Straße 2, 63450 Hanau • **STAND DER INFORMATION:** 07/2017

## Der komplexe (?) endodontische Fall

Die Beurteilung der Komplexität eines endodontischen Falles erweist sich im Vorfeld der Behandlung oftmals als schwierig. Neben den zahnbezogenen anatomischen Gegebenheiten spielen auch die Kenntnisse der Behandler sowie die Ausstattung und Ausrichtung der Praxis eine wichtige Rolle. Das Formblatt der American Association of Endodontists (AAE) zur Graduierung eines endodontischen Falles ermöglicht die Einordnung des voraussichtlichen Schweregrades und Behandlungsaufwands und erleichtert die Entscheidungsfindung hinsichtlich einer eventuell notwendigen Überweisung zum Spezialisten für Endodontie.

**D**er erhaltenden Therapie der eigenen Zähne kommt in unserem Fachgebiet eine immer wichtigere Aufgabe zu. Das zeigt auch die Statistik der Kassenzahnärztlichen Bundesvereinigung. Demnach wurden im Jahr 2018 knapp 7 Millionen Wurzelkanalbehandlungen durchgeführt, wobei sich diese Zahl bereits seit Jahren auf diesem hohen Niveau befindet. Gleichzeitig sank die Anzahl der Extraktionen seit 1991 kontinuierlich von ca. 16,2 Millionen auf 12,4 Millionen im Jahr 2018 [10]. Dieser gegensätzliche Verlauf dürfte aufgrund der technischen Entwicklung und der stetig steigenden rechtlichen Bestimmungen weiterhin bestehen bleiben. Das Angebot an Nickel-Titan-Feilen, ob reziprozierend oder rotierend, mit dem verstärkten Angebot an stark reduzierten Feilensystemen bis hin zum Einsatz lediglich einer einzigen Feile zur Aufbereitung des Wurzelkanals, macht deren Anwendung für den Zahnarzt/die Zahnärztin immer attraktiver. Damit lassen sich auch oft Fälle therapieren, welche mit herkömmlichen Stahlfeilen nur schwierig oder gar nicht zu behandeln wären. Mit einer steigenden Anzahl an Wurzelkanalbehandlungen steigt naturgemäß auch die Komplikationsrate. Zum einen muss es das Ziel sein, Komplikationen möglichst zu vermeiden, zum anderen, wenn eingetreten, diese adäquat zu therapieren. Dieses Komplikationsmanagement kann eine Überweisung zum Spezialisten für Endodontie beinhalten bzw. muss

dem Patienten zumindest offeriert werden, möchte man sich im rechtssicheren Raum bewegen. Wie bereits erwähnt, ist die Vermeidung von Komplikationen das primäre Ziel.

Eine erste Einschätzung, ob ein endodontischer Behandlungsfall „einfach“, „moderat“ oder „komplex“ ist, kann das „Endodontic Case Difficulty Form“ der American Association of Endodontists (AAE) geben (**Abb. 1**) [7]. Betrachtet man dieses Formblatt, wird schnell klar, dass die Graduierung multifaktoriell ist und eine simple Einstufung des Behandlungsfalles in die richtige Kategorie nicht immer möglich ist. Neben den gelisteten Faktoren spielen noch die Erfahrung und das Können des Behandlers/der Behandlerin, die Ausstattung der Praxis bezüglich Material und Gerätschaften (z.B. biokeramische Materialien, Dentalmikroskop) und die Möglichkeit der Integration der zum Teil zeitintensiven Behandlungen in den Praxisablauf eine entscheidende Rolle. Ganz grob kann gesagt werden, dass je mehr Kriterien der rechten Spalte dieses Formblattes erfüllt sind, der vorliegende Fall auch als insgesamt komplex eingestuft werden kann. Ausnahmen bestätigen allerdings auch hier die Regel. Insbesondere 3 Kriterien der rechten (komplexen) Spalte bedürfen einer besonderen Gewichtung und rechtfertigen die Graduierung des gesamten Falles als „komplex“, obgleich die meisten Kreuze bei „leicht“ oder „moderat“ gesetzt wurden.

| American Association of Endodontists |                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DIAGNOSIS                            | <input type="checkbox"/> Signs and symptoms consistent with recognized pulp and periapical conditions                                                                 | <input type="checkbox"/> Extensive differential diagnosis of usual signs and symptoms required                                                                                                                                                                                                                                    | <input type="checkbox"/> Confusing and complex signs and symptoms; difficult diagnosis<br><input type="checkbox"/> History of chronic oral/facial pain                                                                                                                                                                                                                                                           |
| RADIOGRAPHIC DIFFICULTIES            | <input type="checkbox"/> Minimal difficulty obtaining/interpreting radiographs                                                                                        | <input type="checkbox"/> Moderate difficulty obtaining/interpreting radiographs (e.g., high floor of mouth, narrow or low palatal vault, presence of teeth)                                                                                                                                                                       | <input type="checkbox"/> Extreme difficulty obtaining/interpreting radiographs (e.g., superimposed anatomical structures)                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| POSITION IN THE ARCH                 | <input type="checkbox"/> Anterior/premolar<br><input type="checkbox"/> Slight inclination ( $<10^\circ$ )<br><input type="checkbox"/> Slight rotation ( $<10^\circ$ ) | <input type="checkbox"/> 1st molar<br><input type="checkbox"/> Moderate inclination ( $10-30^\circ$ )<br><input type="checkbox"/> Moderate rotation ( $10-30^\circ$ )                                                                                                                                                             | <input type="checkbox"/> 2nd or 3rd molar<br><input type="checkbox"/> Extreme inclination ( $>30^\circ$ )<br><input type="checkbox"/> Extreme rotation ( $>30^\circ$ )                                                                                                                                                                                                                                           |
| TOOTH ISOLATION                      | <input type="checkbox"/> Routine rubber dam placement                                                                                                                 | <input type="checkbox"/> Simple pretreatment modification required for rubber dam isolation                                                                                                                                                                                                                                       | <input type="checkbox"/> Extensive pretreatment modifications required for rubber dam isolation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| CROWN MORPHOLOGY                     | <input type="checkbox"/> Normal original crown morphology                                                                                                             | <input type="checkbox"/> Full coverage restoration<br><input type="checkbox"/> Porcelain restoration<br><input type="checkbox"/> Bridge abutment<br><input type="checkbox"/> Moderate deviation from normal tooth/root form (e.g., macrodontia, microdontia)<br><input type="checkbox"/> Teeth with extensive coronal destruction | <input type="checkbox"/> Restoration does not reflect original anatomy/alignment<br><input type="checkbox"/> Significant deviation from normal tooth/root form (e.g., fusion, dens in dento)                                                                                                                                                                                                                     |
| CANAL AND ROOT MORPHOLOGY            | <input type="checkbox"/> Slight or no curvature ( $<10^\circ$ )<br><input type="checkbox"/> Closed apex ( $<1$ mm in diameter)                                        | <input type="checkbox"/> Moderate curvature ( $10-30^\circ$ )<br><input type="checkbox"/> Crown axis differs moderate from root axis. Apical opening 1-1.5 mm in diameter                                                                                                                                                         | <input type="checkbox"/> Extreme curvature ( $>30^\circ$ ) or S-shaped curve<br><input type="checkbox"/> Mandibular premolar or anterior with 2 roots<br><input type="checkbox"/> Maxillary premolar with 3 roots<br><input type="checkbox"/> Canal divides in the middle or apical third<br><input type="checkbox"/> Very long tooth ( $>25$ mm)<br><input type="checkbox"/> Open apex ( $>1.5$ mm in diameter) |
| RADIOGRAPHIC APPEARANCE OF CANAL(S)  | <input type="checkbox"/> Canal(s) visible and not reduced in size                                                                                                     | <input type="checkbox"/> Canal(s) and chamber visible but reduced in size<br><input type="checkbox"/> Pulp stones                                                                                                                                                                                                                 | <input type="checkbox"/> Indistinct canal path<br><input type="checkbox"/> Canal(s) not visible                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| RESORPTION                           | <input type="checkbox"/> No resorption evident                                                                                                                        | <input type="checkbox"/> Minimal apical resorption                                                                                                                                                                                                                                                                                | <input type="checkbox"/> Extensive apical resorption<br><input type="checkbox"/> Internal resorption<br><input type="checkbox"/> External resorption                                                                                                                                                                                                                                                             |
| TRAUMA HISTORY                       | <input type="checkbox"/> Uncomplicated crown fracture of mature or immature teeth                                                                                     | <input type="checkbox"/> Complicated crown fracture of mature teeth<br><input type="checkbox"/> Subluxation                                                                                                                                                                                                                       | <input type="checkbox"/> Complicated crown fracture of immature teeth<br><input type="checkbox"/> Horizontal root fracture<br><input type="checkbox"/> Alveolar fracture<br><input type="checkbox"/> Intrusive, extrusive or lateral luxation<br><input type="checkbox"/> Avulsion                                                                                                                               |
| ENDODONTIC TREATMENT HISTORY         | <input type="checkbox"/> No previous treatment                                                                                                                        | <input type="checkbox"/> Previous access without complications                                                                                                                                                                                                                                                                    | <input type="checkbox"/> Previous access with complications (e.g., perforation, non-negotiated canal, ledge, separated instrument)<br><input type="checkbox"/> Previous surgical or nonsurgical endodontic treatment completed                                                                                                                                                                                   |
| PERIODONTAL-ENDODONTIC CONDITION     | <input type="checkbox"/> None or mild periodontal disease                                                                                                             | <input type="checkbox"/> Concurrent moderate periodontal disease                                                                                                                                                                                                                                                                  | <input type="checkbox"/> Concurrent severe periodontal disease<br><input type="checkbox"/> Cracked teeth with periodontal complications<br><input type="checkbox"/> Combined endodontic/periodontic lesion<br><input type="checkbox"/> Root amputation prior to endodontic treatment                                                                                                                             |

Abb. 1: Auszug „Endodontic Case Difficulty Form“ der American Association of Endodontists (AAE); kann auf [www.aae.org](http://www.aae.org) downgeloadet werden.

## Fragmente

Mit steigender Anzahl an durchgeführten Wurzelkanalbehandlungen steigt auch die Anzahl möglicher Frakturen angewandter Feilen. Insbesondere bei Ein-Feilen-Systemen und mehreren Wurzelkanälen eines Zahnes sind diese Feilen großem mechanischem Stress ausgesetzt. Unge- recht et al. [19] untersuchten im Zeitraum von 1997 bis 2006 3854 durchgeführte und mittels eines Formblattes genau dokumentierte Wurzelfüllungen. Die Inzi- denz für Feilenfrakturen lag in dieser Studie bei 1%. Insbesondere Feilen der ISO-Größen 006 bis 015 zeigten eine hohe Frakturanfälligkeit. Zu einer ähnlich hohen Inzidenz von Feilenfrakturen kamen Iqbal et al. [8] in ihrer retrospektiven Studie. Die Häufigkeit von Frakturen rotie- render Ni-Ti-Feilen lag hier bei 1,68%. Wu et al. konnten in ihrer Studie sogar eine Häufigkeit frakturierter Feilen von 2,6% belegen [20].

Das Entfernen separierter Instrumente wird umso schwieriger, je stärker die Kan- nalkrümmung und je tiefer das Fragment im Wurzelkanal steckt, da die Gefahr einer zusätzlichen Perforation der Zahnwurzel steigt. Fragmente im koronalen bis mitt- leren Drittel der Wurzel bei geradem Kan- nalverlauf lassen sich mit entsprechenden Techniken noch substanzschonend und vorhersagbar entfernen (Abb. 2 bis 4).



Abb. 2: Zahn 38 mit v.a. Feilenfragmente im koronalen Bereich der mesialen Wurzel.

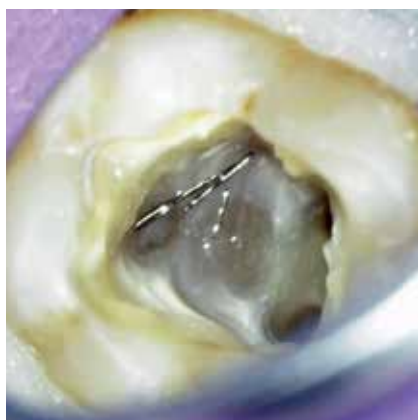


Abb. 3: Zahn nach Entfernung der Feilenfragmente.



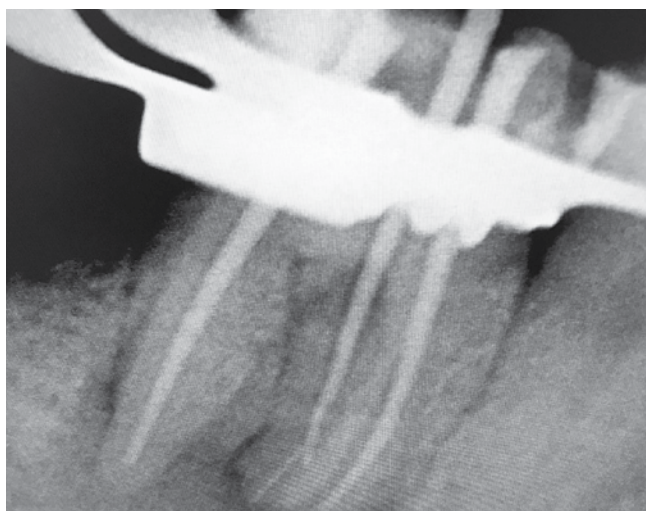
Abb. 4: Zahn nach Entfernung der Feilenfragmente und inserierter Wurzelfüllung.

Steckt das Fragment im apikalen Bereich und/oder hinter einer Krümmung (**Abb. 5 und 6**), muss eine Kosten-Nutzen-Relation aufgestellt werden. Es stellt sich die Frage, ob der zu erwartende Benefit größer ist als der durch das Entfernen des Fragmentes gesetzte Schaden im Sinne eines Substanzverlustes. Lässt sich das Fragment teilweise oder nicht ohne Risiko entfernen, muss die anschließende chirurgische Intervention in Erwägung gezogen werden.

Instrumentenfragmente stellen in jedem Fall eine intrakanaläre Blockade dar, die eine vollständige mechanische und chemische Desinfektion verhindert, was sich prognostisch negativ auf das Behandlungsergebn auswirken kann [15]. Nichtsdestotrotz kann das Belassen des Fragmentes eine Behandlungsoption darstellen. Spili et al. zeigten keinen signifikanten Unterschied bei den Hei-

lungsraten, unabhängig davon, ob ein Instrumentenfragment belassen wurde oder nicht [16]. Niedrigere Heilungsraten waren in beiden Gruppen (mit und ohne Fragment) zu verzeichnen, wenn anfangs eine apikale Osteolyse vorlag. Die Entscheidung zum Belassen eines Fragmentes ist daher fallabhängig zu beurteilen und hängt u.a. vom bereits abgelaufenen Behandlungsprotokoll ab (**Abb. 7 bis 9**).

Das Entfernen von Instrumentenfragmenten ist eine zeitintensive und techniksensitive Behandlung, welche die Gefahr einer weiteren Schädigung des Zahnes mit sich bringt. Betrachten wir erneut das Endodontic Case Difficulty Form der AAE, so rechtfertigt das Setzen des Kreuzchens bei der Komplikation „Separiertes Instrument“ den Übergang eines leichten oder moderaten Falles in einen komplexen Fall.



**Abb. 5:** Zahn 46 mit frakturiertem Lentulo im apikalen Bereich der mesialen Wurzel.



**Abb. 6:** Entferntes Lentulo-Fragment.



**Abb. 7:** Zahn 46 mit frakturierter Ni-Ti-Feile im apikalen Bereich.



**Abb. 8:** Zahn 46 mit belassenem Fragment und inserierter Wurzelfüllung am 30.05.2018.



**Abb. 9:** Kontrollaufnahme am 18.09.2019 mit apikal entzündungsfreien Verhältnissen.

## Kalzifizierungen

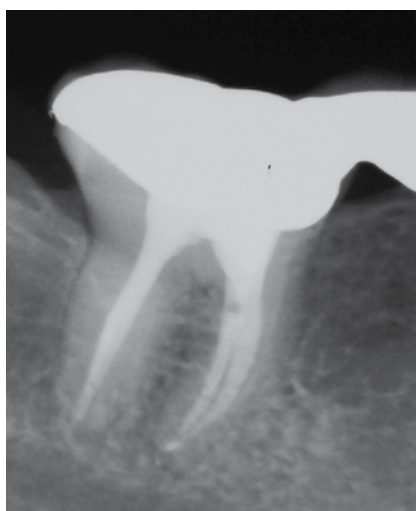
Endodontische Fälle, bei denen der Behandler/die Behandlerin den Wurzelkanaleingang und/oder den Wurzelkanal zunächst finden und darstellen muss, stellen oft eine große Herausforderung dar. Gerade nach einem Zahntrauma kommt es meist auch zur Traumatisierung der Pulpa. In solchen Fällen folgt die Aktivierung von Odontoblasten, die zur erhöhten Hartgewebsbildung veranlasst werden [1]. Damit kommt es nach 3 bis 12 Monaten zur radiologisch sichtbaren Verengung des Wurzelkanals [2]. Die Inzidenz einer solchen Kalzifizierung nach einem Zahntrauma liegt zwischen 69% und 73% [9]. Neben der Kalzifizierung als Folge eines Traumas kommt es gleichwohl physiologischerweise, und zwar mit steigendem Alter, zur Apposition von Sekundärdentin durch Odontoblasten [14]. Damit sieht sich der endo-

dontisch tätige Zahnarzt/Zahnärztin im gesamten Altersspektrum mit dieser komplexen Situation konfrontiert. Durch ein stringentes Behandlungsprotokoll lassen sich auch stark kalzifizierte Wurzelkanäle sicher aufbereiten. Häufig jedoch kommt es schon bei der Suche nach dem Kanaleingang zu einem sehr hohen Substanzverlust des Zahnes (**Abb. 10 und 11**). Eine zu starke Extension der Trepanationsöffnung oder Fehleinschätzung der Zahnachse, insbesondere im Bereich der Frontzähne, hat schnell eine Perforation zur Folge (**Abb. 12**).

Nicht nur Sklerosierungen des Wurzelkanals erschweren das Auffinden eines Kanaleingangs. Auch Pulpensteine, Dentikel genannt, können dazu führen, dass es zu einer Obstruktion des Wurzelkanaleingangs kommt. Gleichzeitig wird dadurch die zahntypische „Landkarte“ des Pulpenbodens verschleiert, mit der



**Abb. 10:** Zahn 47 mit v.a. kalzifizierte mesiale Wurzelkanäle.



**Abb. 11:** Zahn 47 Zahn nach Wurzelfüllung.



**Abb. 12:** Perforation der Wurzel an Zahn 11, sagittaler Ausschnitt einer DVT-Aufnahme.

# Spülen mit System

**NEU!**

**HISTOLITH**  
NaOCl 1%

**HISTOLITH**  
NaOCl 3%

**HISTOLITH**  
NaOCl 5%

**CALCINASE**  
EDTA-Lösung

**CHX-Endo**  
2%



**Mehr drin  
als man sieht:**

Bei unseren Endo-Lösungen ist das ESD-Entnahmesystem bereits fest eingebaut.

**Einfach - Sicher  
Direkt**

lege artis Pharma GmbH + Co. KG  
D-72135 Dettenhausen, Tel.: +49 71 57 / 56 45 - 0  
Fax: +49 71 57 / 56 45 50, Email: info@legeartis.de

[www.legeartis.de](http://www.legeartis.de)

sich normalerweise die Lage der einzelnen Wurzelkanäle recht zuverlässig bestimmen lässt. Man unterscheidet zelluläre und lamelläre Dentikel, wobei der zweitgenannte Dentikel-Typ häufiger auftritt und sich vorwiegend im Bereich der Kronenpulpa befindet [6]. Eine vollständige Entfernung der Dentikel vor der eigentlichen Wurzelkanalaufbereitung ist notwendig, um zum einen alle Wurzelkanäle sicher aufzufinden, und zum anderen, um eine Translokation des Dentikels bzw. von Dentikelteilen in den Wurzelkanal zu verhindern. Dies könnte zur iatrogenen Verblockung des Kanals führen, die sich zum Teil nur mit großem Zeitaufwand revidieren lässt (**Abb. 13 bis 15**).

Im Vorfeld einer Behandlung kommt somit der genauen Röntgendiagnostik eine besondere Rolle zu. Denn das Ausmaß der Kalzifizierung des Wurzelkanals kann durch den Vergleich mit

seinem gespiegelten Zahn des gegenüberliegenden Quadranten gut eingeschätzt werden. Je geringer der Durchmesser des Wurzelkanals, umso komplexer die zu erwartende Situation. Lässt sich röntgenologisch gar kein Kanalschatten mehr erkennen, ist das Kreuzchen bei der Fallbeurteilung auf dem Formblatt der AAE bei komplex zu setzen, und der Fall sollte auch insgesamt als solcher eingestuft werden (**Abb. 16 und 17**).

## Weit offenes Foramen apicale

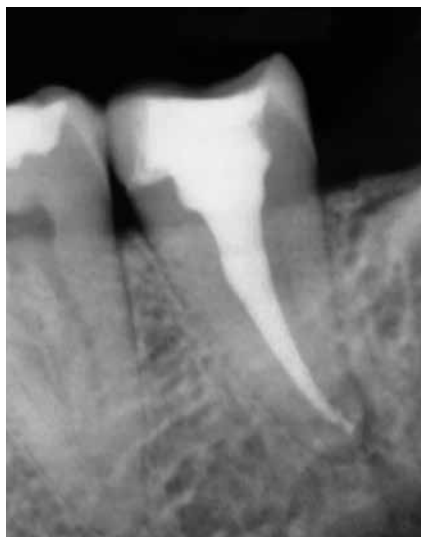
Eine Erweiterung des physiologischen Foramen apicale kann durch verschiedene Prozesse verursacht werden. Neben physiologischen Resorptionen [4] unterscheiden wir solche, die mit Entzündungsprozessen einhergehen [12]. Darüber hinaus sind iatrogene Ursachen zu nennen. Zu ihnen zählen unter anderem die Überinstrumentierung z.B. im Rahmen der Wurzelkanalaufbereitung oder die Wurzelspitzenresektion. Insbesondere bei Revisionsbehandlungen ist die Gefahr der Überinstrumentierung groß, da auch die Endometrie durch das Vorhandensein von Wurzelfüllmaterialien beeinflusst werden kann [11]. Das Formblatt der AAE stuft Fälle, bei denen der Foramendurchmesser mehr als 1,5 mm beträgt, als komplex ein. In allen Schritten der Wurzelkanalbehandlung können dadurch Komplikationen auftreten. Durch das offene Foramen ist die Gefahr des Überpressens von Spüllösungen, Debris oder Wurzelfüllmaterialien deutlich



**Abb. 13:** Zahn 37 mit Dentikel im Bereich der Wurzelkanalöffnung.



**Abb. 14:** Entfernte Dentikel.



**Abb. 15:** Zahn 37 nach Wurzelfüllung.



**Abb. 16:** Zahn 21 mit nicht sichtbarem Wurzelkanalverlauf, im Vergleich Zahn 11.



**Abb. 17:** Zahn 21 nach Wurzelfüllung.



### **PREISBEISPIEL**

#### **VOLLVERBLENDETES ZIRKON „CALYPSO“**

**671,75 €\***

4 Kronen und 2 Zwischenglieder, Zirkon, vollverbl.  
(Sagemax, Vita VM 9, Vita Akzent)

\*inkl. MwSt., Artikulation, Material, Modelle und Versand.  
\*Der Preis ist ab 01.04.2020 gültig.



**Mehr Lachen. Nutzen Sie die Vorteile des Komplettanbieters.**

**Der Mehrwert für Ihre Praxis:** Als Komplettanbieter für zahntechnische Lösungen beliefern wir seit über 30 Jahren renommierte Zahnarztpraxen in ganz Deutschland. *Ästhetischer Zahnersatz zum smarten Preis.*

erhöht. Zum anderen ist der suffiziente apikale Verschluss von entscheidender Bedeutung, um eine Reinfektion des Wurzelkanalsystems zu vermeiden [5]. Dabei müssen Materialien zum Einsatz kommen, die zumindest biologisch inert sind und durch den Kontakt zu Flüssigkeiten (z.B. Blut) in ihren physikalischen Eigenschaften nicht beeinträchtigt werden.

Diese Voraussetzungen scheinen kalziumsilikatbasierte Materialien zu erfüllen. Studien zeigen eine hohe Überlebensrate humaner Parodontalligament-Stammzellen in direktem Kontakt mit dieser Werkstoffgruppe [3,13,17]. Gleichzeitig wird bei ausreichender Schichtstärke des Materials eine ausreichende Abdichtung des Wurzelkanals gegen einen erneuten Bakterieneintritt erreicht [18] (**Abb. 18 und 19**). Steigt der Durchmesser des Foramens, steigt auch die Gefahr der Extrusion des Kalziumsilikatzements über

das Foramen hinaus, insbesondere bei ausgedehnten apikalen Osteolysen (**Abb. 20**). Hier muss ein Widerlager geschaffen werden, auf das der Kalziumsilikatcement sicher aufgelagert werden kann (**Abb. 21 und 22**). Auch wenn die anderen Kriterien (gerader Wurzelkanal, Frontzahn etc.) nach dem Formblatt der AAE den Fall unter die Kategorie „leicht“ einstufen würden, ist das Kriterium „Foramendurchmesser > 1,5 mm“ Grund genug, die Fallbeurteilung erneut zu überdenken.

## Zusammenfassung

Das Formblatt der American Association of Endodontists (AAE) zur Graduierung eines endodontischen Falles gibt uns ein Hilfsmittel an die Hand, die Komplexität dieser Behandlung zu beurteilen. Dabei lässt sich ein Fall nicht pauschal einer Kategorie zu-



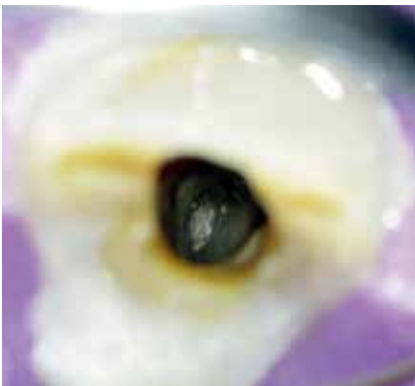
**Abb. 18:** Zahn 25, apikaler Verschluss mittels kalziumsilikatbasiertem Material.



**Abb. 19:** Zahn 25, intraoperative Darstellung des apikalen Verschlusses.



**Abb. 20:** Zahn 21 mit weit offenem Foramen und umfangreicher apikaler Osteolyse.



**Abb. 21:** Intraoperative Darstellung des inserierten apikalen Widerlagers.



**Abb. 22:** Zahn nach apikalem Verschluss mit kalziumsilikatbasiertem Material.

ordnen, nur weil die meisten Kreuze in einer der 3 Spalten gesetzt wurden. Die Fallbeurteilung ist vielmehr ein dynamischer Prozess und muss während der gesamten Behandlung angepasst werden. Auch die Kenntnisse des Behandlers/der Behandlerin, die Ausstattung und die Ausrichtung der Praxis spielen dabei eine wichtige Rolle. Kommt es zum Beispiel während der Wurzelkanalaufbereitung zur Feilenfraktur, wird ein anfangs „leichter“ Fall schnell komplex. Andersherum ist eine Revisionsbehandlung Tagesgeschäft in jeder Zahnarztpraxis. Obwohl die AAE den singulären Aspekt „Revision“ der Kategorie „komplex“ zuordnet, würden sich die wenigsten Behandler/Behandlerinnen scheuen, diese Behandlung durchzuführen. Stark komplikationsbehaftet sind jedoch die im Artikel geschilderten Situationen Feilenfraktur, Kalzifizierungen und weit offenes Foramen. Hier muss eine genaue Kosten-Nutzen-Relation im Hinblick auf die Risiken und den zu erwartenden Erfolg erstellt werden. Neben der standardmäßig durchzuführenden Aufklärung des Patienten sollte, nach Abwägung der eigenen Möglichkeiten (Praxisausstattung, zeitlicher Aufwand), dem Patienten zumindest die Übernahme der Behandlung durch einen Spezialisten angeboten werden. ■

Literaturverzeichnis unter [www.zmk-aktuell.de/literaturlisten](http://www.zmk-aktuell.de/literaturlisten)

Bilder: © Dr. Simka

#### Dr. Andreas Simka

2003–2008 Studium der Zahnmedizin an der Universität Ulm  
2008 Approbation und Promotion  
2009–2012 Truppenzahnarzt Sanitätszentrum Penzing  
2012–2016 Truppenzahnarzt Sanitätsversorgungszentrum der Führungsakademie Hamburg  
2016–2020 Truppenzahnarzt in der Abteilung XXIII-Zahnmedizin des Bundeswehrkrankenhauses Hamburg  
2018–2020 Masterstudiengang Endodontologie



#### Dr. Andreas Simka

Bundeswehrkrankenhaus Hamburg  
Abteilung XXIII-Zahnmedizin  
Lesserstraße 180  
22049 Hamburg  
[A.Simka@gmx.de](mailto:A.Simka@gmx.de)

spitta



NEU

## Medizinprodukte-Verordnung 2017 / 745 (MDR) in der Zahnarztpraxis

Die neue Rechtslage nach der Medizinprodukte-Verordnung 2017/745 (MDR)

- ✓ Erläuterungen zu allen Änderungen und Anforderungen bringen Sie auf den neuesten Stand
- ✓ Konkrete Handlungsempfehlungen sorgen für eine fehlerfreie Umsetzung der Bestimmungen
- ✓ Mit sofort einsetzbaren Checklisten und Vorlagen erfüllen Sie alle Vorgaben rechtssicher

#### EINZELPREIS

**149,00 €\***

Brutto: € 159,43  
\*Preise zzgl. MwSt. und Versandkosten

#### UMFANG

1 DIN-A5 Ordner ca. 300 Seiten  
inkl. CD-Rom  
Bestell-Nr.: 1006302100

☐ **Ja, ich bestelle Medizinprodukte-Verordnung 2017 / 745 (MDR) in der Zahnarztpraxis - Preis: 149,00 €** zzgl. MwSt. und Versandkosten  
Bestell-Nr.: 1006302100

**Aktualitätsgarantie:** Sie bleiben immer auf dem neuesten Stand: Sie erhalten auf passenden Medien regelmäßig kostenpflichtige Updates und Ergänzungen. Sollte Sie unser Service nicht überzeugen, senden Sie diese Lieferung innerhalb von 14 Tagen zurück oder beenden den Service durch eine kurze schriftliche Mitteilung.

#### BESTELLEN SIE JETZT PER FAX:

+49 (0)7433 952-0  
+49 (0)7433 952-777  
[www.spitta.de/mdr-zap](http://www.spitta.de/mdr-zap)

spitta

Es gelten die Allgemeinen Geschäftsbedingungen unter [www.spitta.de/agb](http://www.spitta.de/agb)

Adresse/Stempel

8200108

Datum, Unterschrift



## Xerostomie: Symptome, Folgen und Behandlungsmöglichkeiten

Xerostomie oder Mundtrockenheit ist weit verbreitet – gerade Senioren, die viele verschiedene Medikamente einnehmen, sind oftmals davon betroffen. Nicht nur die Lebensqualität wird dadurch eingeschränkt, auch Folgen wie Wurzelkaries können die Mundgesundheit weiter beeinträchtigen. Im folgenden Beitrag werden das Krankheitsbild, Anamnese und Diagnostik sowie geeignete Behandlungen zur Symptomlinderung beschrieben.

**D**er Begriff Mundtrockenheit umfasst verschiedene Phänomene. Unterschieden wird zwischen der subjektiv empfundenen und der objektiv messbaren Mundtrockenheit. Das subjektive Gefühl wird als Xerostomie bezeichnet. Dagegen beinhaltet der Begriff der Hyposalivation den objektiven Nachweis von verminderten Speichelfließraten, die stimuliert oder unstimuliert erhoben werden können.

Speicheldrüsendysfunktion wird als Begriff ebenfalls häufig verwendet. Sie ist definiert als jegliche quantitative oder qualitative Veränderung der Speichelmenge und kann somit sowohl eine Reduktion (Hyposalivation), Steigerung (Sialorrhö oder Drooling) oder auch eine Veränderung der Speichelzusammensetzung bedeuten [1,2]. Xerostomie und Hyposalivation hängen häufig zusammen, nicht selten liegt Xerostomie aber ebenso bei Patienten mit normalen Speichelfließraten vor. Ebenso gibt es Patienten, die auch bei sehr geringen gemessenen Speichelfließraten keine subjektive Mundtrockenheit empfinden. Einige Untersuchungen haben gezeigt, dass Xerostomie erst auftritt, wenn die unstimulierte Speichelfließrate bei unter 50% der Normwerte liegt [3]. Zudem scheint das Mundtrockenheitsempfinden nicht nur eine

Frage der Speichelmenge zu sein; Speichelqualität und -zusammensetzung spielen eine maßgebliche Rolle [4].

Das beschriebene Missverhältnis zwischen reduzierten Speichelfließraten und subjektiver Mundtrockenheit zeigt auch, dass die Symptome von den Patienten selbst häufig unterschätzt bzw. nicht wahrgenommen werden. Erst bei schon hohem Leidensdruck werden betreuende Ärzte und Zahnärzte informiert und um Rat gefragt.

### Anamnese – Mundtrockenheit ernst nehmen

Wenn Senioren aktiv danach gefragt werden, ist die Mundtrockenheit ein recht häufiges Beschwerdebild. Viele Patienten sowie pflegende Angehörige und Pflegepersonal (bei der Gruppe der Senioren/Pflegebedürftigen) akzeptieren die Mundtrockenheit als „normales Altersleiden“. Häufig tritt das Problem in der Wahrnehmung der Patienten neben anderen Allgemeinerkrankungen in den Hintergrund, was generell für die Mundhöhle gilt (oral neglect). Zudem sind die Patienten häufig unsicher, an wen sie sich wenden können. Von Patienten geäußerte Beschwerden sollten daher unbedingt ernst genommen werden.

Viele kurze Fragebögen stehen zur Verfügung, die einfach in den Anamnesebogen integriert werden können [5,6]. Es handelt sich hierbei um für die Patienten leicht verständliche, kurze Fragen („Fühlt sich Ihr Mund trocken an, wenn Sie essen?“ oder „Erscheint Ihnen die Speichelmenge in Ihrem Mund zu gering?“), die zumindest einen ersten Hinweis bieten, einen Patienten mit erhöhtem Risiko für Mundtrockenheit zu identifizieren. Die Medikamentenanamnese sollte regelmäßig aktualisiert werden, um Medikamente, die mit Mundtrockenheit assoziiert sind, zu erkennen. Änderungen in Zahl oder Art der Medikamente dienen ebenfalls als Hinweis für eine sich entwickelnde Mundtrockenheitsproblematik. Eine detaillierte Allgemeinanamnese ist zudem wichtig, auch um andere ggf. therapierbare Gründe für Mundtrockenheit auszuschließen.

### Diagnostik – bei Verdacht auf Hyposalivation Speichelmengen messen

Bei Hinweisen auf eine Mundtrockenheitsproblematik kann zur weiteren Abklärung und Charakterisierung eine kurze mundtrockenheitszentrierte extra- und intraorale Untersuchung erfolgen, die Inspektion und Palpation der Speicheldrüsen und Ausstreichen von Speichel aus den Hauptspeichelausführungsgängen beinhaltet. Folgende klinische Zeichen geben Hinweise auf Speichelmangel: Der Spiegel haftet an der oralen Mukosa und/oder der Zunge, der Speichel ist schaumig, die Zunge zerfurcht, Wurzelkaries findet sich an mehr als 2 Zähnen [7]. Wenn bei der Anamnese oder der klinischen Untersuchung Trockenheitszeichen auffallen, kann eine Speichelmengenmessung mit wenig Aufwand in der Praxis auch durch das Assistenzpersonal erfolgen. Die Speichelmengenmessungen zur Objektivierung der Fließraten sollten vormittags zwischen 8 und 11 Uhr für 5 bis 15 Minuten durchgeführt werden, wobei die Patienten vor der Messung nicht essen, trinken, rauchen und keine Mundhygienemaßnahmen durchführen sollten [8]. Die Speichelfließraten werden dokumentiert in Milliliter/Minute (ml/min). Unterschieden wird zwischen der unstimulierten Basisfließrate und der stimulierten Fließrate durch Reize. Zur Messung der unstimulierten Speichelfließrate sitzt der Patient aufrecht, wird aufgefordert zu schlucken, um dann den Kopf nach vorn zu beugen, sodass der Speichel sich vorne im Mundboden sammeln kann. Nach initialem Schlucken lässt der Patient den Speichel kontinuierlich für 5 Minuten (besser 15) von der Unterlippe durch einen Trichter in einen Becher bzw. das vorhandene Messgefäß laufen. Am Ende der Messzeit wird der angesammelte Speichel zusätzlich in das Gefäß gespuckt. Für die stimulierte Speichelfließrate wird ein Standardstück (1 bis 2 g) Paraffin oder geschmackloses Kaugummi gekaut mit einer definierten Kaufrequenz (z.B. etwa 70 Kaubewegungen pro Minute). Der entstehende Speichel wird ebenfalls in einem Messgefäß für die Dauer der Messung gesammelt. Abschließend werden die Werte pro Minute ermittelt. Werte unter 0,1 ml/min gelten als Hyposalivation bei der unstimulierten Speichelmengenmessung, Werte unter 0,5–0,7 ml/min als Hyposalivation bezogen auf die stimulierte Speichelmengenmessung [9,10].



JETZT AUCH  
SUPERSCHNELLE  
**Polyether  
Präzision**  
als HEAVY BODY

3M™ Impregum™ Super Quick Polyether Abformmaterial  
**Der 2 Minuten Polyether**

### Ätiologie – viele Ursachen kommen infrage

Für Mundtrockenheit gibt es viele Ursachen und Risikofaktoren, wie Bestrahlung im Kopf-Hals-Bereich, Sjögren-Syndrom, Alter, weibliches Geschlecht und Medikamenteneinnahme [11,12]. Häufig bleibt es schwierig, die genaue Ursache zu eruieren. Zudem ist bekannt, dass die Zahl älterer und geriatrischer Patienten mit Multimorbiditäten und Polypharmazie in Deutschland stetig zunimmt. Mundtrockenheit stellt ein häufiges, aber sehr unspezifisches Symptom dar, das negativen Einfluss auf Allgemeingesundheit, Mundgesundheit, Wohlbefinden und Lebensqualität von Senioren hat. Häufig beschrieben ist auch die Assoziation zwischen höherem Alter und hoher Prävalenz der Mundtrockenheit, die allerdings hauptsächlich durch die zunehmende Medikamenteneinnahme und Polymedikation von Senioren beeinflusst ist [13,14].

Viele Medikamentengruppen sind bekannt dafür, dass sie Mundtrockenheit hervorrufen oder begünstigen. Psychopharmaka (v.a. trizyklische Antidepressiva), aber auch einige Serotonin-Wiederaufnahmehemmer (SSRI) sowie bestimmte Serotonin-Noradrenalin-Wiederaufnahmehemmer (SNRI) spielen eine große Rolle. Auch Anticholinergika, Benzodiazepine sowie Herz- und Bluthochdruckmedikamente (Diuretika, ACE-Hemmer, Betablocker und Kalziumantagonisten) führen bei den Patienten häufig zur Mundtrockenheit [14,15]. Diverse Autorenguppen haben insgesamt 58 Medikamentenkategorien mit 71 Subkategorien beschrieben mit bekannten potenziell Mundtrockenheit auslösenden Nebenwirkungen. Häufig erfolgt zusätzlich die Einnahme von frei verkäuflichen Produkten wie Vitaminpräparaten oder Nahrungsergänzungsmitteln. Diese Produkte beeinflussen aber ebenfalls das Mundtrockenheitsrisiko und können es möglicherweise potenzieren [13]. Generell gilt, je größer die Anzahl der Einnahme verschiedener Präparate, desto höher das Risiko, an Mundtrockenheit zu leiden.

### Sekundärfolgen können Mundgesundheit weiter beeinträchtigen

Ausreichender Speichelfluss im Mund ist wichtig, um Mundgesundheit und -funktionen dauerhaft zu erhalten. Hyposalivation erhöht das Risiko für eine reduzierte Mundgesundheit; damit assoziiert sind ein erhöhtes Karies- und Wurzelkariesvorkommen, Candidiasis, schlechter Atem, Burning-Mouth-Syndrom, Geschmacksstörungen, Kauschwierigkeiten sowie Probleme beim Sprechen und Schlucken [16]. Insbesondere bei den Senioren zählt die Kombination dieser Symptome als Risikofaktor für weiteren Abbau und geriatrische Probleme, die oft zu einem Kreislauf aus Mangelernährung, sozialer Isolation, Pflegebedürftigkeit und Gebrechlichkeit führen, mit Einfluss auf Allgemeingesundheit und Lebensqualität [17]. Verständlicherweise wandert der Fokus der Patienten häufig eher zu den Allgemeinerkrankungen als auf die Mundgesundheit. Die rechtzeitige Etablierung optimaler präventiver Maßnahmen und Mundhygienepraktiken hilft, die erwartbaren Probleme zu minimieren.

Karies und insbesondere Wurzelkaries kommen bei Patienten mit Mundtrockenheit häufig vor und entwickeln sich deutlich schneller als bei Patienten ohne trockenen Mund [18,19]. Mundtrockenheitsdiagnose hilft, die Patienten, die in Hinblick auf Wur-

zelkaries am meisten von präventiven Maßnahmen profitieren, zu identifizieren und entsprechende Maßnahmen zu ergreifen. Unabhängig vom Alter berichten Patienten mit Mundtrockenheit häufig von subjektiven Schluckbeschwerden. Dysphagie kann zu reduzierter Nahrungs- und Flüssigkeitsaufnahme führen. Beides kann langfristig und insbesondere mit zunehmendem Pflegegrad auch zu Mangelernährung beitragen.

Eine extreme Verminderung des Speichelflusses scheint das Auftreten von Mundgeruch zu begünstigen [20]. Patienten mit Mundtrockenheit berichten zudem über Geschmacksstörungen; gerade bei Senioren erfolgt aufgrund des veränderten Geschmacksempfindens aber auch aufgrund der veränderten Umgebung häufig eine Umstellung der Ernährung hin zu süß-klebrigen Speisen, was insbesondere bei zunehmend reduzierter Mundhygienefähigkeit das Kariesrisiko erhöht. Die beschriebenen Mundgesundheitssymptome haben alle für sich einen negativen Einfluss auf die Lebensqualität und deren Kombination einen umso stärkeren negativen Einfluss.

### Behandlung und Prävention von Sekundärfolgen

Es gibt leider in den meisten Fällen keine einfache ursächliche Therapie gegen Mundtrockenheit. Die Auswahl des am besten wirksamen langfristigen Vorgehens, abhängig von dem individuellen Empfinden des Patienten, bleibt eine schwierige Aufgabe. Bei der Therapieplanung sollte die Unterscheidung zwischen Xerostomie und Hyposalivation berücksichtigt werden. Die rein subjektive Mundtrockenheit kann aktuell hauptsächlich durch Symptomlinderung angegangen werden und sollte ein regelmäßiges Recall hinsichtlich der Entwicklung eines objektiven Speichelmangels beinhalten.

Wenn bei Hyposalivation das Neuansetzen von Medikamenten oder deren Dosisänderung aufgrund des zeitlichen Zusammenhangs die eindeutige Ursache ist, kann durch Rücksprache mit dem verschreibenden Arzt eine Änderung des Wirkstoffes hin zu weniger xerogenen Medikamenten versucht werden. Auch wenn es hierzu wenig Evidenz in der Literatur gibt kann ein Versuch starke Effekte haben.

Wie schon beschrieben, treten Mundtrockenheitssymptome offenbar erst ab einer gewissen Hyposalivationsschwelle auf und es gilt, das Erreichen dieser Schwelle zu verhindern; daher können auch vermeintlich unwichtige oder banale Hinweise zum täglichen Leben in ihrer Kombination das Problem vermindern. Eine Luftbefeuchtung im häuslichen Schlafzimmer und das Vermeiden von pH-sauren Mundhygieneprodukten können zusätzlich beitragen, die Schwelle nicht zu erreichen. Grundlegend wichtig ist selbstverständlich ein ausgeglichener Flüssigkeitshaushalt der Patienten, denn eine geringe Flüssigkeitsaufnahme trägt natürlich dazu bei, die Hyposalivation/Xerostomieschwelle zu erreichen.

Zahnärztliche Recall-Termine sollten alle 3 bis 4 Monate stattfinden, um das Auftreten von Karies und insbesondere Wurzelkaries im Blick zu haben und abhängig vom individuellen Kariesrisiko Röntgenbilder anzufertigen. Bedarfsabhängige professionelle Zahnreinigungen mit regelmäßigen Fluoridierungsmaßnahmen und einem Fokus auf Instruktion, Motivation und Remotivation bzgl. der häuslichen Mundhygiene – auch für existierende Prothesen und die häusliche Fluoridanwendung – gehören

# Überzeugend stabile Struktur



## everX Flow™ von GC

**Glasfaserverstärktes, fließfähiges  
Composite für den Dentinersatz**

Die Stärke der Glasfasern zur  
Stabilisierung Ihrer Restaurationen  
mit hervorragender Anpassung und ohne  
Wegsacken – auch in oberen Molaren.



Erfahren Sie mehr unter [gc-produkte.de/zm](https://gc-produkte.de/zm)

dazu. Kariogene Nahrungsmittel und Getränke sollten vermieden werden, ebenso zu viel Alkohol und koffeinhaltige Getränke aufgrund der entwässernden Wirkung. Dies kann einfach durch Überweisung an eine Ernährungsberatung organisiert werden. Durch die Mundtrockenheit verstärkte Dysphagie oder Sprechbeschwerden können durch Überweisung an entsprechende Experten angegangen werden.

In der Patientenkommunikation erscheint wichtig, die Ziele zu Beginn einer therapeutischen Begleitung gut zu definieren; auch um für die Patienten die Erwartungen nicht zu hoch in Bezug auf Ursachenbehebung zu stecken. So ist schon viel gewonnen, wenn die Patienten durch regelmäßige Betreuung die Folgeerkrankungen der Mundtrockenheit im Griff haben und ihnen damit eine stabile Mundgesundheit erhalten bleibt. Wenn eine temporäre Symptomlinderung gelingt, kann dies auch ein Therapieziel sein.

### Symptomlinderung durch speichelanregende Produkte oder Speichersatzlösungen?

Diverse Produkte sind in verschiedenen Geschmacksrichtungen, verschiedenen Formulierungen und unterschiedlichen Applikationsformen (Mundspüllösungen, Mundgele, Sprays, Kaugummis) auf dem deutschen Markt frei erhältlich. Dies macht es den Patienten oft schwer, sich für geeignete Produkte zu entscheiden. Eine Beratung diesbezüglich durch Zahnärzte und Teams ist für Patienten daher sehr hilfreich. Häufig müssen verschiedene Produkte ausprobiert werden, bis eine optimale Lösung gefunden ist. Zudem sind Speichersatzlösungen erhältlich, die den Speichel und dessen Inhaltsstoffe imitieren und so die Mundhöhle befeuchten sollen. Diese enthalten Agenzien wie Carboxymethylcellulose oder Hydroxyethylcellulose, um die Viskosität zu erhöhen.



© Bertelmann/fotolia

Wie schon beschrieben, ist die eingehende Aufklärung der Patienten über die erwartbaren Therapieerfolge im Vorfeld sinnvoll. Die Produkte beheben nicht die Ursache des Problems, sondern sollen für eine subjektive Symptomlinderung sorgen. Insofern ist die erwartbare Wirkung zeitlich begrenzt, auf der anderen Seite aber auch gut planbar, wenn etwa Termine anstehen, bei denen die Patienten viel sprechen müssen. Auch nachts können die Produkte für Symptomlinderung sorgen, wenn die Patienten aufgrund der Xerostomie häufig aufwachen. Es zeigt sich, dass der therapeutische Erfolg der unterschiedlichen Produkte sehr individuell ist und zu großen Anteilen abhängig von den subjektiven Empfindungen des Patienten (Geruch, Geschmack) [21,22]. Es sollte nicht zu schnell aufgegeben werden, wenn ein erstes Produkt noch nicht den erwünschten symptomlindernden Erfolg bringt. Da die Wirkung sehr subjektiv ist, können durchaus verschiedene Geschmacksrichtungen, Formulierungen oder Applikationsformen ausprobiert werden.

An der Kölner Universitätsklinik wurde eine randomisierte klinische Studie durchgeführt, in der bei Patienten mit Mundtrockenheit jeweils einen Monat lang symptomlindernde Produkte (GUM Hydral, Sunstar, gegen das Testprodukt Biotene, GlaxoSmithKline) getestet wurden [21]. Es hat sich gezeigt, dass symptomlindernde Produkte für die Patienten einen positiven Effekt haben können, nicht nur in Bezug auf Xerostomie, sondern auch auf Geschmacksempfinden, intraoralen Schmerz und Schluckvermögen. Wichtig ist, die Auswahl und Information bzgl. dieser Produkte an die individuelle Situation der Patienten anzupassen. Ebenfalls basierend auf individuellen Vorlieben können den Patienten Ölziehen, Umspülen mit Ingwerwasser oder Kauen auf Ingwer oder Kardamomsamen sowie Eiswürfel mit Geschmack eine Linderung der Beschwerden bringen.

Da das Problem in den vergangenen Jahren zunehmend in den Fokus der Wissenschaft gerückt ist, wurde auch über neue und innovative Methoden zur Symptomlinderung berichtet, wie die intraorale Elektrostimulation, wobei hierzu wenig bekannt ist hinsichtlich langfristiger Wirksamkeit, der Nebenwirkungen und der Praktikabilität dieser Vorgehensweisen [23,24].

### Fazit für die Praxis

Insbesondere bei Risikogruppen ist es sinnvoll, Mundtrockenheit aktiv abzufragen und bei Hinweisen objektive Untersuchungen durchzuführen, da die Diagnostik einfach und schnell in den täglichen Praxisalltag integriert werden kann. Sie kann etwa im Rahmen einer PZR durch das Team erfolgen. Eine Vielzahl an therapeutischen Maßnahmen ist möglich, die sorgfältig an die individuelle Situation der Patienten angepasst werden müssen. Hier spielen bereits Basismaßnahmen wie engmaschige Recall-Intervalle, Zahnreinigungen, Fluoridapplikation und Ernährungsberatung eine große Rolle. Die enge Anbindung an den Zahnarzt unter Miteinbeziehung der Angehörigen und Pflegenden hilft, eine durchgehende Betreuung mit steigendem Alter und ggf. sinkenden Möglichkeiten aufrechtzuerhalten. Diverse

## GUM® HYDRAL®

**DIE Empfehlung für Ihre Patienten, die unter Mund-trockenheit leiden.**

- **Benetzen** und **befeuchten** die trockene Mundschleimhaut.
- **Schützen** die Mundschleimhaut vor Irritationen und Reizungen.
- **Lindern** sofort die Symptome der Mundtrockenheit.
- **Fördern** die Regeneration des oralen Weichgewebes.
- **Steigern** die Lebensqualität.



GUM® HYDRAL®  
Feuchtigkeitsgel  
(PZN 10311511)



GUM® HYDRAL®  
Feuchtigkeitspray  
(PZN 10311540)



GUM® HYDRAL®  
Mundspülung  
(PZN 10311534)



GUM® HYDRAL®  
Zahnpasta  
(PZN 10311528)

Über 400  
Medikamente  
lösen Mund-  
trockenheit  
aus.

Mehr Informationen unter:  
**professional.**  
**sunstargum.com/de**

topische Agenzien sind frei auf dem Markt erhältlich, die sehr sorgfältig an die subjektiven Empfindungen und das Allgemeinbefinden der Patienten angepasst und regelmäßig reevaluiert werden müssen. Ein dauerhaftes Behandlungskonzept hilft langfristig vielen Patienten, nicht nur die Symptome der Mundtrockenheit zu lindern, sondern auch die entstehenden Folgen zu verhindern, und es trägt dazu bei, die Gesundheit und die Lebensqualität der Patienten möglichst lange zu erhalten. ■

**Literaturliste unter [www.zmk-aktuell.de/Literaturlisten](http://www.zmk-aktuell.de/Literaturlisten)**

### PD Dr. Dr. Greta Barbe

2007 Medizinische Promotion Boston  
University/Universität Heidelberg  
2014 Zahnmedizinische Promotion,  
Universität Köln  
Seit 2017 Leitung AG Seniorenzahnmedizin  
Spezialistin für Seniorenzahnmedizin (DGZ)  
2020 Habilitation



### PD Dr. Dr. Greta Barbe

Poliklinik für Zahnerhaltung u. Parodontologie  
Universitätsklinik Köln  
Kerpener Straße 32  
50931 Köln  
Tel.: 0221 478-7174  
[anna.barbe@uk-koeln.de](mailto:anna.barbe@uk-koeln.de)

### Anmerkung der Redaktion:

Dieser Artikel basiert auf einem in 2019 geführten Interview der Ammersee Communication GmbH mit Frau PD Dr. Dr. Barbe. Die redaktionelle Bearbeitung wurde von ihr zur Publikation freigegeben.

**SUNSTAR**

Sunstar Deutschland GmbH  
Aiterfeld 1 · 79677 Schönau  
Tel. +49 7673 885 10855  
[service@de.sunstar.com](mailto:service@de.sunstar.com)

# Milchzahntrauma: Großes Problem bei kleinen Kindern?

Orofaziale Traumata sind ein relevantes Problem der Zahnmedizin, aber erstaunlicherweise wissenschaftlich nicht sehr systematisch untersucht. Dies gilt insbesondere für Traumata im Milchgebiss. Der folgende Beitrag beleuchtet die epidemiologischen, allgemeinmedizinischen, forensischen und zahnmedizinischen Aspekte bei einem Milchzahntrauma, einschließlich der Auswirkungen auf den permanenten Folgezahn.

**R**epräsentative epidemiologische Zahlen zu orofazialen Traumata sind schwierig zu generieren, da sie nicht zentral erfasst sowie uneinheitlich dokumentiert und abgerechnet werden. Bei kleinen Kindern kommt hinzu, dass sie häufig hinfallen und dabei Traumata z. T. auch unbemerkt bleiben. Es ist davon auszugehen, dass beim Laufenerlernen fast alle Kinder auf den Mund-Gesichts-Bereich stürzen, mit mehr oder weniger gravierenden Folgen für die Milchzähne. Dies wird aufgrund von Erinnerungsverzerrungen deutlich unterschätzt, wie Untersuchungsergebnisse zeigen, die beispielsweise für 50% der Kinder ein Trauma im Milchgebiss belegen [3]. Im Gegensatz zu Schulkindern, Jugendlichen und Erwachsenen, bei denen

ein erheblicher Anteil von orofazialen Traumata bei Risikosportarten (Kampfsport, Reiten, Inline-Skaten, Hockey, Handball, Rugby etc.) in Vereinen oder privater Freizeit entsteht und damit durch Mundschutzschienen vermieden werden kann, passieren die Milchzahntraumata bei kleinen Kindern beim normalen Spielen, Klettern, Treppensteigen, Laufen oder Fahrradfahren, sodass der Prävention sehr enge Grenzen gesetzt sind [7, 12].

| Zahn | Anzahl |
|------|--------|
| 51   | 33     |
| 61   | 38     |
| 52   | 12     |
| 62   | 12     |
| 71   | 1      |
| 72   | 1      |
| 73   | 1      |

**Tab. 1:** Verteilung der Frontzahntraumen im Milchgebiss [1].

Eine der wenigen und exzellenten Arbeiten zur Verteilung von Milchzahntraumata zeigt sehr klar [1],

- dass fast ausschließlich die beiden oberen zentralen Milchschneidezähne betroffen sind (**Tab. 1**).
- dass mehrheitlich nur ein Schneidezahn ohne Platzhalterfunktion betroffen ist (**Tab. 2**), was erheblich unter dem Umfang der Gebisszerstörung bei frühkindlicher Karies liegt.
- dass mehrheitlich sehr kleine Kinder im Alter von 2 bis 4 Jahren betroffen sind, also in einem präoperativen Alter, in dem meist keine komplexen Therapien wie Adhäsivtechnik für Aufbauten, Schienungen oder gar Endo möglich sind.
- dass die deutliche Mehrheit der Verletzungen Luxationen inkl. Avulsionen bilden und damit der Zahn teilweise oder vollständig aus der Alveole verlagert ist.

## Therapieansätze

Allein aufgrund der epidemiologischen Muster mit meist nur einem betroffenen Frontzahn ohne Platzhalterfunktion mit Luxation bei sehr kleinen Kindern und oft begrenzter Kooperation liegt die einfache Entfernung des Zahnes näher als die Repositionierung und Schienung oder gar endodontische Maßnahmen [14]. Diese müssten sowohl bei der Eingliederung als auch bei der Entfernung häufig unter Vollnarkose erfolgen, genauso wie die nachfolgende Entfernung bei Komplikationen wie Nekrose bzw. Abszedierung. Insgesamt bestimmen übergeordnete Fakto-

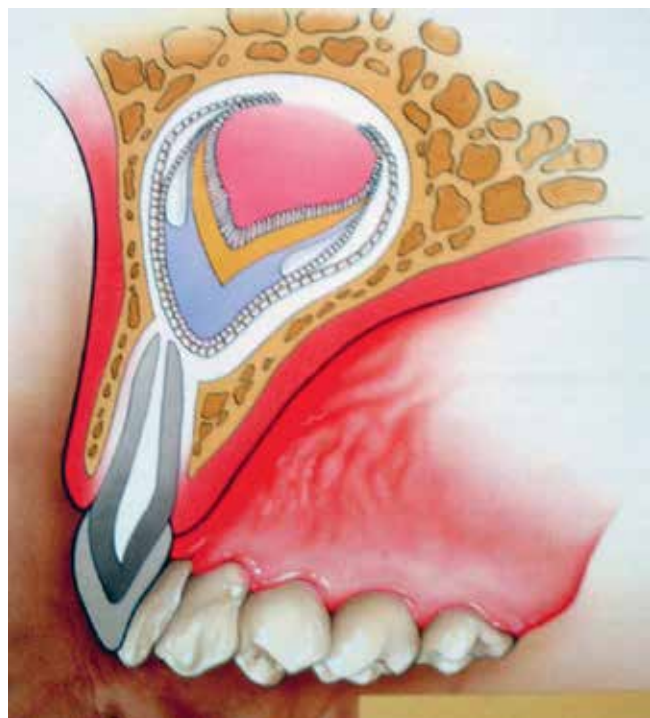
| Art der Verletzung                           | Alter (Jahre) |    |    |    |   |   |   | Total |
|----------------------------------------------|---------------|----|----|----|---|---|---|-------|
|                                              | 1             | 2  | 3  | 4  | 5 | 6 | 7 |       |
| Schmelzfraktur                               | -             | -  | -  | 1  | - | - | - | 1     |
| Schmelz-Dentin-Fraktur ohne Pulpabeteiligung | -             | 1  | 1  | 4  | - | - | - | 6     |
| Schmelz-Dentin-Fraktur mit Pulpabeteiligung  | -             | 3  | 5  | 5  | - | - | - | 13    |
| Wurzelfraktur                                | 1             | 2  | 1  | -  | - | 1 | - | 5     |
| Kronen-Wurzel-Fraktur mit Pulpabeteiligung   | -             | -  | -  | 2  | - | - | - | 2     |
| Subluxation                                  | -             | 4  | 4  | 1  | 5 | - | - | 14    |
| Intrusion                                    | 1             | 9  | 1  | -  | - | - | - | 11    |
| Extrusion                                    | -             | 1  | -  | 1  | - | - | - | 2     |
| Laterale Luxation                            | -             | 14 | 4  | 7  | 3 | 3 | 2 | 33    |
| Avulsion                                     | 2             | 7  | 1  | 1  | 1 | - | - | 12    |
| TOTAL                                        | 4             | 41 | 17 | 22 | 9 | 4 | 2 | 99    |

**Tab. 2:** Alter und Verletzungstyp bei Frontzahntraumen im Milchgebiss [1].

ren wie Kooperation, Alter, Narkosemöglichkeit etc. die Therapie erheblich mit. Damit ergibt sich meist ein Therapiekonzept aus „Ex oder nix“, das sorgfältig mit den Eltern kommuniziert werden muss. Weiterhin steht der unbeschadete Durchbruch des permanenten Zahnes im Vordergrund und das Risiko für den Zahnkeim sollte daher minimiert werden (**Abb. 1**).

### Probleme bei der Evidenz

Wissenschaftliche Studien zum Milchgebiss sind erheblich seltener und die Empfehlungen zur Behandlung weisen aus vielen Gründen einen recht niedrigen Evidenzgrad auf. Allein der Altersschwerpunkt von 1 bis 4 Jahren zum Zeitpunkt des Traumas und ggf. multiple, z. T. nicht dokumentierte Traumata beim Laufenlernen und Spielen erschweren die Anamnese zum Unfallhergang und die Diagnostik am Kind. Damit sind Verzerrungen und Fehler bei den Ausgangsbedingungen zu erwarten. Für die Bewertung des Therapieerfolges ist das Schicksal des traumatisierten Milchzahnes deutlich weniger relevant als der unbeschadete Durchbruch des permanenten Folgezahnes. Da dieser aber erst Jahre später erfolgt, sind wiederum Verzerrungen und Fehler bei der Dokumentation und Erinnerung zu erwarten. Prospektive Studien, die dieses Problem verringern würden, stellen in kurzlebigen Wissenschaftszyklen und deren Bewertung kein attraktives Forschungsfeld dar. Damit folgen die Therapieempfehlungen für Milchzahntraumata eher klinischen Erfahrungen und biologischen Konzepten statt harter Evidenz aus systematischen, vergleichenden Studien [14].



**Abb. 1:** Milchzahntraumata stellen allein schon aufgrund der Konsequenzen für den permanenten Zahn ein komplexes Problem dar. (Nachdruck aus Splieth „Kinderzahnheilkunde in der Praxis“, Neuauflage Ende 2019, Quintessenz Verlag)

### Kindesmisshandlung

Bereits seit den 1970er-Jahren ist bekannt, dass Rohheitsdelikte an kleinen Kindern aufgrund der Größenverhältnisse oft deren Kopf- und Gesichtsbereich einschließlich der Zähne treffen [2]. Daher sollte ein Zahnarzt trotz des Stresses beim Milchzahntrauma genügend Aufmerksamkeit besitzen, um Zeichen von Kindesmisshandlung zu erkennen. Es gibt dazu vonseiten der Zahnärztekammern und anderer Organisationen zahlreiche gute Broschüren, Internetseiten und sogar eine Medizinische Kinderschutz-Hotline, die ausführliche Informationen zur Diagnostik und dem anschließenden Verhalten bei Verdacht auf Kindesmisshandlung geben [4]. Wesentlicher Punkt ist die Feststellung, ob die Beschreibung des Unfallherganges zum vorgefundenen Verletzungsmuster passt und die Aussagen der beteiligten Personen übereinstimmen. Multiple Verletzungen in verschiedenen Abheilungsstadien oder untypische Verletzungen an den Streckseiten der Extremitäten aufgrund von Abwehrreaktionen lassen Zweifel aufkommen. Ähnlich wie in den USA verlangen die Berufsordnungen in Deutschland für Zahnärzte oft explizit, dies festzustellen und adäquate Schritte folgen zu lassen [11,13,5,4].

### Erstversorgung

Die Erstversorgung von dentoalveolären Traumata passiert meist ohne Terminvereinbarung und ist für den weiteren Heilungsverlauf entscheidend. Da Kind und Eltern gerade ein traumatisches Erlebnis hatten, sollte das zahnärztliche Team Ruhe und Kompetenz ausstrahlen. Dazu muss jeder Zahnarzt mit den Grundlagen der Behandlung vertraut sein und sollte ein aktuelles Buch, eine Trauma-App oder aktuelle Internetseiten zum Nachschlagen nutzen (**Abb. 2**), da in den vergangenen zwei Dekaden einige altvertraute Lehrmeinungen revidiert werden mussten und für die meisten Situationen aktuelle Empfehlungen zur Behandlung bestehen. Wichtig ist dabei, dass heute gedanklich zwischen Heilungsprozessen der Pulpa und der Parodontalgewebe unterschieden wird. Dazu kommen die hartgeweblichen Defekte, die restaurativ versorgt werden. Aufgrund der oft lebenslangen Folgen und damit hohen Kosten sowie der

#### Internationale Traumaseiten:

[www.iadt-dentaltrauma.org](http://www.iadt-dentaltrauma.org)  
[www.dencyclopedia.com/traumatic-dental-injuries-a-manual/](http://www.dencyclopedia.com/traumatic-dental-injuries-a-manual/)  
[www.dentaltraumaguide.org](http://www.dentaltraumaguide.org)

#### Deutsche Leitlinie:

[www.awmf.org/leitlinien/detail/II/083-004.html](http://www.awmf.org/leitlinien/detail/II/083-004.html)  
 DGZMK-Traumabogen: [www.dgzmk.de/uploads/media/Frontzahntrauma\\_03\\_2016.pdf](http://www.dgzmk.de/uploads/media/Frontzahntrauma_03_2016.pdf)

#### Smartphone-App „AcciDent“:

[www.zahnunfallzentrum.ch/zahnunfaelle.html](http://www.zahnunfallzentrum.ch/zahnunfaelle.html)

**Abb. 2:** Infobox mit Internetadressen zu Trauma-Leitlinien, Befundblättern und Applikationen.

häufigen Beteiligung von Dritten (Verschulden, Kostenübernahme, Weiterbehandlung) sind eine korrekte Anamnese, Erstuntersuchung und -behandlung sowie detaillierte Dokumentation wichtig.

## Anamnese

Vor der Beschäftigung mit den Zähnen ist es wichtig, weitere Komplikationen wie zum Beispiel Schädel-Hirn-Verletzungen auszuschließen. Dies geschieht durch Fragen nach Unfallhergang, Bewusstlosigkeit und Übelkeit sowie durch den Ausschluss von Blutungen und externen Schädelverletzungen. Weiterhin sollte der Tetanus-Impfschutz abgeklärt und gegebenenfalls aufgefrischt werden. In der allgemeinen Anamnese müssen insbesondere Gerinnungsstörungen, Medikationen, Anfallsleiden und Immunschwächen erfasst werden. In der speziellen Anamnese werden Unfallzeitpunkt, -ort und -hergang, die Beteiligung Dritter und Aussagen über deren Schuld erfragt und dokumentiert. Dabei sollte die Glaubhaftigkeit abgeschätzt werden, um eine Kindesmisshandlung auszuschließen und Informationen für eine gegebenenfalls nötige gutachterliche Stellungnahme zu erfassen. Für eine gesicherte Strukturqualität bei diesem forensisch risikoreichen Thema sollten standardisierte Dokumentationsbögen wie z.B. der DGZMK-Frontzahntraumabogen benutzt werden (Abb. 3).

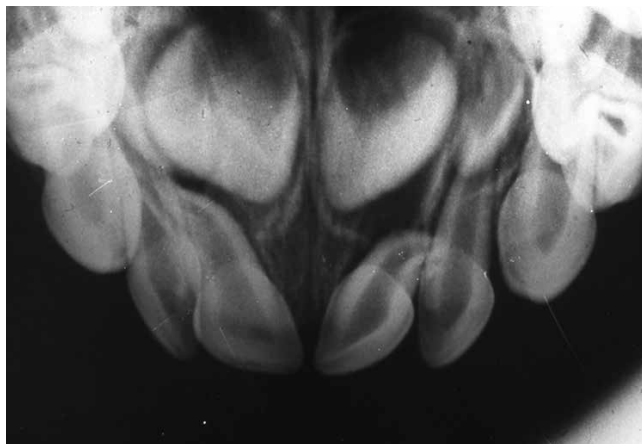
Die Dokumentation von Ort und Ablauf des Unfalls sind forensisch für die Abrechnung äußerst bedeutsam, da private und Freizeitunfälle meist von der regulären Krankenversicherung übernommen werden. Unfälle im Kindergarten werden dagegen infolge der Übertragung der Aufsichtspflicht von der Gemeindeunfallversicherung und äquivalenten Körperschaften getragen, die meist großzügiger in der Langzeitversorgung verfahren. Im Interesse der Patienten und aufgrund der Natur von Milchzahntraumata bezüglich des permanenten Zahnkeimes sollte der Versicherung und den Eltern kommuniziert werden, dass ein Ende der Behandlung nicht abschätzbar ist und mögliche Spätfolgen resultieren können.

| FRONTZAHNTRAUMA                                                                                                                                                                  |              | Aufnahmedatum _____<br>Uhrzeit _____                                                |                                                                                                                                                                             |  |              |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| NAME                                                                                                                                                                             | _____        | ANSCHRIFT                                                                           | _____                                                                                                                                                                       |                                                                                   |              |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| VORNAME                                                                                                                                                                          | _____        | Schule                                                                              | _____                                                                                                                                                                       |                                                                                   |              |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Geburtsdatum                                                                                                                                                                     | _____        | Begleitperson                                                                       | _____                                                                                                                                                                       |                                                                                   |              |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Unfalldatum                                                                                                                                                                      | _____        | Krankenkasse:                                                                       | _____                                                                                                                                                                       |                                                                                   |              |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Unfalluhrzeit                                                                                                                                                                    | _____        |                                                                                     | _____                                                                                                                                                                       |                                                                                   |              |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Unfallort                                                                                                                                                                        | _____        |                                                                                     | _____                                                                                                                                                                       |                                                                                   |              |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Unfallursache                                                                                                                                                                    | _____        |                                                                                     | _____                                                                                                                                                                       |                                                                                   |              |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| (Angaben des Patienten)                                                                                                                                                          |              |                                                                                     |                                                                                                                                                                             |                                                                                   |              |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| <b>Durch den Unfall geschädigte Zähne:</b>                                                                                                                                       |              |                                                                                     |                                                                                                                                                                             |                                                                                   |              |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Fraktur                                                                                                                                                                          | Zähne: _____ | Pulpa                                                                               | Zähne: _____                                                                                                                                                                | Lockerung                                                                         | Zähne: _____ |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Schmelzsprung                                                                                                                                                                    |              | geschlossen                                                                         |                                                                                                                                                                             | I. Grades                                                                         |              |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Schmelzfraktur                                                                                                                                                                   |              | schimmert durch                                                                     |                                                                                                                                                                             | II. Grades                                                                        |              |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Dentinfaktur                                                                                                                                                                     |              | eröffnet                                                                            |                                                                                                                                                                             | III. Grades                                                                       |              |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Zähne:                                                                                                                                                                           |              |  |                                                                                                                                                                             |                                                                                   |              |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Intrusion                                                                                                                                                                        | _____        |                                                                                     |                                                                                                                                                                             |                                                                                   |              |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Extrusion                                                                                                                                                                        | _____        |                                                                                     |                                                                                                                                                                             |                                                                                   |              |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Subluxation                                                                                                                                                                      | _____        |                                                                                     |                                                                                                                                                                             |                                                                                   |              |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Vollst. Luxation                                                                                                                                                                 | _____        |                                                                                     |                                                                                                                                                                             |                                                                                   |              |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Replantierbar                                                                                                                                                                    | _____        |                                                                                     |                                                                                                                                                                             |                                                                                   |              |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| klopfeempfindlich                                                                                                                                                                | _____        |                                                                                     |                                                                                                                                                                             |                                                                                   |              |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Dauerschmerz                                                                                                                                                                     | _____        |                                                                                     |                                                                                                                                                                             |                                                                                   |              |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Röntgenbefund                                                                                                                                                                    | _____        |                                                                                     |                                                                                                                                                                             |                                                                                   |              |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| EZA                                                                                                                                                                              | _____        |                                                                                     |                                                                                                                                                                             |                                                                                   |              |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| OPG                                                                                                                                                                              | _____        |                                                                                     |                                                                                                                                                                             |                                                                                   |              |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Gelenk:                                                                                                                                                                          | _____        |                                                                                     |                                                                                                                                                                             |                                                                                   |              |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Schleimhaut:                                                                                                                                                                     | _____        | Sensibilitätsprobe                                                                  |                                                                                                                                                                             |                                                                                   |              |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Knochen:                                                                                                                                                                         | _____        | + oder -                                                                            |                                                                                                                                                                             |                                                                                   |              |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Lippen:                                                                                                                                                                          | _____        |                                                                                     | <table border="1"> <tr> <td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td> </tr> <tr> <td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td> </tr> </table> |                                                                                   |              | 3 | 2 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 2 | 1 | 1 | 2 | 3 |
| 3                                                                                                                                                                                | 2            | 1                                                                                   | 1                                                                                                                                                                           | 2                                                                                 | 3            |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 3                                                                                                                                                                                | 2            | 1                                                                                   | 1                                                                                                                                                                           | 2                                                                                 | 3            |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Zustand vor dem Unfall:                                                                                                                                                          |              | 8 7 6 5 4 3 2 1   1 2 3 4 5 6 7 8                                                   |                                                                                                                                                                             | Welche weiteren unfallunabhängige Schäden sind feststellbar?                      |              |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| (Kürzel: c,z,k,f,b,e)                                                                                                                                                            |              | 8 7 6 5 4 3 2 1   1 2 3 4 5 6 7 8                                                   |                                                                                                                                                                             |                                                                                   |              |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Soforttherapie: (Notfalltherapie) _____                                                                                                                                          |              |                                                                                     |                                                                                                                                                                             |                                                                                   |              |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Weitere Therapie: _____                                                                                                                                                          |              |                                                                                     |                                                                                                                                                                             |                                                                                   |              |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Evtl. Zeitpunkt: _____                                                                                                                                                           |              |                                                                                     |                                                                                                                                                                             |                                                                                   |              |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Mögl. Spätfolgen: <input type="checkbox"/> Zahnverlust <input type="checkbox"/> andere Maßnahmen: _____                                                                          |              |                                                                                     |                                                                                                                                                                             |                                                                                   |              |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| <input type="checkbox"/> proth. Versorgung <input type="checkbox"/> nicht erforderlich <input type="checkbox"/> z.Z. nicht abschbar <input type="checkbox"/> erst später möglich |              |                                                                                     |                                                                                                                                                                             |                                                                                   |              |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Bericht am _____                                                                                                                                                                 |              | an _____                                                                            |                                                                                                                                                                             | Unfallversicherungsverband                                                        |              |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Ort, Datum _____                                                                                                                                                                 |              | Praxisstempel/Unterschrift _____                                                    |                                                                                                                                                                             |                                                                                   |              |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

**Abb. 3:** Standardisierter Traumabogen zur Dokumentation, zum Download erhältlich über die Website der DGZMK (siehe Abb. 2 bzw. [8]).

## Diagnostik

Die Traumadiagnostik folgt den üblichen Prinzipien der klinischen Inspektion von extra- nach intraoral. Wichtig ist, der Perkussions- und Vitalitätskontrolle eher skeptisch gegenüberzustehen, da Kinder häufig keine validen Auskünfte kommunizieren können. Einblutungen, Schmerzempfindlichkeit, Lockerungen und Zahnstellungsabweichungen sind dagegen eindeutiger Hinweise und sollten mit der Schilderung des Unfallherganges und dessen Plausibilität kritisch abgeglichen werden. Zusätzlich sind häufig Röntgenaufnahmen erforderlich, um insbesondere die Lagebeziehung zu den bleibenden Oberkieferfrontzähnen abzugleichen. Während der Zahnfilm meist eine anterookzipitale Überlagerung produziert und ein OPG den Frontzahnbereich mit der Wirbelsäule überlagert, bietet die Aufbissaufnahme eine ausgezeichnete Möglichkeit, Milch- und bleibenden Zahn in einer Ebene zu sehen (**Abb. 4**). Bei sehr kleinen Kindern liegt der permanente Zahnkeim meist deutlich weiter dorsal und auch die



**Abb. 4:** Die OK-Aufbissaufnahme ermöglicht eine gute Beurteilung der Lagebeziehung von traumatisiertem Milchzahn und Keim des permanenten Nachfolgers.

## Risikofaktoren erkennen und Parodontitis vorbeugen



Patientengruppen mit erhöhtem Parodontitis-Risiko wissen oft gar nicht, dass sie besonders gefährdet sind. Dazu gehören: Diabetiker, Raucher und Senioren sowie Personen mit hormonellen Veränderungen oder Dauer-Gestresste.

### Parodontitis-Risiko-Test

Mit unserem ausführlichen Parodontitis-Risiko-Test möchten wir Ihre Expertise unterstützen, zur Patientenaufklärung beitragen und zum frühzeitigen Besuch der Praxis motivieren.

### Ihre Empfehlung: aminomed

- ✓ **Natürliche Parodontitis-Prophylaxe** durch antibakterielle und entzündungshemmende Inhaltsstoffe der Kamille u. a.
- ✓ **Kombinierter Kariesschutz** durch ein spezielles Doppel-Fluorid-System aus Aminfluorid und Natriumfluorid mit Xylit
- ✓ **Aminomed reinigt sehr sanft (RDA 50)**
- ✓ **Besonders geeignet für Menschen mit sensiblen Zahnhälsen\*, empfindlicher Mundschleimhaut und Zahnfleischreizungen**

### Jetzt Proben anfordern:

Bestell-Fax: 0711-75 85 779-66

E-Mail: [bestellung@aminomed.de](mailto:bestellung@aminomed.de)

Praxisstempel, Anschrift

Datum, Unterschrift



Dr. Liebe Nachf. GmbH & Co. KG  
D-70746 Leinfelden-Echterdingen  
[www.aminomed.de](http://www.aminomed.de)

ZMK Februar 20

typische Schlagrichtung von fazial nach dorsal führt eher zu einer Kippung der Milchzahnwurzel nach anterior, sodass eine primäre Verletzung des Zahnkeimes unwahrscheinlicher wird (**Abb. 5**). Schwere Intrusionen oder posttraumatische Abszedierungen erhöhen dagegen das Risiko einer Zahnkeimschädigung. Da das Kiefergelenk bei kleinen Kindern noch nicht ausdifferenziert ist, kann meist auf ein OPG für eine entsprechende Diagnostik verzichtet werden.



**Abb. 5:** Beim Schlag auf den Milchfrontzahn kippt die Wurzel eher nach vorn, sodass der Keim des bleibenden Zahnes meist unverletzt bleibt.

### Therapiekonzepte

Wie bereits am Beginn dieses Beitrages vermerkt, dominieren bei den Traumata im Milchgebiss Luxationen einschließlich der Avulsionen und Intrusionen sowie Subluxationen, während Kronen- und Wurzelfrakturen seltener vorkommen. Das daraus folgende Therapiekonzept aus „Ex oder nix“ umfasst entweder die Extraktion von stark verlagerten oder geschädigten Milchfrontzähnen oder die abwartende Haltung bei leichten Verletzungen. Die Kooperationsfähigkeit des Kindes und der Keim des permanenten Zahnes sind außerordentlich wichtige Parameter bei der Behandlung.

Die Kinder schonen die traumatisierte Region ohnehin reflektoris, sodass die Empfehlung für weiche Kost und ein adäquates Recall bei leichten Verletzungen für alle Beteiligten eine gute Lösung darstellen. Ein Großteil der Luxationen heilt komplikationslos ab [6,18]. Bei schweren Schädigungen, einer deutlichen Infektion oder einem entsprechenden Risiko stellt die notwendige Zahnentfernung für alle Beteiligten eine deutliche Herausforderung dar, die mit den Eltern intensiv kommuniziert werden muss. Bei den selteneren koronalen Frakturen sind die üblichen Strategien der Pulpatherapie und des adhäsiven Verschlusses theoretisch möglich, allerdings lassen die kleinen Kinder nach einem Trauma oft nur eine Abdeckung mit einem Glasionomerzement (GIZ) zu. Lichthärtende Produkte erlauben hier eine schnelle, kontrollierte Applikation.

### Avulsion, Luxation und Intrusion

Bezüglich der Replantation von avulsierten Milchfrontzähnen existiert eine durchaus kontroverse Diskussion in der Literatur [9,19,10]. Aus kinderzahnärztlicher Sicht bereitet die Replantation eines avulsierten Milchfrontzahnes eher Probleme bei sehr geringem Gewinn, auch wenn die Eltern dies natürlich primär wünschen. Die Möglichkeit der Milchzahnreplantation hat allerdings bei Verlust eines permanenten Frontzahnes über die Autotransplantation eines oberen Milcheckzahnes eine neue und zuverlässige Therapieoption eröffnet: Bei ausreichender Kooperation des Kindes erfolgt eine extraorale Resektion des Apex und eine retrograde Füllung des Milchzahnes mit Kalziumhydroxid oder besser sogar Jodoform/Kalziumhydroxid (z.B. Vitapex®) sowie die nachfolgende Replantation und Schienung. Eine apikale Periodontitis ist auf alle Fälle zu vermeiden, da hier das Risiko einer Zahnkeimschädigung besteht.

Auch bei deutlichen lateralen Luxationen, insbesondere in Kombination mit Fraktur der Alveole, Gingivaverletzungen, Lockerung oder abweichendem Verhalten sollte die Extraktion vorgezogen werden [14]. Minimale Luxationen tragen ein geringeres Risiko der Nekrose, vor allem bei einem offenen Apex bei kleinen Kindern, was aber eine Repositionierung oder Schienung schwierig bis unmöglich macht. Wenn die Repositionierung bei einem frischen Trauma nicht durch einfache Manipulation möglich ist und kein Okklusionshindernis besteht, empfiehlt sich hier eine abwartende Haltung und Recall, bei Problemen ggf. eine nachfolgende Extraktion.

Wie bei der bleibenden Dentition stellen die Intrusionen ein besonderes Problem dar: Bei 4 bis 22% der Traumata im Milchgebiss bei sehr kleinen Kindern im Alter von 1 bis 3 Jahren [15] resultiert eine relevante Schädigung des Zahnkeimes und damit nachfolgenden Zahnes [16] wie Schmelzhypoplasien, Kronenverlagerungen, odontomähnliche Verformungen, Kronen-/Wurzelabknickung, Einstellung der Wurzelbildung, Infektion des Zahnkeimes und Schmelzschädigung sowie Durchbruchsstörungen beim bleibenden Zahn (**Abb. 6a u. b**).



**Abb. 6a u. b:** Intrusionen stellen die komplexeste und komplikationsreichste Art des Milchzahntraumas dar. Die radiologische Abklärung der Zahnlage ist unabdingbar. Wenn keine spontane Reeruption innerhalb weniger Monate erfolgt bzw. Kombinationsverletzungen oder relevante Grunderkrankungen bestehen, ist eine chirurgische Entfernung, bei kleinen, unkooperativen Kindern unter Narkose, indiziert.



## Erfolgreiche Parodontitis-Therapie? Mit molekularer Diagnostik kein Problem.

Um die multifaktorielle Erkrankung Parodontitis erfolgreich zu behandeln, muss die Therapie individuell auf den Patienten abgestimmt sein. Daher basiert ein umfassender Therapieplan nicht nur auf dem klinischen Befund, sondern bindet auch immer die molekulare Diagnostik mit ein. Braucht mein Patient aufgrund der Bakterienbelastung eine adjuvante Antibiose und wenn ja, welches Antibiotikum ist optimal wirksam? Wie muss ich den genetischen Risikotyp bei der Behandlung berücksichtigen? Diese und noch mehr Fragen beantworten Ihnen unsere Testsysteme **micro-IDent®** und **GenoType® IL-1**. Sie können damit das Keimspektrum und das individuelle Entzündungsrisiko Ihres Patienten bestimmen und mit diesem Wissen die Therapie erfolgreich planen.

Kostenfreie Hotline: 00 800 - 42 46 54 33 | [www.micro-IDent.de](http://www.micro-IDent.de)



**Faxantwort an: +49 (0) 74 73- 94 51- 31**

Bitte senden Sie mir kostenfrei:

- ☐ Infopaket Dentaldiagnostik (inkl. Probenentnahmesets)
- ☐ Probenentnahmeset **micro-IDent®**, **micro-IDent®plus**
- ☐ Probenentnahmeset **GenoType® IL-1**
- ☐ Probenentnahmeset **Kombitest Basis**, **Kombitest Plus**

Praxisstempel

DENT11-220IZMK

Prinzipiell steht bei der Intrusion die abwartende Therapie mit der Möglichkeit einer spontanen Reeruption innerhalb weniger Wochen der zügigen Entfernung gegenüber, die den Druck auf den bleibenden Zahn sofort mindert, aber oft nicht ohne Narkose erfolgen kann. Randomisierte und damit hochwertige Vergleichsstudien existieren nicht und somit kann nur anhand von biologischer Plausibilität geraten werden, bei unkomplizierten Fällen primär der Reeruption eine Chance zu geben. Die Empfehlung, intrudierte Milchzähne reeruptionieren zu lassen, basiert auf der bukkalen Position der Intrusion zum Zahnkeim (siehe Abb. 5). Bei schweren systemischen Erkrankungen, hoher Infektionsgefahr, multiplen Verletzungen und einer traumatisierenden Lage für den Zahnkeim auf Röntgenaufnahmen in 2 Ebenen könnte die primäre Entfernung Vorteile bringen. Auch das längere Ausbleiben einer Reeruption oder die erkennbare Ankylose mit Wachstum des restlichen Kieferfortsatzes und drohenden Durchbruchsstörungen von permanenten Zähnen legen eine chirurgische Entfernung nahe. Intrudierte Milchzähne haben eine hohe Korrelation mit hypoplastischen Defekten bei den nachfolgenden permanenten Zähnen (17,4%) (Abb. 7) im Vergleich zur lateralen Luxation (7,1%) oder Avulsionen (5,7%) [17]. ■



**Abb. 7:** Milchzahntraumata können erhebliche Schädigungen am nachfolgenden permanenten Zahn bewirken, was vor allem versicherungstechnisch relevant ist.

Bilder, soweit nicht anders deklariert: © Prof. Splieth

Literaturverzeichnis unter [www.zmk-aktuell.de/literaturlisten](http://www.zmk-aktuell.de/literaturlisten)

## Prof. Dr. Christian H. Splieth

Studium in Göttingen, Leeds/UK, Minneapolis/USA  
1990–1993 Assistenzzeit in privater Praxis  
1993 Wissenschaftlicher Mitarbeiter Zahnerhaltung/Parodontologie/Kinderzahnheilkunde der Universität Greifswald  
2000 Habilitation & Spezialist der Dt. Gesellschaft für Kinderzahnheilkunde  
2004 APL Professur/Universität Greifswald, Leiter der Abt. Kinderzahnheilkunde/Universität Kiel  
Seit Dezember 2004 Leiter der Abt. Präventive Zahnmedizin & Kinderzahnheilkunde/Universität Greifswald  
2013–2015 Präsident der Deutschen Gesellschaft für Kinderzahnheilkunde  
Seit 2019 Präsident der Weltkariesorganisation ORCA



## Prof. Dr. Christian H. Splieth

Abt. für Präventive Zahnmedizin & Kinderzahnheilkunde  
Universität Greifswald  
Fleischmannstr. 42  
17487 Greifswald  
[splieth@uni-greifswald.de](mailto:splieth@uni-greifswald.de)



## Kranken Kindern helfen

Gemeinsam für ein neues Kinderzentrum. Bitte helfen Sie mit!

Spendenkonto (IBAN): DE48 4805 0161 0000 0040 77  
Stichwort: KINDGESUND, [www.kinder-bethel.de](http://www.kinder-bethel.de)

## Teil 1

# Implantate im wachsenden Kiefer nach traumatischem Zahnverlust oder bei Nichtanlagen

Bei Nichtanlagen oder nach einem Zahnverlust bei Kindern und Jugendlichen haben zum Teil konventionelle Versorgungen Nachteile und mögliche negative Folgen für die dentale und psychosoziale Entwicklung der jungen Patienten. Ein Problem stellt unter anderem ein Knochenverlust in der betroffenen Region dar. Mit einer frühzeitigen Implantation kann zwar Knochen erhalten werden, es bestehen aber ebenfalls Risiken. Anhand von zahlreichen Studien zeigt der Autor in zwei Teilen ein Therapiekonzept auf, mit dem ein gutes Behandlungsergebnis erzielt werden kann.

**P**rimäre oder sekundäre traumatische Zahnverluste (**Abb. 1 und 2**) sind bei Kindern und Jugendlichen neben Zahnaplasien und kariösen Läsionen die häufigsten Ursachen für fehlende Zähne [2]. 5,5% der Bevölkerung sind von Zahnaplasien betroffen, die solitär (**Abb. 3a–b**) oder multipel (**Abb. 4a–b**), asymmetrisch oder symmetrisch, mit oder ohne Persistenz von Milchzähnen ausfallen können (**Abb. 4c–f**). Die morphologischen Voraussetzungen bei Nichtanlagen sind meistens monokortikale,

gratartige, knöcherne Strukturen mit dünner Gingiva, da der Alveolarfortsatz durch das Wachsen der bleibenden Zähne zur Okklusionsebene ausgeprägt wird und dieser Wachstumsreiz fehlt (**Abb. 4g–h**).

Von einem Frontzahntrauma sind 20% der Mädchen und 30% der Jungen im Alter von 7 bis 14 Jahren betroffen [9]. Entsprechend dem Grad der Fraktur führt nicht jedes Trauma zu einem Zahnverlust und die Zähne können entsprechend den Empfeh-



**Abb. 1:** Primärer Zahnverlust nach Frontzahntrauma.



**Abb. 2:** Sekundärer Zahnverlust nach früherem Frontzahntrauma und interner Resorption.



**Abb. 3a u. b:** Solitäre Nichtanlagen der oberen seitlichen Schneidezähne.

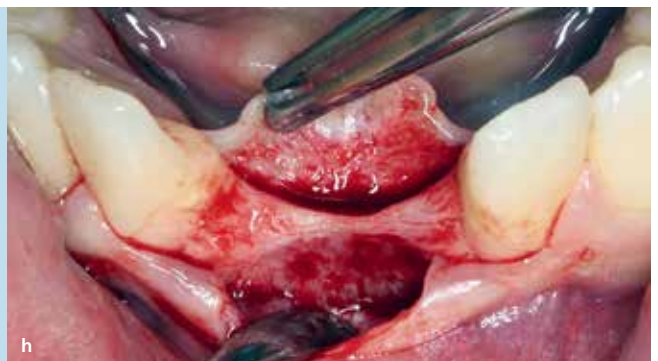




**Abb. 4a u. b:** Multiple Nichtanlagen mit persistierenden, nicht erhaltungswürdigen Milchzähnen.



**Abb. 4c–f:** Multiple asymmetrische Nichtanlagen mit persistierenden Nichtanlagen in regulärer Okklusion (45) und Infraokklusion (35).



**Abb. 4g u. h:** Monokortikale gratartige Ausprägung des Alveolarfortsatzes.

lungen und Leitlinien durch geeignete Therapiemaßnahmen erhalten werden [16,29].

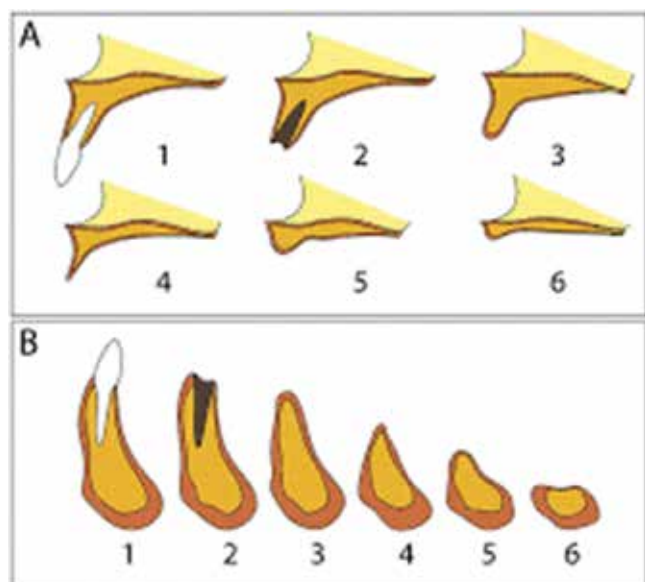
Kommt es durch ein Frontzahntrauma aber primär oder sekundär zu einem irreversiblen Zahnverlust, führen physiologische Prozesse zu einer Atrophie des betroffenen Areals. Der Zahnverlust hat morphologische Veränderungen des Alveolarfortsatzes zur Folge, die aus der lateralen und vertikalen Inaktivitätsatro-

phie bestehen und zusätzlich das Wachstum der Region negativ beeinflussen. Die physiologischen Prozesse nach Zahnverlust betreffen intra- und extraalveoläre Prozesse.

### Die Atrophiestadien nach Zahnverlust

Aktueller als je zuvor sind die Atrophiestadien nach Cawood und Howell nach Zahnverlust. Sie zeigen den typischen Atrophieverlauf auf, der in den Stadien 1 bis 3 zunächst mit der lateralen Inaktivitätsatrophie und dem Alveolenkollaps und anschließend in den Stadien 4 und 5 mit der vertikalen Atrophie reagiert [14] (**Abb. 5**). Während die Alveole durch intraalveoläre Prozesse in den 5 Phasen der Knochenregeneration nach 120 Tagen maximal ausgeheilt ist [13] (**Abb. 6a–c**), beginnt zeitgleich mit dem Zahnverlust die Veränderung der Alveolarkammkontur (**Abb. 7a–c**). Diese umfasst die laterale Atrophie und kann in den ersten 3 Monaten 32% und in den ersten 6 Monaten bis zu 63% der Kieferkammbreite betragen.

Die vertikale Atrophie kann 11 bis 22% in den ersten 6 Monaten betragen [32] (**Abb. 8 u. 9**). Je früher der Zahnverlust in der Wachstumsphase eintritt, umso stärker wird das fehlende kontinuierliche Wachstum der Zähne bis zur Okklusionsebene die Entwicklung des Alveolarfortsatzes beeinträchtigen. Der fehlende Wachstumsreiz lässt die Atrophie im Vergleich zu den regulär wachsenden Nachbarzähnen noch extremer erscheinen. Zahnverluste und dadurch fehlende Zähne können neben der Atrophie in der Adoleszenz weitere Probleme mit sich bringen. Die Laut- und Sprachbildung, die Ästhetik und somit die psychosoziale Entwicklung der wachsenden Patienten kann negativ beeinflusst werden.



**Abb. 5:** Einteilung der Atrophie nach Cawood/Howell (1988).



**Abb. 6a–c:** Sekundärer Zahnverlust nach Frontzahntrauma und intraalveoläre Regeneration mit Vertikalisation des Knochens und Weichgewebes nach 6 und 12 Wochen.



**Abb. 7a–c:** Extraalveolärer Prozess mit lateraler Atrophie nach 6 und 12 Wochen.

Die verschiedenen konservativen Versorgungsmöglichkeiten wie herausnehmbarer Zahnersatz oder Adhäsivbrücken [19] ersetzen zwar die fehlenden Zähne, sind aber häufig unbefriedigend und können das Problem der fortschreitenden Atrophie durch die



**Abb. 8:** Laterale Inaktivitätsatrophie 1 Jahr nach traumatischem Zahnverlust bei einem 12-jährigen Mädchen.



**Abb. 9:** Laterale und vertikale Inaktivitätsatrophie bei einem 17-jährigen Mädchen 5 Jahre nach irreversiblen Frontzahntrauma der Zähne 11 und 12.



**Abb. 11:** Einflügelige Adhäsivbrücke zum Ersatz des Zahnes 12 bei einem 15-jährigen Mädchen. Die laterale Atrophie kann nicht verhindert werden.

Funktionslosigkeit in der betroffenen Region nicht verhindern [34] (**Abb. 10 u. 11**). Tegumental gelagerter Zahnersatz mit Druckbelastung auf den Kieferkamm kann die Atrophie sogar beschleunigen. Beide Versorgungsmöglichkeiten sind Wachstumshemmer der Pfeilerzähne und können durch extraaxiale Hebelwirkungen als kieferorthopädische Geräte wirken und auch zu Zahnschädigungen führen (**Abb. 12**).

## Die prothetische Versorgungen

Konventionelle und implantatprothetische Versorgungen vor Abschluss des Kieferwachstums bergen Risiken, da die betroffenen Kieferabschnitte den komplexen dreidimensionalen Kiefer- und Alveolarfortsatzentwicklungen nicht folgen [2,26,27]. Daraus können erhebliche funktionelle und ästhetische Nachteile entstehen. Westwood und Duncan [43] sowie Bernard et al. [7] konnten in retrospektiven Studien in einem mehrjährigen Beobachtungszeitraum eine Infraokklusion implantatgetragener Kronen beobachten.

Das ankylotische Einwachsen von Implantaten führt im Wachstum nicht nur zu einer Infraokklusion, sondern gleichzeitig zu



**Abb. 10:** Modellgussprothese mit ponticartiger Gestaltung und tegumentaler Lage zum Ersatz der Zähne 11 und 21 bei einem 15-jährigen Jungen.



**Abb. 12:** Iatrogene Zahnschädigung durch Schmelzabtrag zur Aufnahme der Adhäsivbrücken zur Platzgewinnung, Sekundärkaries an den Klebefugen.

einer entsprechenden Auswirkung auf das Emergenzprofil des Implantates. Dies hat negative ästhetische Auswirkungen – auch, wenn die Funktion nicht zwingend nachteilig sein muss (**Abb. 13, 14a–c**). Zur Verhinderung der Inaktivitätsatrophie ist eine funktionelle Belastung durch eine implantatprothetische Rehabilitation sinnvoll. Bei der Implantation im Wachstum besteht die Schwierigkeit, das noch ausstehende individuelle Wachstum abzuschätzen. Die Risiken eines Misserfolges haben zu Empfehlungen geführt, erst nach dem 18. Lebensjahr zu implantieren. Einige Lehrmeinungen empfehlen eine Implantation sogar erst jenseits des 27. Lebensjahres [23,26,28]. Dem Risiko der Infraokklusion und der marginalen Problematik stehen positive morphologische und psychosoziale Aspekte einer frühzeitigen Implantation gegenüber.

### Implantationszeitpunkt

Nach Untersuchungen von Björk und Skieller [8] beginnt in der frühen Kindheit das transversale Wachstum des Oberkiefers mit der Verbreiterung der Schädelbasis und dem Wachstum im Bereich der Sutura medialis. Dieser Prozess ist mit der Pubertät weitgehend abgeschlossen. Implantationen vor dem 9. Lebensjahr können zu einem Diastema führen [10,22]. Das sagittale Wachstum führt zu einer Abwärts- und Vorwärtsentwicklung des Oberkiefers und kann Fehlpositionen bereits gesetzter Implantate zur Folge haben. Das vertikale Wachstum umfasst Veränderungen der Orbita, der Kiefer- und Nasenhöhle und ist als

Letztes abgeschlossen [15]. Es wird stark beeinflusst durch den genetisch festgelegten Gesichtstyp (lang oder kurz). Implantate, die vor dem Abschluss des vertikalen Wachstums inseriert werden, können sich später in der Kiefer- oder Nasenhöhle befinden [43].

Ein weiteres Problem besteht darin, dass das Wachstum in individuell sehr unterschiedlichen Phasen abläuft und durch eine kieferorthopädische Behandlung oder durch Muskelaktivitäten (z.B. Musculus masseter) beeinflusst werden kann. Während der Pubertät sind besonders starke Wachstumsschübe, die auch als Wachstumssprünge bezeichnet werden, zu erwarten. Das Alter der Patienten sollte also nicht das alleinige Kriterium für den Implantationszeitpunkt, sondern Teil einer individuellen Diagnostik sein, die das chronologische und biologische Alter, die Körpergröße des Patienten, der Eltern und Geschwister, das Wachstumspotenzial durch Wirbelkörperanalyse und Handröntgenaufnahmen sowie den Wachstumstyp und das Wachstumsmuster beinhaltet. Es bedarf einer intensiven Planung und einer interdisziplinären Zusammenarbeit, um den richtigen Implantationszeitpunkt festzulegen [24,42]. Die interdisziplinäre Therapie sollte individuell dem Patienten angepasst sein und entsprechend seinem Wachstum und biologischen Alter auch der Implantationszeitpunkt. Für die Planung und Erstellung eines Konzeptes stehen Leitlinien zur Verfügung, die die Erarbeitung des individuellen Konzeptes unterstützen.

Die implantatprothetische Versorgung bei fehlenden Zähnen nach Trauma im Wachstum ist aufgrund vieler ästhetischer Misserfolge umstritten. Durch langjährige Unwissenheit, wie das Wachstum des Mittelgesichtes abläuft und wie die beiden Parameter desmale Ossifikation der Kieferbasis und das Wachstum des Alveolarfortsatzes sich auf ein gesetztes Implantat auswirken, kam es in der Vergangenheit zu vielen Einzelfällen mit unbefriedigendem Ergebnis, die heute immer wieder als Negativbeispiel für die frühzeitige Therapie dienen. Besonders bei traumatischem Zahnverlust anders als bei multiplen Zahnplasien [34] wird die implantatprothetische Versorgung daher meist auf das Wachstumsende verschoben.

Zur Verhinderung der Atrophie ist eine funktionelle Belastung des Knochens sinnvoll. Gleichzeitig muss aber das ausstehende Wachstum antizipiert werden, damit eine Infraokklusion und ein zu weit kraniales Durchtrittsprofil nach Wachstumsende vermieden werden können.



**Abb. 13:** Infraokklusion nach Implantation im ortständigen Restknochen bei einer weiblichen Patientin alio loco im Alter von 13 Jahren – 24-Jahreskontrolle.



**Abb. 14a–c:** Extreme Infraokklusion nach Implantation im ortständigen Restknochen bei einem männlichen Patienten im Alter von 12 Jahren alio loco – 16-Jahreskontrolle.

- Das Alter der Patienten
- Die Region des fehlenden Zahnes
- Die Körpergröße
- Das Wachstumspotenzial
- Das Wachstumsmuster und der Wachstumstyp

**Ausschlaggebend sind das biologische Alter ...**

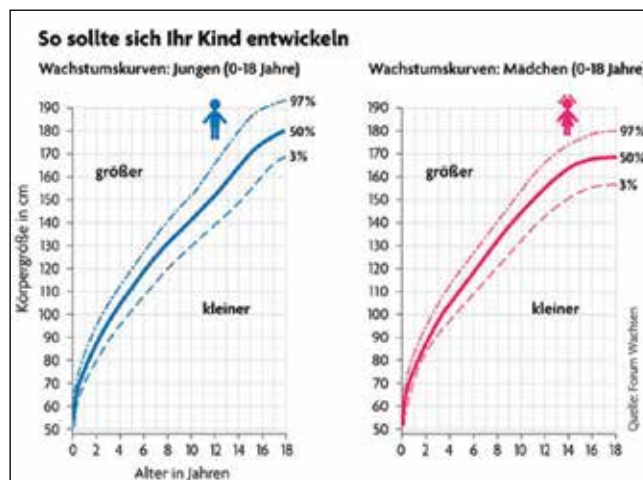
Für die Implantatplanung in der Adoleszenz sollte das biologische Alter ein wichtiges Entscheidungskriterium sein. Das frühzeitige Einsetzen der Pubertät sorgt ebenfalls für den frühzeitigen pubertären Wachstumsschub, der bei Mädchen heute durchschnittlich nach WHO zwischen 12 und 13 und bei Jungen zwischen 14 und 15,5 Jahren liegt (**Abb. 15**). Die positiven Folgen sind nur geringes körperliches Wachstum und ein geringes Restwachstum im Alveolarfortsatz, das durchschnittlich bei 3 mm liegt [33].

Das ausstehende enchondrale Längenwachstum des Körpers kann mithilfe der Handwurzel Aufnahme diagnostisch beurteilt werden. Favorisiert wird heute allerdings die Reife der Wirbelkörper im FRS. Das Wachstumsmuster und der Wachstumstyp spielen eine entscheidende Rolle bei der frühzeitigen Implantation. Es existieren 3 skelettale Wachstumsmuster: der vertikale oder dolichofaziale Typ, der horizontale oder brachiofaziale Typ und der mesiofaziale Typ als Mischform von Typ 1 und 2.

## ... und der Wachstumstyp

Die Wachstumstypen spielen eine wichtige Rolle bei der Modifizierung der Implantatposition im Raum. Neben den Wachstumsmustern ist die Rotation von großer Bedeutung. Die Rotation im oder gegen den Uhrzeigersinn (clockwise [cw]; counter-clockwise [ccw]) bestimmt ebenfalls die vestibulo-orale Position des Implantats und den Implantatinserionswinkel. Clockwise bedeutet eine palatinale, steile Stellung und counter-clockwise eine vestibuläre und flache Position des Implantats.

Nach einem traumatischen Zahnverlust ist bei erwachsenen Patienten im Vergleich zu adoleszenten Patienten ein absolut konträres Behandlungsprozedere als Standard festzustellen. Frühzeitige Maßnahmen wie Socket Preservation mit autologem



**Abb. 15:** Körperwachstumskurven nach WHO, pubertärer Wachstumsschub bei Mädchen zwischen 12 und 13 Jahren und bei Jungen zwischen 14 und 15 Jahren.

Knochen oder Knochenersatzmaterialien, Weichgewebsmanagement mit freien oder gestielten Transplantaten sind ebenso Standardkonzepte wie Sofortimplantationen. Alle Maßnahmen dienen dazu, die Atrophie des Hart- und Weichgewebes zu vermeiden, Strukturen zu erhalten oder nach Verlust schnell zu ersetzen. Bei der Sofortimplantation steht der Strukturerhalt im Vordergrund. Durch die Sofortimplantation wird der Alveolenkollaps vermieden und die Papillen, die bei Zahnverlust noch vorhanden sind, werden über die Implantatschulter und eine intakte Knochenunterlage frühzeitig gestützt.

In derselben Indikation wird bei adoleszenten Patienten je nach Alter auf das Wachstumsende verwiesen. Ungünstige Provisorien und der funktionell nicht belastete Knochen führen in kurzer Zeit zu einem Wachstumsstillstand und einer Inaktivitätsatrophie, die immer in analoger Weise abläuft. Nach dem Zahnverlust ohne weitere Therapie erfolgt zunächst ein Wachstumsstillstand, danach der Alveolenkollaps (**vgl. Abb. 7a–c, 8**) in Form von lateraler Atrophie und zum Schluss die vertikale Atrophie (**vgl. Abb. 9**) mit Verlust von Weichgewebe und Attachment an den benachbarten Zähnen. Unbehandelt kippen die Nachbarzähne in die Lücke, Antagonisten elongieren und je nach Alter oder Wachstumsschub der durchbrechenden bleibenden Zähne erfolgt ein Mesialschub der gesamten distalen Zähne. Hieraus entstehen Asymmetrien und eventuell später funktionelle Probleme. Besonders die Eckzähne haben in der Front-Eckzahnführung eine besondere Position und Stellung und sollten nicht nur aus ästhetischer Sicht ihre genetisch festgelegte Position nicht verlassen.

### Entwicklung eines Therapiekonzeptes

Mit den beschriebenen Punkten und den für die adulten Patienten geltenden Regeln nach Buser, Martin und Belser [11] wurde ein Konzept entwickelt und versucht, diese auf den adoleszenten Patienten modifiziert zu übertragen. Eine Checkliste zur Überprüfung ist geeignet.

### Checkliste

- Differenzierung zu Behandlungsbeginn – Kind/Adoleszent/Adult
- Alter (chronologisches – biologisches)
- Pubertät/Körpergröße/Wachstumspotenzial/Handwurzelaufnahme/Wirbelkörperanalyse
- Dentale Entwicklung (Wechselgebiss, abgeschlossene Dentition)
- Skelettales Wachstumsmuster des Viscerocraniums (FRS-Analyse)
  - o vertikales Wachstumsmuster – dolichofazial
  - o horizontales Wachstumsmuster – brachiofazial
  - o mesiofaziales Wachstumsmuster
  - o sagittale Wachstumstendenz
- Wachstumstyp
  - o clockwise (cw)
  - o counter-clockwise (ccw)
- Wachstum des Alveolarfortsatzes
- Phänotypisches Abgleichen mit Eltern/Geschwistern/Verwandten (Fotografie/metrische Analyse der Körperlänge)

Im 2. Teil des Artikels der ZMK 3 oder auf [www.zmk-aktuell.de/Tetsch2](http://www.zmk-aktuell.de/Tetsch2) lesen Sie die Planungsphase und Vorbehandlung bei Zahnverlust und Traumata sowie das operative Vorgehen. ■

### Literaturliste unter [www.zmk-aktuell.de/literaturliste](http://www.zmk-aktuell.de/literaturliste)

Bilder: © Dr. Tetsch

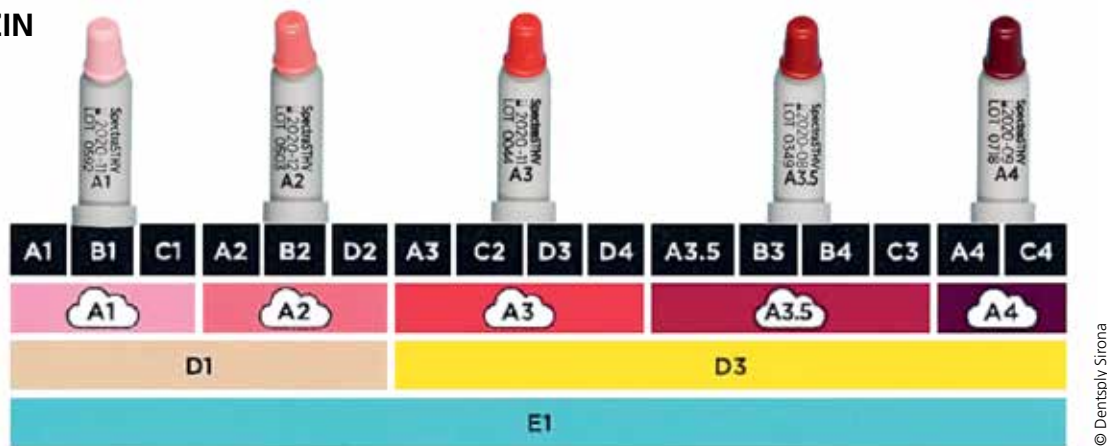
#### Dr. Jan Tetsch M.Sc. M.Sc.

1989–1995 Studium, Examen und Promotion Zahnheilkunde an der RWTH Aachen  
 1994–1998 Chirurgische Weiterbildung in Münster, Siegen und Osnabrück  
 1998 Anerkennung „Tätigkeits-Schwerpunkt Implantologie“  
 1999 Niederlassung in Münster; Anerkennung zum Fachzahnarzt für Oralchirurgie  
 2005–2007 1. Masterstudiengang der DGI in Kooperation mit der Steinbeishochschule und Abschluss mit dem „Master of Science in oral implantology“  
 2009–2015 Juniorprofessur der Steinbeishochschule in Berlin  
 Seit 2009 Mitglied des Landesvorstandes Nordrhein-Westfalen innerhalb der DGI und seit 2016 Schriftführer  
 2016–2017 2. Masterstudiengang der DGI in Kooperation mit der Steinbeishochschule und Abschluss mit dem „Master of Science in oraler Implantologie und Parodontologie“  
 2015–2018 Schriftführung der AWMF-Leitlinie 083-024 „Zahnimplantatversorgungen bei multiplen Zahnnichtanlagen und Syndromen“  
 2018 Berufung zum Mentor der DGI im Rahmen des Curriculums der APW und DGI  
 Autor mehrerer Fachbücher und Fachartikel sowie Dozententätigkeit für die APW im Curriculum Implantologie der Zahnärztekammer Westfalen-Lippe, Schleswig-Holstein, der Akademie für zahnärztliche Fortbildung in Karlsruhe, der DGI im Curriculum und Continuum Implantologie, der DGI und Steinbeishochschule im Masterstudiengang; Erhalt mehrerer Tagungsbestpreise der DGI



#### Dr. Jan Tetsch M.Sc., M.Sc.

Scharnhorststraße 19  
 48151 Münster  
 Tel.: 0251 53 24 15  
 Fax: 0251 53 24 17  
[jantetsch@t-online.de](mailto:jantetsch@t-online.de)  
[www.tetsch.com](http://www.tetsch.com)



© Dentsply Sirona

## Ein praxistaugliches neues Schichtkonzept für Ceram.x Spectra ST

Medizinprodukte erfahren neben qualitativen Verbesserungen, Änderungen in der Zusammensetzung sowie Indikationserweiterungen auch Umstrukturierungen, Verschlinkungen und Vereinfachungen in ihrer Anwendung durch geschicktes Neuarrangement der Einzelkomponenten. Genau dies hat Dentsply Sirona zur IDS 2019 mit der Umbenennung von ceram.x universal zu Ceram.x Spectra ST gemacht\*. Hintergrund war, ceram.x universal mit der innovativen SphereTEC-Füllertechnologie unter dem Kernnamen (Spectra ST) in allen Märkten trotz differierender Zusatzbezeichnungen einheitlich aufzustellen und gleichzeitig ein stark vereinfachtes Schichtkonzept anzubieten. Im folgenden Beitrag demonstriert Prof. Dr. Ernst das neue Schichtkonzept von Ceram.x Spectra ST anhand zahlreicher Anwendungsbeispiele.

**D**irekte Kompositversorgungen erwiesen sich in den letzten Jahrzehnten als bewährte Alternativen zu aufwendigeren und substanzfordernden Versorgungsformen wie Veneers, adhäsiven Teilkronen und Kronen [2,4,10,25–27,33]. Die generell positiven Resultate direkter Frontzahn-Kompositversorgungen entstehen nicht nur in Universitätskliniken [1,17,18,25,26], sondern genauso in Zahnarztpraxen [3,9–11,13]. Daten einer Metaanalyse [18] mit medianen Erfolgsquoten von 95% bei Klasse-III- und von 90% bei Klasse-IV-Restaurationen auf einer 10-Jahres-Basis sprechen hierbei für sich. Die wirtschaftliche Angst der Kollegenschaft vor direkten Frontzahnversorgungen auf Kosten von Veneers ist unbegründet: Gerade direkte MKV-Restaurationen mit Honorarvereinbarungen erlauben mit Blick auf den Stundenumsatz denselben sicheren wirtschaftlichen Hintergrund wie eine Veneerversorgung, belasten den Patienten aber nur mit 20 bis 30% der Gesamtkosten und schonen aufgrund des nahezu non-invasiven Vorgehens noch die Zahnhartsubstanz. Gerade bei jungen Menschen ist dies ein nicht zu unterschätzender Vorteil im Beratungsgespräch zu Frontzahnversorgungsoptionen. Beachtet man einige einfache Grundregeln, ist der Weg zu einer suffizienten, langlebigen und ästhetisch anspruchsvollen Frontzahnrestauration nicht weit. Wie bereits in 2 vorangegangenen Beiträgen beschrieben [10,11], sollten bei der Präparation labial die Übergänge in Form eines abgerundeten „long bevel“ gestaltet werden, um über den fließenden Verlauf zwischen Zahnhartsubstanz und Restaurationsmaterial die Restauration optisch „verschwinden“ zu lassen. Entscheidend ist, sämtliche Abschrägungen und Übergänge rund zu gestalten, um eine Reflexion des einfallenden Lichts in unterschiedliche Richtungen zu bewirken. Dieses sehr einfache Prinzip, das mit Fug und Recht als der ein-

fachste und billigste Trick bezeichnet werden kann, um eine Klasse IV optisch optimal zu verstecken, wurde bereits 2004 von Markus Lenhard publiziert [29].

Eine suffiziente Kontaminationskontrolle ist essenziell, egal ob diese durch eine Kofferdamisolierung gewährleistet wird oder in Form einer relativen Trockenlegung. Entscheidend sind hier eher Compliance-Aspekte des Patienten, Zungenmobilität und letztendlich der Gingivazustand: Eine Gingivitis, bei der bei leichtesten Berührungen eine Blutung induziert wird, kann über Einblutungen zu deutlichen qualitativen und ästhetischen Beeinträchtigungen der Restauration führen. Daher sollte ein klassischer Gingivitis-Patient zuerst eine PZR bekommen. Wenn dann stabile Mundhygienebedingungen vorliegen, können ästhetische Frontzahnrestaurationen anstehen. Anders ist es bei akutem Interventionsbedarf bei Karies oder einem Frontzahntrauma: Da hilft dann der mit Zahnseide ligierte Kofferdam – am besten „extra heavy“. Zu beachten sind ferner Kontaminationsquellen, an die man nicht automatisch denkt: So ist das dicke Einpinseln der Lippen mit Vaseline ein „No-Go“, da es kaum zu vermeiden ist, dass diese Vaseline irgendwie an die Präparation gelangt. Auch haben H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> und CHX-Mundspüllösungen nichts an der Präparation verloren [5,34]. Eine Phosphorsäurekonditionierung der Schmelzränder ist auch bei selbstkonditionierenden Adhäsiven und bei Universaladhäsiven absolut empfehlenswert, da nur mit dieser Konditionierungsmaßnahme das Risiko von Randverfärbungen erheblich reduziert werden kann. Zwar zeigen klinische Studien mitunter keinen Unterschied in der Retentionsrate der Füllungen [32], aber durchaus vermehrt Schmelzrandverfärbungen, wenn der Zahnschmelz lediglich selbstkonditionierend vorbehandelt worden ist. Hinsichtlich der Überlebensrate der Restau-

rationen kann die Randverfärbung, die per se keinen Interventionsgrund darstellt [20,21], dennoch einen signifikanten Einfluss auf die Überlebensrate gerade einer Frontzahnfüllung haben: Randverfärbungen werden von den Patienten häufig als störend wahrgenommen und sind zudem oft schwer von einer Randkaries zu differenzieren. Somit führen Randverfärbungen im Frontzahnbereich häufiger zu einem vorzeitigen Austausch der Restauration aus ästhetischen Gründen als im Seitenzahnbereich – oft auf Wunsch des Patienten. Als Adhäsiv der Wahl kann sowohl ein klassisches Mehrflaschen-Adhäsivsystem als auch gleichwertig ein Universaladhäsiv angesehen werden [8].

Das Restaurationsmaterial hingegen ist Geschmackssache: Da die physikalischen Faktoren des Komposits nicht so bedeutsam sind wie die adäquate Adhäsivtechnik und die suffiziente Lichtpolymerisation [12,15], können durchaus Aspekte wie Handlungseigenschaften, Klebrigkeit, Politurfähigkeit, der Erhalt des erzielten Politurergebnisses über die Zeit, Schichtmöglichkeiten – aber auch die Einfachheit des Farbsystems sich als Hauptentscheidungskriterien herauskristallisieren. Wenn dann noch die Abrasionsresistenz und die Biegebruchfestigkeit stimmen, passt die Materialauswahl. Unter den hervorragenden auf dem Markt befindlichen Ästhetik-Kompositen fällt die Auswahl schon schwer. Ob man eines der Top-Materialien von 3M, Dentsply Sirona, GC, Coltene, Kerr, Ivoclar, Kuraray etc. favorisiert, ist sicherlich eine Einzelfall-Geschmacksentscheidung und soll auch so bleiben. Bei der Materialauswahl erleichtert die eingangs beschriebene Umstrukturierung des Universalkomposit-Portfolios von Dentsply Sirona die Konzeptionierung und auch die Vorratshaltung aufgrund einer signifikanten Verschlankeung der zu bevorratenden Materialien.

Nachdem ceram.x universal (Dentsply Sirona) [9] als Nachfolger von Ceram.X mono (Dentsply) eingeführt und getrennt vom Zweischichtsystem ceram.x duo positioniert wurde, haben viele Anwender vom 1. Tag an beide Systeme miteinander kombiniert. Eine ausführliche Übersicht über diese vielfältigen Kombinationsmöglichkeiten wurde vor 2 Jahren in der ZMK publiziert [11]: Eine bedarfsabhängige Ergänzung des Universalmaterials mit einer der 4 Dentinfarben des duo-Systems ergab erstaunlich gute Resultate – vor allem in den Fällen, in denen keine stark transluzenten Schneidekantenbereiche restauriert werden mussten, welche die Verwendung einer reinen Schmelzmasse erforderlich gemacht hätten. Schlussendlich konnte sogar mit der Kombination aus universal und duo ein 3-Schicht-System kreiert werden. Es zeigt sich, dass vereinfachte Systeme äußerst effektiv eingesetzt werden können und enorm viel Spielraum für individuelle Kombinationsmöglichkeiten lassen. Inzwischen fand man heraus, dass bei Verwendung der Universalfarbe als Hauptkomponente im Prinzip 2 der 4 Dentinfarben des duo-Systems ausreichen. Genauso reicht 1 statt 3 Schmelzfarben. Diese 3 – nun als „Effektmassen“ bezeichneten – Farben des duo-Systems wurden an das ceram.x universal-System angegliedert und das ganze Konzept zu Ceram.x Spectra ST umbenannt.

Die strukturelle Kompositionsumstellung erweitert die Möglichkeiten der Anwendung einer einzigen Universalfarbe (Ceram.x Spectra ST) um zusätzliche Effektmaterialien wie 2 Dentin- und 1 Schmelzfarbe sowie 1 Bleachfarbe. Die 5 VITA-basierten „CLOUD“-

Farben werden jetzt zudem in 2 Konsistenzen angeboten: Neben der bereits von ceram.x universal bekannten Konsistenz, die jetzt unter der Zusatzbezeichnung „HV“ (high viscosity) weitergeführt wird, gibt es seit der IDS auch eine etwas geschmeidigere, weichere Konsistenz („LV“, low viscosity), die bereits seit Jahren in den USA auf dem Markt ist. Komplett neu ist das Flow-Material (Ceram.x Spectra ST flow), welches das pastöse Material perfekt abrundet [13,14]. An den Materialeigenschaften des Füllungsmaterials hat sich hingegen nichts geändert.\*

Ob ein ästhetisches Kompositmaterial als Mono-Material, d.h., die Einzelinkremente bestehen aus derselben Kompositfarbe, verwendet wird oder eine Schichtung aus Dentin-, Universal- und Schmelzfarben zur Anwendung kommt, entscheiden vorrangig die Größe und das Volumen der aufzubauenden Zahnhartsubstanz, die individuelle Farbstruktur im Zahn und letztendlich auch die ästhetischen Ansprüche des Patienten. Aus diesem Grund gibt es kein einheitliches „Kochrezept“, das zu jedem Zahn passt: Nur wenn wirklich Mamelons klar in der Schneidekante erkennbar sind, braucht man eine separate Schmelzeffektmasse; sieht man keine Mamelons und der Transluzenzverlauf in die Schneidekante ist homogen, reicht die Universalmasse völlig aus. Baut man jedoch gemäß Lehrbuch in jeden Zahn perfekte transluzente Fenster mit Halo-Effekten ein, während der Nachbarzahn keine derartigen optischen Highlights aufweist, hat man vielleicht den perfekten Zahn kreiert – der aber leider nicht zum Nachbarzahn passt. Deswegen erfolgt die Konzeptionierung des Schicht- und Farbkonzeptes individuell für jeden Zahn bei jedem Patienten. Das ästhetische Potenzial eines Kompositmaterials und die Konzeptionsunterschiede in der Schichttechnik zeigen sich am besten in der Anwendung bei Fällen mit anspruchsvollen Lückenschluss-Indikationen. Ein Lückenschluss in direkter Technik kann hervorragende, langlebige Ergebnisse erzielen, bei denen mit überschaubarem Aufwand ein überzeugendes ästhetisches Ergebnis erzielt werden kann [28]. Aus diesem Grund zeigen die folgenden Fallbeispiele fast ausschließlich derartige Indikationen.

## Fallbeispiele zur Verwendung einer einzigen Universalfarbe

### Fall 1: Distaler Anbau an einen seitlichen Schneidezahn

Der 18-jährige junge Mann wurde von unserer Kieferorthopädin mit der Bitte um eine Formkorrektur an Zahn 12 nach abgeschlossener kieferorthopädischer Behandlung zugewiesen (**Abb. 1**). Alle Zähne konnten kieferorthopädisch achsgerecht eingeordnet werden, es verblieben keine beeinträchtigenden Restlücken. Dennoch störte den Patienten die „fehlende“ Zahnhartsubstanz, was weder eine Trauma- noch eine Behandlungsfolge war, sondern lediglich eine individuelle Formvariation des Zahnes darstellte. Entscheidend für eine anatomisch korrekte Rekonstruktion einer Approximallfläche ist die Formgestaltung in Form einer geeigneten Verschalung. Hier hat sich seit Jahren die modifizierte Verschalungstechnik nach Hugo und Kläiber bewährt [22–24,30], bei der anstelle eines ausbombierten Frasaco-Streifens eine vertikal inserierte und fixierte Teilmatrize (Composi-Tight 4,6 mm Prämolaren-Matrizenband, B-Serie, Garrison) verwendet wird [6,7,10,11]. Da bei dieser Verschalungsvariante keine manuelle

Ausbombierung erfolgen muss (die nur 0,035 mm dicke, nierenförmige Teilmatrize definiert bereits die erforderliche konkave Approximalform der späteren Restauration), vermeidet man ein unbeabsichtigtes Ablösen der Verschalungsfolie von dem lichthärtenden Provisoriummaterial, das zur Befestigung und Fixierung der Folie verwendet wird. Ein Zurechtschneiden in Höhe der Inzisalkante ist zu empfehlen, da sonst der Zugang von inzisal erschwert ist.

Als alleinige Präparation erfolgte ein Anrauen der Klebefläche mit einer Feinkorn-EVA-Feile (Proxoshape Flexible, Intensiv). Aufgrund der guten Mundhygiene des Patienten und des sehr geringen Entzündungsgrades der Gingiva war eine Versorgung unter relativer Trockenlegung möglich; eine Kofferdamisolierung war deswegen nicht erforderlich [19]. **Abbildung 2** zeigt die mithilfe eines lichthärtenden Provisoriummaterials (Clip Flow, VOCO) mesial an Zahn 13 fixierte Teilmatrizenfolie. Nach Phosphorsäurekonditionierung (Conditioner 36, Dentsply Sirona) der Klebeflächen, Applikation eines Universaladhäsivs (Prime&Bond active, Dentsply Sirona) und Lichtpolymerisation des Adhäsivs für 20 Sek. musste der zervikale Übergangsbereich mit einem Flowkomposit aufgefüllt werden (**Abb. 3**). Nur so kann dieser spitz

auslaufende Bereich mit Restaurationsmaterial blasenfrei und dicht adaptierend aufgefüllt werden. Hierzu wurde das niedrigvisköse Flow mit einer sehr feinen Ätzelkanüle approximal-zervikal eingespritzt und mit einer Explorersonde im zervikalen Randbereich ausgestrichen. Da das aufzubauende Kompositvolumen nicht zu groß war, konnte der Aufbau in ausschließlich einer Universalfarbe vorgenommen werden. Nach der Farbbestimmung fiel die Materialauswahl auf die Universal-Cloudfarbe von Ceram.x Spectra ST (Dentsply Sirona) in der Farbe A2; die bei uns am meisten verwendete Kompositfarbe für ästhetische Restaurationen. Die Ausarbeitung und Politur erfolgte anschließend mithilfe spezieller Komposit-Hartmetallfinierer (H48 LQ, Komet), flexibler Scheiben (Soflex Pop-On TX orange, 3M) und spezieller Komposit-Polierer (Diacomp Plus Twist DT-DCP10m und DT-DCP10f, EVE). **Abbildung 4** zeigt die Restauration unmittelbar nach der Politur, **Abbildung 5** bei einer Nachkontrolle nach 6 Monaten. Das Beispiel zeigt, wie man mit einem einfachen Formgebungs-Hilfsmittel eine adäquate anatomische Form realisieren und mit dem geeigneten Kompositmaterial sogar ohne aufwendige Schichttechnik ein ästhetisch ansprechendes und optisch völlig unauffälliges Restaurationsergebnis erzielen kann.



**Abb. 1:** Indikation für eine Formkorrektur an Zahn 12 nach erfolgreichem Abschluss einer kieferorthopädischen Behandlung.



**Abb. 2:** Die mithilfe eines lichthärtenden Provisoriummaterials mesial an Zahn 13 fixierte Teilmatrizenfolie.



**Abb. 3:** Auffüllen des zervikalen Übergangsbereiches mit einem Flowkomposit.



**Abb. 4:** Die Restauration unmittelbar nach der Politur.



**Abb. 5:** Nachkontrolle nach 6 Monaten.

## Fall 2: Diastemaschluss bei diskreter Lücke

Ebenfalls die Universalfarbe A2 (Ceram.x Spectra ST) kam in dem Fall des bilateralen Lückenschlusses zwischen den Zähnen 11 und 21 bei dem 23-jährigen Patienten (**Abb. 6**) zum Einsatz: Ihn störte sowohl die Lücke zwischen den beiden mittleren Schneidezähnen als auch der sehr kleine seitliche linke Schneidezahn. Hinsichtlich der Versorgung von Zahn 22 konnte der Patient sich bislang noch nicht entscheiden, ob er den Zahn mit einem Veneer versorgen

lässt (unsere Empfehlung) oder auch mit Komposit. Aus diesem Grund wollte er zunächst die Komposit-Versorgung der Lücke zwischen den Frontzähnen 11 und 21 abwarten, um dann weiterführende Entscheidungen zu treffen. Bei derart kleinen restaurativen Maßnahmen steht aus Gründen der Zahnhartsubstanzschonung und auch unter Betrachtung des Kostenaufwandes die direkte Kompositversorgung als 1. Wahl in der Beratung. Da der Zahn 22 auch labial komplett aufgebaut werden müsste,

würde hier kein Unterschied in der Invasivität zwischen einer direkten Kompositversorgung und einer Veneerversorgung bestehen. Somit hätte das Veneer keinen substanzfordernden Nachteil, aber aufgrund der besseren Gestaltungsmöglichkeit im Labor eine etwas schönere Langzeitprognose. Lücken wie die hier vorliegenden sollten unbedingt bilateral geschlossen werden, da sonst unterschiedlich breite Schneidekanten entstehen würden, was ästhetisch äußerst unbefriedigend ist. Natürlich kann versucht werden, den bilateralen Anbau gleichzeitig vorzunehmen – hierbei ist es allerdings schwierig, wirklich identische Zahnbreiten zu generieren. Einfacher ist es, erst einen Zahn aufzubauen, die erforderliche Breite durch approximales, sukzessives Reduzieren exakt den Erfordernissen an die Zahnbreite des benachbarten Zahnes anzupassen, zu polieren und dann den Nachbarzahn im unmittelbaren Anschluss anzupassen. Die Bestimmung der Zahnbreiten kann sehr gut mit einem Endo-Lineal, einer PA-Sonde oder dem OptraSculpt-Instrument (Ivoclar Vivadent) erfolgen.

Zuerst erfolgte der Anbau an den Zahn 21. Nach Anrauen mit der Proxyshape-Feile erfolgte die Verschaltung mit der vertikal inserierten, zurechtgeschnittenen Teilmatrizenfolie (Garrison; **Abb. 7**),

die Phosphorsäurekonditionierung (Conditioner 36, **Abb. 8 und 9**) der Klebefläche und die Applikation des Universaladhäsivs (Prime & Bond active). Nach Flowkomposit-Einbringung zervikal erfolgte der Aufbau mit der Universalfarbe A2 in mehreren Inkrementen in Frei-Hand-Modellation. Bevor mit dem Anbau an den Zahn 11 fortgefahren wird, muss unbedingt die Approximallfläche des gerade fertig gestellten Anbaus poliert werden (**Abb. 10**): Zum einen hat man später kaum mehr die Möglichkeit, so gut an die Approximallfläche zu gelangen, zum anderen würde das lichterhärtende Provisoriummaterial so gut an der nicht polierten Oberfläche haften, dass es sich anschließend nicht mehr einfach entfernen lassen würde. Im Anschluss erfolgte die Verschaltung des Zahnes 11 (**Abb. 11**) und der Aufbau in der identischen Vorgehensweise wie bei Zahn 21. **Abbildung 12** zeigt das Endergebnis der Versorgung ausschließlich in der Universalfarbe A2 (Ceram.X Spectra ST) unmittelbar nach Behandlungsabschluss, **Abbildung 13** bei einer weiteren Nachkontrolle nach 4 Wochen. Der Patient war sich bei dem Nachkontrolltermin immer noch uneins, ob er sich der Empfehlung für die Veneerversorgung an Zahn 22 anschließen oder nicht doch für eine Kompositversorgung entscheiden würde.



**Abb. 6:** Indikation für einen bilateralen Lückenschluss.



**Abb. 7:** Verschaltung mit der vertikal inserierten, zurechtgeschnittenen Teilmatrizenfolie.



**Abb. 8:** Phosphorsäurekonditionierung der Klebefläche.



**Abb. 9:** Ätzmuster auf der Klebefläche.



**Abb. 10:** Fertiggestellter Anbau an Zahn 21.



**Abb. 11:** Verschaltung des Zahnes 11.



**Abb. 12:** Das Endergebnis der Versorgung ausschließlich in der Universalfarbe A2 (Ceram.x Spectra ST) unmittelbar nach Behandlungsabschluss.



**Abb. 13:** Nachkontrolle nach 4 Wochen. Die Versorgung entsprach exakt den Wunschvorstellungen des Patienten.

## Fallbeispiele zur Verwendung einer Universalfarbe in Kombination mit einer Dentinfarbe

### Fall 3: Versorgung eines ausgeprägten Diastemas

Anders als in Fall 2 lag bei dem 28-jährigen Patienten ein deutlich ausgeprägteres Diastema vor. Zudem war distal an Zahn 11 eine Traumafolge zu versorgen (Abb. 14). Dieser Defekt hatte sich über die Jahre rund poliert, sodass hier keine zusätzlichen Abrundungsmaßnahmen erforderlich waren – lediglich das beschriebene Anrauen der Klebefläche. Bei derart großen Aufbauten besteht die Gefahr, dass bei alleiniger Verwendung der Universalfarbe zu wenig Opazität zu Verfügung steht, um ein dunkles Durchscheinen der Mundhöhle zu vermeiden und diese adäquat optisch abzublocken. Aus diesem Grund ist es sinnvoll, eine opakere Dentinmasse ergänzend zur Universalfarbe einzusetzen. Bei Ceram.x Spectra ST stehen 2 Dentinmassen zur Verfügung: D1 passt perfekt zur Universalfarbe A1 und A2, alle anderen (A3, A3,5 und A4) werden mit der D3 kombiniert. Da im vorliegenden Fall die VITA-Farbe A1 ausgewählt wurde, kam in Folge die Materialkombination D1 und A1 zur Anwendung – wiederum ergänzt um das Flow zervikal, auch in A1.

Die Vorgehensweise im Fall 3 verlief im Prinzip identisch mit der aus Fall 2. Nach Anrauen der Klebefläche (Proxyshape) erfolgte die Verschalung mit der Teilmatrize (Garrison) unter Fixierung mit dem lichterhärtenden Provisoriummaterial (Clip Flow). Nach Phos-

phorsäurekonditionierung (Conditioner 36, Abb. 15) der Klebefläche und der Applikation des Universaladhäsivs (Prime&Bond active) erfolgte die Einbringung von etwas Flowkomposit approximal-zervikal (Abb. 16). Anschließend wurde zunächst im palatinalen Bereich die Dentinmasse D1 eingebracht (Abb. 17) und lichtgehärtet. Der Bereich um die Inzisalkanten wurde hingegen noch ausgespart: Würde hier Dentinmasse positioniert, wäre keine transluzente Schneidekantengestaltung mehr möglich. Nach Lichthärtung der palatinalen Dentschicht wurde der Aufbau labial-approximal und inzisal mit der Universalfarbe vervollständigt. Nach Ausarbeitung und Politur des Aufbaus an Zahn 21 erfolgten die Verschalung an Zahn 11 (Abb. 18) und die Phosphorsäurekonditionierung (Abb. 19). In Abbildung 20 erkennt man die palatinal-approximal eingebrachte Dentinmasse D1. Die fertiggestellte Versorgung der Zähne 11 und 21 ist in Abbildung 21 ersichtlich. Der Patient war sowohl erstaunt als auch begeistert über die enorme optische Gesamtwirkung der doch kleinen und minimalinvasiven zahnärztlichen Restaurationsmaßnahme. Abbildung 22 zeigt die Versorgung bei einer Nachkontrolle nach 1 Jahr, die Abbildungen 23 und 24 nach 2 Jahren: Durch Zungendruck öffnete sich das Spatium intermediale wieder ein wenig. Um ein weiteres Öffnen der Lücke zu vermeiden, wurde dem Patienten eine palatinal geklebte kieferorthopädische Retention empfohlen.



Abb. 14: Deutlich ausgeprägteres Diastema als in Fall 2 sowie Frakturkante distal an Zahn 11.



Abb. 15: Phosphorsäurekonditionierung der Klebefläche an Zahn 21 nach Verschalung mit einer vertikal inserierten Teilmatrize.



Abb. 16: 1. Restaurationsschicht: Flowkomposit approximal-zervikal.



Abb. 17: Dentinmasse D1 im palatinalen Bereich des Zahnes 21.



Abb. 18: Verschalung an Zahn 11 nach Fertigstellung des Anbaus an Zahn 21.



Abb. 19: Phosphorsäurekonditionierung an Zahn 11.



**Abb. 20:** Dentinmasse D1 im palatinalen Bereich des Zahnes 11.



**Abb. 21:** Die fertiggestellte Versorgung der Zähne 11 und 21 (Universalfarbe A2). Der Patient war begeistert über die enorme optische Gesamtwirkung der doch kleinen und minimalinvasiven zahnärztlichen Restauraionsmaßnahme.



**Abb. 22:** Die Versorgung bei einer Nachkontrolle nach 1 Jahr.



**Abb. 23:** Situation nach 2 Jahren: Durch Zungendruck öffnete sich das Spatium intermediale wieder ein wenig.



**Abb. 24:** En-face-Ansicht der Versorgung nach 2 Jahren.

#### Fall 4: Lückenreduktion

Häufig scheuen sich Patienten vor einem kompletten Lückenschluss wie im nachfolgend vorgestellten Fall eines 46 Jahre alten Patienten (**Abb. 25**): Obwohl ihn die Lücke seit Kindheitstagen stört, ist seine direkte Umgebung so an sie gewohnt. Ein vollständiger Lückenschluss würde zwangsläufig dazu führen, dass er auf eine zahnärztliche Intervention angesprochen worden wäre, was der Patient unbedingt vermeiden wollte. Man kam überein, die Lücke nicht zu schließen, sondern lediglich zu reduzieren. So konnte eine deutliche ästhetische Verbesserung erreicht werden, ohne diese zu auffällig zu machen. Solche „Kompromisse“ haben sich bewährt und zeigen, dass das Ausmaß eines Lückenschlusses unbedingt mit dem Patienten im Vorfeld abgesprochen werden sollte. Ein Mock-up ist hier zur Visualisierung sehr hilfreich. Als weitere Interventionsindikation waren im vorliegenden Fall die abradiertere, ältere Kompositversorgungen an Zahn 11 und die

kleine Schmelzfraktur an Zahn 21 gegeben, die das optische Erscheinungsbild der Lücke weiter negativ beeinflussten. Als Zielfarbe wurde die Vita A3 bestimmt. Da hier sehr opake Zähne vorlagen und die beiden Anbauten doch recht dominant wirken würden, war erneut die Ergänzung der Universalfarbe A3 durch die dazu passende Dentinfarbe D3 erforderlich. Auch diese Aufbauten wurden mithilfe der in den vorangegangenen Fällen beschriebenen Verschaltungstechnik erstellt: zuerst Zahn 21, dann Zahn 11. Aufgrund fehlender transluzenter Strukturen in der Schneidekante war keine weitere Schmelzmasse erforderlich. Die **Abbildungen 26 und 27** zeigen das Behandlungsergebnis nach 1 und 2 Jahren – jeweils nach einer professionellen Zahnreinigung. Die Versorgung wirkt diskret, aber trotzdem optisch ansprechend. Entgegen seiner Befürchtungen ist der Patient nicht auf einen Zahnarztbesuch angesprochen worden.



**Abb. 25:** Älterer, abradierter Kompositaufbau an Zahn 11, diskrete Abfraktion an Zahn 21 und existentes Diastema mediale.



**Abb. 26:** Lückenreduktion aus Kombination der Dentinfarbe (palatinal) und der Universalfarbe (labial), Situation nach 1 Jahr (nach PZR).



**Abb. 27:** Weitere Nachkontrolle nach 2 Jahren (ebenfalls nach PZR).

#### Fallbeispiele zur Verwendung einer Dreierschichtung aus Dentin-, Universal- und Schmelzeffektmasse

##### Fall 5: Neuversorgung von Klasse-IV-Aufbauten mit gleichzeitigem Lückenschluss

Die 60-jährige Patientin stellte sich mit Bitte um Neuversorgung der abgebrochenen Klasse-IV-Restauration und der Frage nach Möglichkeiten eines Lückenschlusses vor (**Abb. 28**). Eine direkte Kompositversorgung erschien auch hier der günstigste Kompromiss aus Zahnhartsubstanzschonung, Kostenaufwand und ästhetischem Behandlungsergebnis. Nach der Entfernung noch vorhandener Kunststoffreste an Zahn 11 erfolgte lediglich ein Abrunden der Präparationskanten, um ungleichmäßige Lichtreflexionen im Restormaterial zu bewirken und somit ein optisches Verstecken des Aufbaus zu ermöglichen [29]. Primär entscheidend für das Funktionieren des Aufbaus und für die ästhetische Wirkung ist die Formgebung der Zähne. Aus diesem Grund wurde auch hier wieder auf die bewährte Verschaltungstechnik adäquat den voran beschriebenen Fällen zurückgegriffen. **Abbildung 29** zeigt die Verschaltung des Zahnes 11, **Abbildung 30** die Phos-

phorsäurekonditionierung und **Abbildung 31** die Lichtpolymerisation des Adhäsivs mit der Smartlite Pro (Dentsply Sirona). Auch hier war es erforderlich, den approximal-zervikalen Bereich mit Flowkomposit aufzubauen (**Abb. 32**). Zur Anwendung kam hier Ceram.x Spectra ST flow in der Farbe A3, die auch für die Gesamtrestauration als Zielfarbe bestimmt worden war. Der weitere Aufbau erfolgte mit der Dentinmasse D3 im palatinalen Anteil der Kavität (**Abb. 33**). Das Hauptvolumen des Aufbaus wurde aus der Universalmasse A3 gestaltet; lediglich im inzisal-labialen Bereich wurde etwas Schmelzeffektmasse E1 ergänzt. Nach Fertigstellung des Aufbaus an Zahn 11 erfolgte das identische Vorgehen an Zahn 21: Nach Abrunden der Präparationsfläche [29] und Verschaltung (**Abb. 34**) sowie der Phosphorsäurekonditionierung (**Abb. 35**) wurde nach der Flow-Applikation die Dentinmasse D3 eingebracht (**Abb. 36**) und der Zahn aus der Universalmasse A3 und der Schmelzmasse E1 fertig aufgebaut. Die **Abbildungen 37 und 38** verdeutlichen das Endergebnis bei einem Nachkontrolltermin nach 2 Wochen. Die Patientin war mit dem Behandlungsergebnis höchstzufrieden.



**Abb. 28:** Behandlungsindikation: frakturierte Klasse-IV-Restaurations und Wunsch des Patienten nach zeitgleichem minimalinvasivem Diastema-schluss.



**Abb. 29:** Verschalung des Zahnes 11.



**Abb. 30:** Phosphorsäurekonditionierung der Klebefläche.



**Abb. 31:** Lichtpolymerisation des Adhäsivs.



**Abb. 32:** Aufbau des approximal-zyklopal Bereichs mit Flowkomposit (Ceram.x Spectra ST flow).



**Abb. 33:** Dentinmasse D3 im palatinalen Anteil der Kavität.



**Abb. 34:** Verschalung des Zahnes 21.



**Abb. 35:** Phosphorsäurekonditionierung der Klebefläche an Zahn 21.



**Abb. 36:** Dentinmasse D3 im palatinalen Anteil der Kavität.



**Abb. 37:** Abschlussbild bei einer Nachkontrolle nach 4 Wochen. Neben der Dentinmasse D3 kamen die Universalfarbe A3 und die Schmelzeffektmasse E1 zur Anwendung.



**Abb. 38:** Das neue Lächeln der zufriedenen Patientin.

**Fall 6: Austausch einer insuffizienten Approximalraumfüllung**

Die 21-jährige Patientin wurde von unserer Parodontologin mit der Bitte um Erneuerung der Klasse-IV-Kompositfüllung an Zahn 22 zugewiesen. Distal-approximal ist eine zervikal überstehende Kompositversorgung zu erkennen (**Abb. 39**). Nachfinier- und Konturierversuche blieben erfolglos: Es verblieb eine deutliche positive Stufe, die im Rahmen einer Parodontalbehandlung als nicht akzeptabel eingestuft worden war. Die Füllung wurde komplett entfernt und die Klebefläche mit einer flexiblen Scheibe (Soflex Pop-On orange, 3M) abgerundet. Derartige Fälle zeigen



**Abb. 39:** Insuffiziente, da distal-approximal überstehende, ältere Kompositversorgung.

deutlich, dass ein Abpressen mithilfe eines Frasaco-Streifens oft kritisch ist: Häufig liegt der Streifen approximal-zervikal nicht dicht an – die Stufenbildung ist dann vorprogrammiert. Schafft man es dennoch, den Streifen zervikal perfekt zu adaptieren, reicht die Kontur häufig nicht, einen suffizienten Approximalkontakt zu erzielen. Legt man die Präferenz hingegen auf den Approximalkontakt, steht die Füllung zervikal häufig über – wie im vorliegenden Fall geschehen. Die Verwendung leicht konturierter Streifen hilft hier nur bedingt. Aus diesem Grund ist auch in derartigen Fällen die Verschalung mit einer stabilen Teilmatrize eindeutig im Vorteil – auch gegenüber der klassischen Verschaltungstechnik, bei der der Streifen in ein lichthärtendes Provisoriumkunststoffmaterial ausbombiert wird [22–24,30]. Die stabile, vertikal inserierte und inzisal zurechtgeschnittene Teilmatrizenfolie greift zervikal deutlich tiefer, als ein Frasaco-Streifen beim klassischen Abpressen reichen würde. In der **Abbildung 40** ist deutlich die konkave Form zu erkennen, die keinerlei Stufenbildungen mehr bedingt. Nach der adhäsiven Vorbehandlung wurde approximal-zervikal erneut ein Flowkomposit appliziert (Ceram.X Spectra ST flow A2, **Abb. 41**). So konnte hier ein homogener Übergang gewährleistet werden. Da als Zielfarbe erneut die A2 ausgewählt worden war, kam als Dentinmasse D1 ausschließlich im palatinalen Anteil der Kavität zur Anwendung (**Abb. 42**). Das Hauptvolumen wurde aus der Universalfarbe A2 aufgebaut (**Abb. 43**) und lediglich inzisal-labial mit etwas Schmelzmasse E1 überschichtet (**Abb. 44**). **Abbildung 45** zeigt das Endergebnis bei einer Nachkontrolle nach 2 Monaten: Der Gingivazustand ist komplett regeneriert, die neue, nun korrekte anatomische Form der Approximalfläche passt sich perfekt an die Zahnkontur an und die Farbzusammenstellung ergibt ein überzeugendes ästhetisches Endergebnis. Die distale Schneidekante wurde etwas stärker abgerundet als bei der ursprünglichen Füllung, um den seitlichen Schneidezahn etwas mehr dem mittleren Schneidezahn anzupassen. Das Politurergebnis überzeugte ebenfalls.



**Abb. 40:** Nach Entfernung der Vorrestauration: anatomische Verschalung der distalen Approximalfläche.



**Abb. 41:** Nach der adhäsiven Vorbehandlung: Flowkomposit approximal-zervikal.



**Abb. 42:** Dentinmasse D1 ausschließlich im palatinalen Anteil der Kavität.



**Abb. 43:** Das Hauptvolumen wurde aus der Universalfarbe A2 aufgebaut.



**Abb. 44:** Überschichtung mit etwas Schmelzmasse E1 inzisal.



**Abb. 45:** Das Endergebnis bei einer Nachkontrolle nach 2 Monaten: Der Gingivazustand ist komplett regeneriert und die Farbzusammenstellung ergab ein überzeugendes ästhetisches Endergebnis.

## Kombination aus Schichttechnik und Universalfarben-Anwendung

### Fall 7: Reduktion schwarzer Dreiecke und mehrschichtiger Füllungs-austausch

Die 54-jährige Patientin stellte sich nach einer Parodontalbehandlung selbst mit dem Wunsch nach Elimination ihrer zervikalen schwarzen Dreiecke und einer Erneuerung der unterkonturierten und mit einer diskreten zervikalen Randkaries vergesellschafteten Füllung an Zahn 22 vor (**Abb. 46 und 47**). Zunächst wurden die schwarzen Dreiecke an den beiden mittleren Schneidezähnen versorgt. Auch hier kam eine EVA-Feile zur Oberflächenbearbeitung zum Einsatz. Die Verschalung erfolgte erneut mit einer zurechtgeschnittenen und mit Clip Flow fixierten Teilmatrize (**Abb. 48**). Die Dimensionierung der Teilmatrizenfläche ist in diesem Falle deutlich kleiner als bei einer kompletten approximalen Verschalung, da der Approximalkontaktbereich auf keinen Fall mit eingefasst werden soll. Nach Phosphorsäurekonditionierung und Applikation des Universaladhäsivs (Prime&Bond active) erfolgte die Versorgung mit der Universalfarbe A2 von Ceram.x Spectra ST unter Verwendung von Ceram.x Spectra ST flow A2 in der „Schneepflugtechnik“ [31,35], bei der zuerst ein wenig Flowkomposit appliziert wird,

dieses aber nicht separat gehärtet, sondern zusammen mit dem pastösen Material polymerisiert wird. Durch das Einpressen des pastösen Materials auf das Flowable wird dieses ähnlich einem „Schneepflug“ vor sich hergeschoben und erlaubt so eine blasenfreie Adaption zwischen den beiden Materialien und der Zahnhartsubstanz (**Abb. 49**). Gerade in schwer zu kontrollierenden Kavitätenbereichen wie der hier vorliegenden ist diese Technik eine nicht zu unterschätzende Erleichterung. Nach der gestalter Versorgung der zervikalen Approximalfläche von Zahn 21 und dem Ausarbeiten und Polieren dieses Anbaus wurde ein neues Teilmatrizenstück an den Zahn 11 angesetzt und die Versorgung identisch zu Zahn 21 vorgenommen (**Abb. 50 bis 52**). Für solche approximal-zervikalen Anbauten eignet sich die Universalfarbe bestens – weder eine opake Dentinfarbe noch eine transluzente Schmelzmasse sind hier erforderlich. Das hohe Chroma des neuen Flowables ergibt ein sehr schönes ästhetisches Ergebnis, ohne ein Risiko einzugehen, dass aufgrund einer zu hohen Transluzenz der meisten sonstigen Flowables ein graues Erscheinungsbild dominiert.

Im Anschluss stand noch der Austausch der Klasse-IV-Füllung (**Abb. 47**) an Zahn 22 an. Nach Entfernung der vorhandenen Füllung und vollständiger Exkavation erwies sich der entstandene Defekt doch größer als erwartet (**Abb. 53**). Zur Ausformung der Approximalfläche kam diesmal eine bleitote beschichtete Teilmatrizenfolie zum Einsatz (Garrison SXR100).



**Abb. 46:** Die Patientin störende, schwarze Dreiecke nach abgeschlossener Parodontalbehandlung.



**Abb. 47:** Unterkonturierte und mit einer diskreten zervikalen Randkaries vergesellschaftete Füllung an Zahn 22.



**Abb. 48:** Verschalung an Zahn 21: Die Dimensionierung der Teilmatrizenfläche ist in diesem Falle deutlich kleiner als bei einer kompletten approximalen Verschalung, da der Approximalkontaktbereich hier auf keinen Fall mit eingefasst werden soll.



**Abb. 49:** Spectra ST unter Verwendung von Ceram.x Spectra ST flow A2 in der „Schneepflug-technik“.



**Abb. 50:** Verschalung mit deutlich reduzierter Teilmatrizenfolie an Zahn 11.



**Abb. 51:** Lichthärtung des Adhäsivs von labial und von palatinal.



**Abb. 52:** Die mit dem Universaladhäsiv versiegelte Klebefläche.

Bei derart großen Defekten ist die Verwendung einer opaken Dentinmasse erforderlich. **Abbildung 54** zeigt den Zahn 22 bereits mit der eingebrachten Dentinmasse Ceram.x Spectra ST D1 approximal-palatinal nach Polymerisation des zervikalen Anteils aus Ceram.x Spectra ST flow A2. Der weitere Aufbau erfolgte mit der Universalfarbe A2 (Ceram.x Spectra ST). In der **Abbildung 55** ist zu erkennen, dass die Labialfläche noch nicht komplett mit der Universalfarbe A2 aufgebaut ist, um Platz für etwas Malfarbe zu generieren. **Abbildung 56** zeigt die etwas irregulär aufgebraute weiße Malfarbe zur Auflösung der Form. Dies geschah deswegen, weil sowohl der Zahn 22 als auch die beiden mittlere

Schneidezähne weißliche Inhomogenitäten aufwiesen. Malfarben sollten jedoch immer von Füllungsmaterial überdeckt werden. Das erfolgte im mittleren und zervikalen Drittel der Labialfläche mit der Universalfarbe A2, im inzisal Drittel mit der Schmelzeffektfarbe E1 (**Abb. 57**). In den **Abbildungen 58 und 59** sieht man das Endergebnis direkt nach Behandlungsabschluss, in den **Abbildungen 60 bis 62** bei einer weiteren Nachkontrolle nach einem halben Jahr. Es zeigte sich ein parodontal stabiles Ergebnis ohne schwarze Dreiecke und ein harmonisches ästhetisches Gesamterscheinungsbild. Auch diese Patientin war mit der vorgenommenen direkten Kompositversorgung hochzufrieden.



**Abb. 53:** Sehr großer Defekt nach Entfernung der vorhandenen insuffizienten Füllung.



**Abb. 54:** In den Zahn 22 eingebrachte Dentinmasse Ceram.x Spectra ST D1 approximal-palatinal nach Polymerisation des zervikalen Anteils aus Ceram.x Spectra ST flow A2.



**Abb. 55:** Der weitere Aufbau erfolgte mit der Universalfarbe A2 (Ceram.x Spectra ST). Labial wurde noch Platz für eine Malfarbe und eine weitere Kompositenschicht gelassen.



**Abb. 56:** Auf die Universalmasse A2 aufgebraute weiße Malfarbe.



**Abb. 57:** Weiterer Aufbau in der Universalfarbe und inzisal-labial mit etwas Schmelzfarbe.



**Abb. 58:** Das Endergebnis der Versorgung von Zahn 22 direkt nach Ausarbeitung und Politur.



**Abb. 59:** En-face-Bild der Gesamtversorgung direkt nach Behandlungsabschluss.



**Abb. 60:** Nachkontrolle nach 6 Monaten. Ansicht des Zahnes 22.



**Abb. 61:** En-face-Ansicht bei der 6-Monats-Nachuntersuchung: Alle Restaurationen (11, 21 und 22) fügen sich ästhetisch perfekt in die vorhandene Zahnhartsubstanz ein; die Gingiva ist reizlos, die schwarzen Dreiecke bleiben verschwunden.



**Abb. 62:** Lippen-Abschlussbild der hochzufriedenen Patientin.

### Fazit

Welches Farbschichtkonzept man bei den verschiedenen Behandlungsindikationen anwendet, hängt von vielen Faktoren ab. Die Universalfarbe ist gesetzt und findet immer Anwendung – ob als Monomaterial oder in Kombination mit Dentin- und Schmelzeffektmassen. Der mögliche Einsatzbereich der Universalfarben ist somit sehr breit gefächert. Ein mit den vorgestellten Beispielen vergleichbares ästhetisches Ergebnis bei Anwendung einer approximalen Verschalung mit einer Teilmatrize und der ausschließlichen Verwendung von Ceram.x Spectra ST in der Farbe A2 zeigte eine Präsentation auf der International Academy of Adhesive Dentistry [16], die dort sogar den 3. Platz gewann.

Je mehr Zahnhartsubstanz ersetzt werden muss und je größer approximale Defekte sind, desto eher ist der Einsatz der beiden Dentineffektmassen D1 und D3 erforderlich. Gerade große, tunnellierende Klasse-III-Defekte profitieren enorm von einer palatinal eingebrachten Schicht opaker Dentinmasse. Dabei ist es völlig ausreichend, die Dentineffektmasse palatinal zu platzieren: Eine Übersichtung mit Schmelz- oder Universalmasse ist hier nicht erforderlich, da der ästhetische Mehrgewinn ausschließlich von palatinal gegeben wäre – was jedoch niemand sehen kann. Hier steht dann eindeutig die einfachere Schichtung im Vordergrund, da so (von labial nach palatinal gesehen) nur 2 (labial Universalmasse, palatinal Dentinmasse) anstatt 3 Kompositschichten (labial Universalmasse, zentral Dentinmasse, palatinal Universalmasse) erforderlich wären. Im Zweifelsfall sollte man immer pro opake Dentinmasse entscheiden, da eine Restauration, die ein wenig zu opak geworden ist, weniger stark negativ auffällt als eine Restauration, die etwas zu transluzent geworden ist: Diese erscheint dann eher grau. Die Schmelzeffektmasse benötigt man nur, wenn man spezielle transluzente Areale betonen möchte. Dies wären z.B. klar erkennbare Mamelon-Strukturen. Ansonsten sollte die Schmelzmasse ausschließlich im inzisalen Drittel zur Anwendung kommen, nicht aber im Übergangsbereich der Restauration labial. Diese Aufgabe erfüllt die Universalmasse perfekt.

Somit steht mit der Neukonzeption von Ceram.x Spectra ST ein sehr übersichtliches, gut reproduzierbares und einfaches Farbkonzzept zur Verfügung, das mit einem sehr überschaubaren Lagerhaltungsaufwand nahezu alle Möglichkeiten einer ästhetischen direkten Kompositversorgung ermöglicht. Betrachtet man die vorgestellten Fälle, so mag man vielleicht zu dem Schluss kommen, dass bei männlichen Patienten (Fälle 1 bis 4) vorrangig die Universalfarbe allein oder bestenfalls in Kombination mit der Dentinfarbe zur Anwendung kommt und bei weiblichen Patientinnen (Fälle 5 bis 7) eher auf die Dreierschichtung Wert gelegt wird. Diese Verteilung war allerdings rein zufällig und folgte keiner genderspezifischen Differenzierung. ■

*Bilder: © Prof. Dr. Ernst*

\* Detailinformationen inkl. Download-Möglichkeit:  
[www.dentsplysirona.com/CeramxSpectraST](http://www.dentsplysirona.com/CeramxSpectraST)

**Literaturverzeichnis unter [www.zmk-aktuell.de/literaturlisten](http://www.zmk-aktuell.de/literaturlisten)**



**Prof. Dr. Claus-Peter Ernst**  
 Zahnärztliche Praxisklinik medi+  
 Haifa-Allee 20, 55128 Mainz  
 Ernst@mediplusmainz.de

# Wenn aus „eigentlich nichts“ ein komplexer Endo-Fall wird

Selbst in einer auf Endodontie spezialisierten Praxis beginnt nicht jede herausfordernde Behandlung mit einem schmerzgeplagten Patienten und einem alarmierten Überweiser. Manchmal ist es vielmehr so, dass sich die Ausgangslage zunächst unspektakulär darstellt, sich dann aber als eine komplexe Situation entpuppt – so geschehen auch im folgenden Pateintenfall.

**E**in Patient stellte sich in unserer Praxis vor und beschrieb im Gespräch zunächst eine Erhebung am Zahnfleisch regio 26. Diese beobachte er bereits seit mehreren Wochen, abgesehen von einer hin und wieder auftretenden Sekretentleerung habe er aber nur gelegentliche Beschwerden. Auch die vorherige Untersuchung bei einem anderen Behandler habe keine Ursache für die Erhebung am Zahnfleisch ergeben. Hier sei, so wörtlich, „eigentlich nichts“ festzustellen.

Bei der Diagnose des schmerzfreien Patienten stellte sich die beschriebene Erhebung schließlich als Fistel heraus (**Abb. 1**). Der

Zahn 26 sowie die Nachbarzähne wurden zunächst einer Sensibilitätsprüfung unterzogen, wobei der Kältetest an Zahn 26 negativ ausfiel. Im Anschluss erfolgte dann die Anfertigung der diagnostischen Röntgenaufnahmen (**Abb. 2 und 3**). Dazu wurde ein Guttapercha-Stift in den Fistelgang eingebracht, um die Lokalisation der Entzündung zu erleichtern. Speziell bei der distal exzentrischen Aufnahme ließ sich dabei an 2 Wurzelspitzen des Zahns 26 die Entzündung ausmachen (**Abb. 2**). Insofern war in diesem Fall eine endodontische Behandlung des Zahnes angezeigt. Für diese wurde sogleich ein Folgetermin vereinbart.

## Behandlungssitzung

In der 1. Sitzung wurde der zu behandelnde Zahn zunächst mithilfe eines Diamantbohrers trepaniert. Das Pulpakammerdach wurde dann mit einem langschäftigen Rosenbohrer vollständig entfernt und der Pulpakammerboden dargestellt. Hierbei wurden zugleich auch die Dentinüberhänge abgetragen, wodurch die Kanäleingänge dargestellt werden konnten. Sie wurden anschließend mit K-Feilen der ISO-Größe 8 sondiert. Danach begann die Schaffung der Sekundärkavität (sog. Preflaring zum Entfernen/Bearbeiten von Dentinüberhängen an den Kanäleingängen) mit einer reziprok rotierenden Feile (WaveOne Gold, Primary, Dentsply Sirona), ISO 25. Dabei wurde darauf geachtet, mit bürsten-



**Abb. 1:** Das Ausgangsbild zeigt die Erhebung am Zahnfleisch regio 26.



**Abb. 2:** Auf dem distal exzentrischen Röntgenbild konnten Entzündungen an 2 Wurzelspitzen ausgemacht werden.



**Abb. 3:** Die diagnostische Röntgenaufnahme mit in den Fistelgang eingebrachtem Guttapercha-Stift.

den Bewegungen nach außen hin zu arbeiten, und das nur im oberen Kanaldrittel. Eine intensive Spülung mit Natriumhypochlorit sowie die Sondierung mit einer K-Feile ISO 8 wurden nach jeder Anwendung der Feile vorgenommen. Für die Aktivierung der Spülflüssigkeit kam dabei ein Schallsystem zum Einsatz. Vor der Versorgung des Zahnes mit einer medikamentösen Einlage (AH Temp, Dentsply Sirona) und einer provisorischen Deckfüllung



**Abb. 4:** Beim Termin zur definitiven Versorgung war die Erhebung bereits verschwunden und nur noch das Fistelmaul zu sehen.

wurde die Wurzelkanallänge endometrisch bestimmt. Alle Arbeitsschritte wurden unter Kofferdam vorgenommen.

### Definitive Versorgung

Als sich der Patient immer noch schmerzfrei 4 Wochen später im Rahmen des Termins zur definitiven Versorgung in der Praxis vorstellte, war lediglich noch das Fistelmaul, aber keine Erhebung am Zahnfleisch mehr zu sehen (**Abb. 4**). Nachdem auch sonst keine Auffälligkeiten festzustellen waren, wurde wie geplant mit der endgültigen Versorgung des Zahnes 26 begonnen. Hierfür wurde zunächst eine Isolierung des Zahnes mit Kofferdam vorgenommen (**Abb. 5**). Für ein genaueres Bild vom Verlauf der Wurzelkanalanatomie lieferte eine Kontrastaufnahme mithilfe von K-Feilen und eines Silberstiftes, mb2, (**Abb. 6**) die notwendigen Informationen. Dabei stellte sich heraus, dass insbesondere einer der Kanäle sich durch eine außerordentliche Krümmung von beinahe 90° auszeichnete (**Abb. 7**).

Aus diesem Grund fiel die Wahl für die sich anschließende Aufbereitung auf ein Feilensystem mit besonders hoher Flexibilität und Festigkeit (WaveOne Gold, Dentsply Sirona). Vor der eigentlichen Aufbereitung erfolgte das Anlegen eines Gleitpfads mit geeigneten Gleitpfadfeilen für stark gekrümmte Kanäle (PathFile, Dentsply Sirona) mit einem weniger starken Taper (02) in aufsteigender Größe (ISO 13, 16 und 19). Die Aufbereitung wurde im Anschluss mit der Primary-Feile (rot 25/07) sowie der Medium-Feile (grün 35/06) des Feilensystems vorgenommen. Jedem Feilengang schloss sich dabei eine gründliche Spülung anhand eines gängigen Spülprotokolls an.

Nach der Aufbereitung wurden die Wurzelkanäle mit zum Feilensystem passenden Guttapercha-Mastercones (Conform Fit Technologie) bestückt. Ihr einwandfreier Sitz im Kanal ließ sich mithilfe einer Masterpointaufnahme kontrollieren (**Abb. 8**). Mithilfe warm-vertikaler Kompaktion konnten die Wurzelkanäle danach gefüllt werden (**Abb. 9**). Aufschluss über die Passung dieser Füllung gab eine Backfill-Aufnahme (**Abb. 10**).



**Abb. 5:** Der Zahn 26 wird mit Kofferdam isoliert.



**Abb. 6:** Unter Zuhilfenahme von K-Feilen und einem Silberstift (lila-farbener Kopf) wurde eine Kontrastaufnahme angefertigt.



**Abb. 7:** Die Aufnahme machte die zum Teil sehr gekrümmten Verläufe der Wurzelkanäle sichtbar.



**Abb. 8:** Die Masterpoint-Aufnahme bestätigte es: einwandfreier Sitz der Guttapercha-Mastercones in den Kanälen.



**Abb. 9:** Als Fülltechnik kam die warm-vertikale Kompaktion zum Einsatz.



**Abb. 10:** Die adäquate Füllung der Wurzelkanäle ließ sich anhand der Backfill-Aufnahme nachvollziehen.

Der Blick auf das Röntgenbild zeigte eine suffiziente Füllung, so dass mit der Deckfüllung begonnen werden konnte.

Zu diesem Zweck wurden die Kanäle zunächst bis zum Pulpakammerboden mit einem besonders fließfähigen Flow-Komposit gefüllt. Anschließend kam ein fließfähiges Bulkfill-Komposit (SDR, Dentsply Sirona) zum Einsatz, das in mehreren Inkrementen eingebracht wurde (**Abb. 11 bis 14**). Für die Höckergestaltung wiederum wurde ein universelles nanokeramisches Füllungsmaterial (Ceram.x universal, Dentsply Sirona – der Werkstoff ist mittler-

weile unter dem Namen Ceram.x Spectra ST HV erhältlich) verwendet (**Abb. 15 und 16**).

Das klinische Endergebnis (**Abb. 17**) stellte den Patienten und mich als Behandler zufrieden. Auch die Röntgenkontrollaufnahme nach der Behandlung bestätigte den Erfolg (**Abb. 18**). Bei der Kontrolluntersuchung 1 Jahr nach der Behandlung stellte sich der Patient komplett beschwerdefrei in der Praxis vor. Die bei diesem Termin angefertigte Röntgenkontrollaufnahme ließ eine vollständige Remission der apikalen Aufhellung erkennen (**Abb. 19**).



**Abb. 11:** Nach abgeschlossener Aufbereitung erfolgte zunächst die Füllung bis zum Pulpakammerboden.



**Abb. 12:** Mithilfe eines fließfähigen Bulkfill-Komposits (SDR, Dentsply Sirona) ...



**Abb. 13:** ... wurde die Füllung ...



**Abb. 14:** ... in 2 Inkrementen aufgebaut.



**Abb. 15:** Für die Modellation der Höcker ...



**Abb. 16:** ... kam ein nanokeramisches Füllungsmaterial (Ceram.x universal, Dentsply Sirona), das nun unter dem Namen Ceram.x Spectra ST HV erhältlich ist, zum Einsatz.



**Abb. 17:** Das klinische Endergebnis ist zufriedenstellend.



**Abb. 18:** Die Röntgenkontrollaufnahme bestätigte den Behandlungserfolg.



**Abb. 19:** Eine weitere Kontrollaufnahme 1 Jahr nach abgeschlossener Behandlung ließ einen vollständig verfolgten Parodontalspalt um die Wurzeln erkennen, was auf eine vollständige Heilung deutet.

## Diskussion

Beim vorliegenden Fall erscheinen 2 Aspekte besonders interessant: Einerseits macht er deutlich, dass eine eher untypische und zudem schmerzfreie Ausgangssituation einen endodontischen Behandlungsbedarf keineswegs ausschließt. Andererseits wird ersichtlich, wie Konzepte für eine durchgehende Behandlung von der Wurzel bis zur Krone in der Praxis zum Einsatz kommen können. Konkret war es hier das System „R2C – The Root to Crown Solution“ von Dentsply Sirona, welches zahlreiche der verwendeten Komponenten beinhaltet (Feilensystem, medikamentöse Einlage, Guttapercha, Bulkfill-Komposit, nanokeramisches Füllungsmaterial). Da dieses Behandlungskonzept verschiedene Lösungswege ermöglicht, etwa indem es direkte sowie indirekte Restaurationen miteinschließt, oder indem es verschiedene Feilensysteme umfasst, sollen 2 der getroffenen Behandlungsentscheidungen hier näher erläutert werden.

In diesem Zusammenhang sei zunächst das gewählte Feilensystem erwähnt: Mit WaveOne Gold fiel die Wahl bewusst auf ein reziprok arbeitendes Ein-Feilen-System, dessen Feilen über ein hohes Maß an Flexibilität verfügen. Das wärmebehandelte Material sorgt für ein geringeres Frakturrisiko und somit für ein erhöhtes Maß an Arbeitssicherheit. Gleichzeitig verringert sich so auch die Gefahr einer Formveränderung oder einer Verlagerung des Kanals. Darüber hinaus erlaubt das System ein höheres Arbeitstempo. Um einen guten Austausch der Spülflüssigkeit und somit eine adäquate Desinfektion der Wurzelkanäle zu gewährleisten, wurde zudem auf eine apikale Präparation bis zur ISO-Größe 35 Wert gelegt.

Mit Blick auf die koronale Versorgung fiel die Entscheidung zugunsten einer direkten Füllung mit Bulkfill-Komposit. Der nur von distal geringfügig zu erkennende Abriss vom Kavitätenrand beeinträchtigt die Prognose des Zahns nicht und wurde deswegen belassen. Da der zu behandelnde Zahn gänzlich kariesfrei war, konnte mit einer rein okklusalen Kavität gearbeitet werden.

Auf diese Weise kam ein deutlich geringerer Stabilitätsverlust zustande als bei Kavitäten mit Beteiligung von Seitenflächen. Der Wiederaufbau der Krone als direkte Kompositversorgung stellte

vor diesem Hintergrund kein Problem dar und führte zu einer schnellen, vollständig chairside realisierbaren Therapie. ■

## Dr. Bruno Szabo, M.Sc.

- 2004 Promotion an der Semmelweis Universität Budapest
- 2004 Approbation
- 2004–2005 Vorbereitungs-Assistenz in der Praxis Dr. Andrei A. Szabo
- 2005–2006 Vorbereitungs-Assistenz in der Praxis Dr. Elke Maier in Nufringen
- 2007 Niederlassung in der Gemeinschaftspraxis Szabo
- 2012–2013 Curriculum Endodontie DGET, zertifiziertes Mitglied
- 2013 Curriculum Endodontie TEC2, Certification in Endodontics (University of Pennsylvania)
- 2014–2016 Master of Science (M.Sc.) Endodontologie
- 2016 VDZE EndoAward für Revisionsbehandlung
- 2017 Praxisübernahme
- 2018 Funktionsdiagnostik und -therapie



## Dr. Bruno Szabo, M.Sc.

Praxis Szabo  
Bahnhofstraße 13  
88299 Leutkirch  
Tel.: 07561 2604  
Fax: 07561 8489 833  
www.praxis-szabo.de

Bilder: © Dr. Bruno Szabo



## Erfolgreiche Praxisübernahme: Kosten sparen durch Schutz von Bauteilen

Die eigene Zahnarztpraxis im Raum München war der Traum von Zahnärztin Eva-Marie Müller. Der Weg zur Verwirklichung war ihr sofort klar. Es kann nur mit einer Praxis-Übernahme gelingen, da eine Immobiliensuche in München und Umfeld sich als unglaublich schwierig erweist und die Münchner selbst treue Patienten sind, d.h. eine hohe Bindung an bestehende Praxen haben. Gesagt, getan – seit dem 1. Januar 2018 ist die junge Zahnärztin glückliche Praxisbesitzerin in Haar, eine Gemeinde im Landkreis München.



Zahnärztin Eva-Marie Müller

„Eine Praxisübernahme ist sehr kostspielig, daher musste ich klug kalkulieren. Die Investition in technisch neue Geräte lag mir am Herzen, um die Praxis fit für die Zukunft zu machen“, erklärt Müller. Die vorhandenen drei Dentaleinheiten, ca. acht Jahre alt, waren aus ihrer Sicht jedoch noch in gutem Zustand. „Ich hatte mir geschworen, sämtliche funktionstüchtigen Geräte zu übernehmen. So auch die Behandlungseinheiten, denn eine Neuanschaffung hätte meine Finanzplanung deutlich überstiegen. Inzwischen sind diese frisch bezogen und sehen aus wie neu. Ich kann wunderbar mit ihnen arbeiten“, hebt die Zahnärztin hervor.

### **Sichtbar schlechte Wasserqualität gab Grund zur Sorge**

Bereits nach wenigen Wochen stellte sie fest, dass etwas mit ihrem Wasser nicht in Ordnung war. Es zeigte sich rötlich verfärbt. Müller berichtet rückblickend: „Das Gebäude, in dem sich meine Praxis befindet, ist schon älter – so auch das Leitungssystem. Entsprechend besorgt war ich natürlich, als ich das Wasser sah. Damit sollte ich meine Patienten behandeln? Einen weiteren besonderen Handlungsanstoß lieferte meine nagelneue Prophylaxe-Einheit. Der enthaltene Wasserfilter sollte laut Angaben alle zwei Monate gewechselt werden – bei mir war es mindestens alle vier Wochen unumgänglich!“

Mit dem Thema Wasserhygiene hatte sie sich im Vorfeld der Übernahme nicht beschäftigt, doch nun wurde ihr bereits nach wenigen Wochen klar, dass etwas mit ihrem Wasser nicht stimmen konnte. Bei der Hausverwaltung und dem Hausmeister nachgefragt, entzog sich jeder der Verantwortung. „Es habe vor einiger Zeit Legionellen im Wasser gegeben, dem sei jedoch entgegengewirkt worden, sagte man mir. Alles sei angeblich in Ordnung. Ich blieb misstrauisch.“ Auf ein Bottle-System umsteigen wollte sie nicht – ein System, das diskreter ist, war ihr Wunsch. So fragte die Zahnärztin bei ihrem Depot nach Lösungsansätzen. „Mir wurden Intensiventkeimungen nahegelegt, bei denen ich allerdings Angst hatte, dass diese aufgrund der Aggressivität das Leitungssystem nur zusätzlich angreifen würden. Ich benötigte also eine echte Alternative“, erläutert Müller.

### **Veranstaltungsbesuch forcierte Entschluss für SAFEWATER**

„Vor einigen Jahren hatte ich mich während einer Messe mit den Wasserexperten von BLUE SAFETY unterhalten. Als ich auf einer Fortbildungsveranstaltung das Unternehmen erneut sah, zögerte ich nicht lange und ging zum Beratungsstand. Ich hatte keine Lust mehr auf die Ungewissheiten bei meinem Praxiswasser“, erzählt die gebürtige Herenerin.

Noch am gleichen Tag suchte Dieter Seemann, Leiter Verkauf und Mitglied der Geschäftsführung von BLUE SAFETY, die Haarer Zahnarztpraxis auf, um sich die Praxissituation genau anzuschauen und sie zu beraten. „Das war wirklich maximaler Einsatz. Das fand ich klasse“, lobt die Praxisinhaberin. Ihre Entscheidung für das SAFEWATER Hygiene-Technologie-Konzept und dessen Installation durch die unternehmenseigenen Techniker folgten auf dem Fuße.

### Spürbar besser behandeln dank BLUE SAFETY

All das liegt nun ein Jahr zurück. „Ich fühle mich seither auf der absolut sicheren Seite und bin froh, diesen Weg mit BLUE SAFETY gegangen zu sein. Heute behandle ich mit meinem Praxiswasser bedenkenlos. Durch tägliche Messungen sowie jährliche Proben kann ich schwarz auf weiß belegen, dass in meiner Praxis alles sauber ist. Das gibt mir neben gesundheitlicher auch rechtliche Sicherheit“, freut sich Müller. „Und nicht zu vergessen: Durch das wirkungsvolle, aber schonende Verfahren werde ich meine Behandlungseinheiten länger nutzen können. Dies ist für mich besonders wichtig, denn gerade in den ersten Jahren der Selbstständigkeit möchte und kann ich mir zusätzlichen Neuanschaffungen nicht leisten.“

### Müllers Einsatz erhält Anerkennung

Das Haarer Praxisteam ist vom Hygiene-Technologie-Konzept überzeugt und begrüßt Müllers Entscheidung. „Die Qualität unseres Praxiswassers ist besser. Wir sind rundum zufrieden und froh, dass wir SAFEWATER haben“, unterstreicht Enes Emre Güneri vom Qualitätsmanagement der Zahnarztpraxis.

Der engagierte Einsatz für Wasserhygiene kommt auch bei den Patienten gut an. „Für mich ist Wasserhygiene ein Alleinstellungsmerkmal, das es zu zeigen gilt. Wenn ich Patienten von unserem Einsatz für das Wasser berichte, sind sie positiv überrascht und schätzen das Engagement. Das macht mich stolz und verstärkt die Patientenbindung“, hebt Müller hervor.

Und auch bei der Mitarbeitersuche war SAFEWATER in der Vergangenheit bereits von Vorteil. So berichtet die Zahnärztin: „Ich kann zeigen, dass wir eine saubere Praxis mit hohem Qualitätsanspruch führen. Bewerber finden das klasse und sehen es als Besonderheit. Es ist ein Plus auf dem hart umkämpften Fachkräftemarkt, denn Wasserqualität bedeutet nicht nur Arbeitssicherheit, sondern steht auch für Lebensqualität am Arbeitsplatz.“



### Ob Neugründung, Übernahme oder Bestand: zum Praxiserfolg mit SAFEWATER

Das Resümee von Zahnärztin Müller: „Das SAFEWATER System ist einfach in der Anwendung und für mich sinnvoll, da es mich vor teuren Neuanschaffungen schützt. Auch läuft die Betreuung professionell ab. Alles in allem stimmt einfach die Leistung. Ich kann daher allen jungen Zahnärzten raten, die eine Neugründung oder Übernahme planen, die Wasserhygiene von Beginn an auf ihre Agenda zu setzen und diese bei der Investitionsplanung zu berücksichtigen. Es lohnt sich, von Anfang an sauber durchzustarten.“ ■



#### Laura Terstiege

BLUE SAFETY GmbH  
Siemensstraße 57  
48153 Münster  
Tel.: 00800 88552288  
hello@bluesafety.com  
www.bluesafety.com

### Jetzt Sprechstunde Wasserhygiene vereinbaren

Wenn auch Sie eine Praxisgründung oder -übernahme planen oder Ihre bestehende Praxis auf ein höheres Hygienelevel heben wollen, dann vereinbaren Sie Ihren unverbindlichen Beratungstermin in Ihrer Praxis. Melden Sie sich telefonisch unter **00800 88 55 22 88** oder online unter [www.bluesafety.com/Termin](http://www.bluesafety.com/Termin) und erfahren Sie von den Wasserexperten alles zum Thema Wasserhygiene.

*Hinweis: Biozidprodukte vorsichtig verwenden. Vor Gebrauch stets Etikett und Produktinformation lesen.*



## Mehr Sicherheit bei der Lichtpolymerisation durch mitdenkende Lichtgeräte

Die Qualität und die Langlebigkeit einer Kompositrestauration steht und fällt mit der Lichtpolymerisation. Voraussetzung ist, dass das Polymerisationsgerät leistungsstark genug ist, um eine ausreichende Aushärtung zu gewährleisten und der Anwender diese auch korrekt einsetzt. Zur letztjährigen IDS hat Ivoclar Vivadent die Lichtgeräte Bluephase G4 und Bluephase Power Cure vorgestellt, die mit einem neuen intelligenten Belichtungsassistenten ausgestattet sind, der das Behandlersteam bei der zuverlässigen Aushärtung unterstützt. ZA Wolfgang M. Boer hat diese Geräte in seiner Praxis getestet und Fragen zur Lichtpolymerisation sowie dem Testverlauf in einem Interview beantwortet.



Wolfgang M. Boer.

**S**eit mehr als 25 Jahren ist Wolfgang M. Boer als Allgemein-zahnmediziner in Einzelpraxis in Euskirchen niedergelassen. Seine Tätigkeitsschwerpunkte sind die Endodontie und die Zahnerhaltung bzw. die direkte Füllungstechnik. Er favorisiert Komposit-Restaurationen, da er hierbei selbst die Ästhetik ohne zahn-technische Unterstützung bestimmen und kreieren kann. Keine andere Therapieform sieht er als so substanzschonend und minimalinvasiv für den Patienten an. Als besonderen Vorteil sieht Boer, dass alle Wege immer noch offen stehen, um bei Bedarf zu einem späteren Zeitpunkt laborgefertigte Varianten eingliedern zu können.

**Bei der direkten Füllungstherapie ist die Lichtpolymerisation ein Arbeitsschritt, der die Qualität und Lebensdauer einer Kompositfüllung entscheidend beeinflusst. Wie stellen Sie sicher, dass Ihre Restaurationen adäquat ausgehärtet werden?**

Ich verwende in der Praxis Polymerisationslampen unterschiedlicher Hersteller. Wichtig ist mir dabei, dass kein Gerät weniger als 900 mW/cm<sup>2</sup> Leistung aufweist. Dies wird auch regelmäßig überprüft: Immer jeden ersten Montag im Monat werden alle Polymerisationslampen mit dem Bluephase Meter II (Ivoclar Vivadent) gemessen und die Ergebnisse dokumentiert. Dies zählt zu unserem Qualitätsmanagement, das für meine Patienten wich-

tig ist und mir als Praxisinhaber gleichzeitig ermöglicht, Leistungsverluste festzustellen und ggf. notwendige Maßnahmen zu ergreifen.

**Polymerisieren Sie selbst oder übernimmt dies Ihre Assistenten?**

Beim Polymerisieren hält meist meine Helferin die Polymerisationslampe, jedoch führe ich fast ausschließlich den Lichtleiter, halte ihn am Zahn und vor allem im richtigen Winkel, da ja nur ich selbst weiß, wo und wie ich ein Inkrement in der Kavität appliziert habe.

**Welche Polymerisationszeit wenden Sie üblicherweise an?**

Die Polymerisationszeiten liegen bei Polymerisationslampen mit einer Leistung von rund 1.000 mW/cm<sup>2</sup> bei mindestens 20 Sekunden. Bei den ersten Schichten ganz unten in der Kavität oder bei opaken, dunklen Dentinmassen wird die Belichtungszeit auf 30 oder sogar 40 Sekunden gesteigert, um dem höheren Energiebedarf in diesen Fällen Rechnung zu tragen. Im Zweifelsfall empfehle ich, lieber länger zu polymerisieren, denn zu viel Licht kann es ja nicht geben.

**In verschiedenen Fällen muss man Vorsicht walten lassen?**

Insbesondere bei Klasse-V-Zahnalsdefekten kommt es sehr leicht zu Überhitzungen – nicht der Pulpa, sondern der Gingiva. Durch

die rötliche Färbung absorbiert das Zahnfleisch die Hitzestrahlung viel stärker und schneller als der Zahn. Dies kann bei Behandlungen ohne Anästhesie für den Patienten extrem schmerzhaft werden. Deshalb sollte man sich bei Klasse-V-Füllungen auf jeden Fall angewöhnen, während der Aushärtung mit dem Luftbläser seitlich die Gingiva zu kühlen.

**Sie haben das Hochleistungsgerät Bluephase Power Cure in Ihrer Praxis getestet. Wie empfanden Sie das Handling und was hat Ihnen besonders gut gefallen?**

Meine Mitarbeiterinnen, aber auch ich selbst, kamen mit der neuen Bluephase Power Cure sehr gut zurecht. Das Gerät ist leicht und durch die Form des Lichtleiters auch bei geringer Mundöffnung des Patienten noch gut einsetzbar. Die angebotenen Zeit- und Leistungsprofile sind praxisgerecht. Besonders das 5-Sekunden- bzw. 2.000 mW-Programm zur finalen Nachhärtung habe ich zusätzlich genutzt. Ein angenehmes und nützliches Detail ist das integrierte Radiometer zur Leistungsüberprüfung. Es ist deutlich aussagekräftiger als vergleichbare Prüfdiagnostiken anderer Geräte, die lediglich eine Ja-Nein-Antwort liefern. Es zeigt für die gemessene Leistung nachvollziehbare Werte an.

**Haben Sie den Eindruck, dass Sie durch die Polyvision noch sicherer polymerisieren?**

Anfangs haben wir uns mit dem Belichtungsassistenten Polyvision schwer getan, da er gnadenlos verdeutlicht, wie oft man während der Polymerisation ungewollt die Position der Lampe verändert. Gerade bei den starken Programmen mit 2.000 oder sogar 3.000 mW/cm<sup>2</sup> mit gleichzeitig extrem kurzen Belichtungszeiten von 3 oder 5 Sekunden ist eine genaue Platzierung der Lampe natürlich besonders wichtig. Ein Verschieben würde sofort zu einem viel größeren Leistungsverlust führen als bei einem 20-Sekunden-Intervall. Nun gibt es aber auch Situationen, bei denen man während der Aushärtung bewusst den Winkel noch verändern möchte, um alle Teile der Kavität zu erreichen. Dann sollte man vorher daran denken, den Belichtungsassistenten abzuschalten.

**Viele Zahnärzte verwenden BulkFill-Komposite, weil sie Fehlerquellen (z.B. Einbringen von Luftblasen) reduzieren und mehr Sicherheit bei der Aushärtung haben wollen. In welchen Situationen setzen Sie BulkFill-Komposite ein und welche Erfahrungen haben Sie mit diesen gewonnen?**

Ich habe meine ganz persönliche Indikationen, bei denen ich bevorzugt mit BulkFill-Flows arbeite. An erster Stelle stehen Situationen mit sehr ungünstigem C-Faktor, also enge, tiefe Kavitäten, wie sie z.B. typischerweise bei Prämolaren in den approximalen Kästen entstehen, bei der Anwendung der „Schalen-Technik“ oder dem Verschluss von Trepanationsbohrungen nach einer Endo. Hierbei mache ich mir das gute Anfließverhalten des Flows zunutze und vor allem die Füllertechnologie der BulkFills, die ja besonders auf die Schrumpfrückbildung abzielt. Da BulkFills neben einer geringen Schrumpfung auch für große Durchhärtungstiefen stehen, setze ich sie bevorzugt in schwer zugänglichen, unterminierenden Kavitätenbereichen ein, in der Hoffnung, dort noch eine ausreichende Polymerisation realisieren

zu können, auch wenn der Lichteinfall in diese Regionen erschwert ist. Damit keine Missverständnisse aufkommen: In diesen Fällen verwende ich das BulkFill nur in dünnen Schichten, keinesfalls aber mehr als 2 mm dick. Der oft erwähnte Zeitgewinn bei der Verwendung von BulkFill-Materialien ist für mich eher zweitrangig.

**Zusammen mit der neuen Bluephase Power Cure hatten Sie auch Gelegenheit, die neuen weiterentwickelten BulkFill-Materialien Tetric Power Fill und Tetric Power Flow zu testen. Die Kompositen zeichnen sich damit aus, dass diese mit der Bluephase Power Cure in nur 3 Sekunden polymerisiert werden können. Welchen Eindruck haben Sie von den Materialien gewonnen?**

Die sehr kurze Aushärtungszeit, die durch die Kombination Tetric Power Fill mit der neuen Bluephase Power Cure erreicht wird, war anfangs sehr irritierend. Man wundert sich wirklich, dass nach 3 Sekunden schon alles fertig sein soll. Hat man diesen „Überraschungsmoment“ erst einmal überwunden, ist man von der messbaren Zeitersparnis begeistert.

**Erwarten Sie, dass die Polymerisation dank kürzerer Zeiten und die dadurch einfachere Konzentration auf diesen Arbeitsschritt sicherer wird?**

Diese extrem kurze Polymerisationszeit wird erst durch eine ganz besondere Chemie möglich. Um das Problem der zu starken Stressentwicklung bei sehr hoher Lichtintensität zu umgehen, besitzt Tetric Power Cure ein Molekül namens AFCT zur Regelung des Polymerkettenwachstums. Dieser sogenannte Kettenregler sorgt dafür, dass die Polymerketten in Tetric Power Fill bei der sehr schnellen Polymerisation langsamer und gleichmäßiger aufgebaut werden. Es entsteht ein gleichmäßigeres Polymernetzwerk mit mehr kürzeren vernetzten Ketten. Dadurch kann das System länger reagieren und der Schrumpfstress ist geringer.

In Untersuchungen wurde laut Hersteller gezeigt, dass die physikalischen Werte sowie die Konversionsrate durch diese Technik nicht negativ beeinflusst werden. Inwieweit diese Technologie Einfluss auf die Langzeitstabilität hat, muss sich natürlich noch zeigen. Im Fazit weisen die Tetric Power Fill Massen und Flows eine gute Stopfbarkeit und Verarbeitung bei gleichzeitig extrem schneller Aushärtung auf.

**Vielen Dank für das Gespräch**

**Anmerkung:**

Wer die sehr schnelle Polymerisation von Tetric Power Fill & Tetric Power Flow noch nicht nutzen möchte, kann diese mit seinem praxisüblichen Lichtgerät polymerisieren. Die erforderliche Polymerisationszeit richtet sich nach der Leistung des Gerätes. Ab 1.000 mW/cm<sup>2</sup> empfiehlt der Hersteller 10 Sekunden pro 4 mm Schicht.

# Ein bildgebendes System für eine noch bessere Diagnostik

Im Bereich „Bildgebung“ setzt der **KaVo OP 3D™** als jüngstes Mitglied der Orthopantomograph™-Serie neue Maßstäbe im Dentalmarkt. Das mit dem German Innovation Award 2018 ausgezeichnete Gerät ist in 4 Konfigurationen Pan, Pan/Ceph, Pan/3D und Pan/Ceph/3D erhältlich. Mit diesem Röntgengerät kann die Entscheidung für ein neues Röntgengerät leichtfallen, so der Hersteller, denn eine vielseitige, komplette Röntgenplattform macht mit einfach zu bedienenden Funktionen den gesamten integrierten Röntgen-Workflow leichter und schneller. Ob dies der Tatsache entspricht, haben wir Zahnarzt Dr. Rüdiger Hofmann gefragt, der im vergangenen Jahr das **KaVo OP 3D Pan** erworben hat.



Dr. Rüdiger Hofmann.

**S**eit 1996 ist Dr. Rüdiger Hofmann als Allgemeinzahnmediziner in Marbach niedergelassen. Vor knapp einem Jahr musste er sich von seinem bisherigen Röntgengerät – ein Rotograph 1.0 – trennen, da es irreparabel war. Infolgedessen hatte er sich Angebote über bildgebende Systeme verschiedener Hersteller eingeholt, diese geprüft und sich letztlich für das **KaVo OP 3D Pan** entschieden.

**ZMK: Herr Hofmann, was gab den Ausschlag, dass Sie sich für dieses Gerät entschieden haben?**

**Dr. Hofmann:** Da mein altes Röntgengerät leider niemand mehr reparieren konnte, war ich gezwungen, mir ein neues Gerät zuzulegen. Ich habe mir daraufhin von meinem Dentaldepot Angebote von insgesamt 5 Herstellern unterbreiten lassen. Nach gründlicher Durchsicht habe ich mich für das **KaVo OP 3D Pan** entschieden. Wie der Name schon sagt, ist es die Pano-Version, die zum DVT aufgerüstet werden kann. Überzeugt hat mich sowohl das Leistungsspektrum des Gerätes, das für meine Anwendungsbereiche ausreichend ist, als auch der Preisnachlass,

da ich mich als einer der Erst- und Referenzkunden für den Aufbauvorgang des Gerätes zur Verfügung stellte.

**Waren Sie mit dem Verlauf des Aufbaus als Referenzkunde dann zufrieden?**

Da ja nun die Lieferung, die Montage und der technische Support sowohl für das Dentaldepot als auch für mich eine Premiere war, ging dies natürlich nicht gänzlich ohne Probleme über die Bühne. Es fehlte z.B. bei der Lieferung der im Paket enthaltene Kleinröntgen-Scanner und vonseiten des Hard- und Softwarelieferanten das dazugehörige I-Pad, sodass sich die Abnahme und Inbetriebnahme zeitlich verzögerten. Mein Altgerät wurde gleichzeitig demontiert und entsorgt. Meine Praxismitarbeiter und ich erhielten nach dem Aufbau eine Unterweisung seitens des Depots. Die Einweisung war jedoch absolut unzureichend, sodass wir eine weitere Schulung – diesmal durch den Gebietsleiter Röntgen, Dipl.-Ing. (FH) Hartmut Fricke – von KaVo erhielten. Diese war dann wirklich sehr ausführlich.



© KaVo



# flowlist

*So läuft's in der Praxis*

## Sie haben das Gerät nun ja schon einige Monate. Wie sind Sie mit dem Handling des Gerätes zufrieden?

Zunächst muss ich vorausschicken, dass das Gerät wirklich sehr gute Bilder macht. Anfängliche Schwierigkeiten hatten wir mit der Patienten-Positionierung mittels der Frankfurter-Horizontale. Das entsprechende Lichtvisier lässt sich nämlich nicht in der Höhe, wie bei meinem alten Gerät verstellen. Unklar ist mir, warum es dieses Feature nicht gibt. Inzwischen kommen meine Praxismitarbeiterinnen mit dem System aber gut zurecht.

Was ich lediglich vermisse, ist, dass in der Software nicht alle Daten der verschiedenen namhaften Implantatsysteme hinterlegt sind. Leider stellen die Implantathersteller nur noch begrenzt 2D-Implantatmodelle zur Verfügung, da sie diese heute vorrangig für 3D-Datenbanken erzeugen. Dies ist schade, weil dies meine Anwendung erschwert.

## Welche Features begeistern Sie an diesem Röntgengerät?

In Summe stehen mir als Anwender viele Features zur Verfügung. Hervorheben möchte ich vor allem die Lupenfunktion, die Kontrast- und Helligkeitsänderungen, die mir eine weit bessere Diagnostik erlauben. Man erkennt auch kleinste Defekte, die bei unseren alten analogen Bildern verborgen geblieben sind. Dies generiert natürlich Mehrarbeit und folglich mehr Umsatz. Ferner begeistert mich, dass ich Teilaufnahmen bzw. Teilausschnitte anfertigen kann, die dann auch wirklich gut sind. Die zugehörige Software ist über den zugehörigen Rechner einfach zu bedienen, die Grundprogramme sind unkompliziert und weitgehend selbst-erklärend.

Insgesamt beläuft sich das Gerät (Software und Hardware) auf 35.000 Euro, sodass sich die Anschaffung in ca. 5 Jahren amortisiert haben wird. Ich habe eine 2-jährige Garantie auf das Gerät plus weitere 3 Jahre Garantie auf Strahler und Sensor. Im Fazit habe ich mit diesem Röntgensystem eine wirklich gute Wahl getroffen.

**Besten Dank für die Beantwortung unserer Fragen.**



**Dr. Rüdiger Hofmann**

König-Wilhelm-Platz 1  
72672 Marbach am Neckar  
dr.r.hofmann@t-online.de

## Die einzigartige Checklisten-App für die Praxis- organisation

- ✓ Aufgaben schnell & fehlerfrei erledigen
- ✓ Praxisabläufe optimieren und Zeit sparen
- ✓ Checklisten downloaden, individualisieren & direkt verwenden
- ✓ Mitarbeiter ganz einfach in neue Arbeitsbereiche einlernen

30 Tage  
kostenlos  
testen!

Erhältlich für  
 iOS  
 Android



[www.flowlist.de](http://www.flowlist.de)



## Die zahnärztliche Aufklärungspflicht

Immer öfter klagen Patienten gegen ihre behandelnden Ärzte und Zahnärzte. Die Anzahl von Haftungsprozessen gegen Zahnärzte ist in den letzten Jahren explosionsartig angestiegen. Die Tatsache, dass sich immer mehr Rechtsanwälte auf das Gebiet der Arzthaftung spezialisiert haben, führt außerdem zu einem deutlich höheren Prozessrisiko für den Zahnarzt. Die Haftungsgründe verlagern sich dabei immer mehr vom Vorwurf des Behandlungsfehlers hin zum Vorwurf der Aufklärungspflichtverletzung. Nachdem sich die Anforderungen an eine ordnungsgemäße Aufklärung des Patienten durch den Zahnarzt deutlich verschärft haben, ist die Aufklärungspflichtverletzung zum Prozessrisiko Nummer 1 für den Zahnarzt geworden.

**A**usgangspunkt für die Aufklärungspflicht des Zahnarztes sind die Prinzipien des Grundgesetzes, vor allem Art. 1 Abs. 1, Art. 2 Abs. 1 und Art. 2 Abs. 2 GG. Aus dem Recht auf Menschenwürde, dem Recht auf körperliche Unversehrtheit und dem allgemeinen Persönlichkeitsrecht leitet die Rechtsprechung das Selbstbestimmungsrecht des Patienten ab [1]. Dieses Selbstbestimmungsrecht gehört zum Kernbereich der genannten Verfassungsprinzipien [2]. Danach ist der Patient Subjekt und nicht Objekt der medizinischen Behandlung [3]. Über seinen Körper darf der Patient selbst bestimmen. Es ist seine Sache, zu entscheiden, ob er sich einer diagnostischen oder therapeutischen Maßnahme unterzieht. Eine freie und selbstbestimmte Entscheidung des Patienten über die Vornahme einer zahnärztlichen Maßnahme setzt grundsätzlich voraus, dass der Patient die Tragweite des Eingriffs überblicken kann. Aus dem Selbstbestimmungsrecht folgt, dass die Einwilligung in den Eingriff nur dann wirksam ist, wenn der Patient zuvor umfassend aufgeklärt worden ist. Die Aufklärungspflicht des Zahnarztes ist damit Ausdruck des Selbstbestimmungsrechts des Patienten. Jede zahnärztliche Maßnahme, welche die körperliche Unversehrtheit des Patienten berührt, ist rechtswidrig, wenn sie nicht im konkreten Einzelfall durch eine Einwilligung des Patienten gedeckt ist. Die Einwilligung des Patienten wiederum ist nur dann wirksam, wenn dieser zuvor ord-

nungsgemäß aufgeklärt worden ist [4]. Rechtlich bedeutet dies, dass jede zahnärztliche Behandlung ohne ordnungsgemäße Aufklärung eine strafbare Körperverletzung darstellt.

### Gesetzliche Grundlagen

Das Rechtsverhältnis zwischen Zahnarzt und Patient wird in §§ 630 a ff. BGB geregelt. In § 630 c Abs. 2 BGB heißt es hierzu zunächst:

„Der Behandelnde (also etwa der Zahnarzt) ist verpflichtet, dem Patienten in verständlicher Weise zu Beginn der Behandlung und, soweit erforderlich, in deren Verlauf sämtliche für die Behandlung wesentlichen Umstände zu erläutern, insbesondere die Diagnose, die voraussichtliche gesundheitliche Entwicklung, die Therapie und die zu und nach der Therapie zu ergreifenden Maßnahmen.“ Der § 630 e Abs. 1 BGB führt diese Aufklärungspflichten näher aus:

„Der Behandelnde ist verpflichtet, den Patienten über sämtliche für die Einwilligung wesentlichen Umstände aufzuklären. Dazu gehören insbesondere Art, Umfang, Durchführung, zu erwartende Folgen und Risiken der Maßnahme sowie ihre Notwendigkeit, Dringlichkeit, Eignung und Erfolgsaussichten im Hinblick auf die Diagnose oder die Therapie. Bei der Aufklärung ist auch auf die Alternativen zur Maßnahme hinzuweisen, wenn mehrere medi-

zinisch gleichermaßen indizierte und übliche Methoden zu wesentlich unterschiedlichen Belastungen, Risiken oder Heilungschancen führen können.“

### Umfang und Inhalt der Aufklärungspflicht

Die zahnärztliche Aufklärungspflicht beinhaltet die Diagnoseaufklärung, die Behandlungsaufklärung, die Risikoaufklärung und die Aufklärung über Behandlungsalternativen.

#### Die Diagnoseaufklärung

Der Patient hat das Recht, über den medizinischen Befund informiert zu werden. Er hat einen Anspruch darauf zu erfahren, ob er krank ist und an welcher Krankheit er leidet [5]. Hierzu gehört auch, dass er über den zukünftigen Krankheitsverlauf informiert wird [6].

#### Die Behandlungsaufklärung

Die Behandlungsaufklärung beinhaltet eine Aufklärung über die Art des Eingriffs, seinen Umfang und seine Durchführung („was wird getan und wie wird es getan“). Die Aufklärung ist indes keine medizinische Lehrveranstaltung. Es ist nicht erforderlich, dem Patienten die medizinischen Einzelheiten des vorgesehenen Eingriffs darzulegen. Nach der ständigen höchstrichterlichen Rechtsprechung ist es ausreichend, dass dem Patienten das Wesen des Eingriffs „im Großen und Ganzen“ vermittelt wird, sodass er weiß, worin er einwilligt [7]. Die Behandlungsaufklärung soll dem Patienten ein allgemeines Bild darüber vermitteln, was geplant ist und was der konkrete Eingriff für seine persönliche Situation bedeuten kann.

Was unter einer „Aufklärung über den Eingriff im Großen und Ganzen“ zu verstehen ist, kann nur für den Einzelfall beantwortet werden. Es kommt auf den jeweiligen Eingriff und auf den individuellen Patienten an [8]. Allgemein kann gesagt werden, dass der Zahnarzt einen Patienten über die Art und den Ablauf des Eingriffs insoweit informieren muss, als dies vernünftigerweise einen Patienten in der fraglichen Lage interessiert. Will der Patient weitergehende Informationen, muss er fragen [9].

#### Die Risikoaufklärung

Auch im Rahmen der Risikoaufklärung gilt zunächst der Grundsatz der Aufklärung im Großen und Ganzen [10]. Entscheidend für die Risikoaufklärung ist ihr Schutzzweck, nämlich das Selbstbestimmungsrecht des Patienten. Der Patient muss danach insoweit über Komplikationen und Risiken aufgeklärt werden, als dieses Wissen für seine Entscheidung über die Einwilligung in die Behandlung von Bedeutung ist. Die Risikoaufklärung erfordert grundsätzlich, dass der Patient über die mit dem Eingriff **typischerweise** verbundenen Risiken und Komplikationen aufgeklärt wird, die auch bei Aufwendung der erforderlichen Sorgfalt und bei fehlerfreier medizinischer Behandlung nach den Regeln der ärztlichen Kunst auftreten können [11]. Der Patient ist danach über alle **eingriffsspezifischen** Risiken aufzuklären [12]. Dies gilt auch dann, wenn sie statistisch gesehen selten und unwahrscheinlich sind [13]. So hat der BGH entschieden, dass auch dann über ein dem Eingriff innewohnendes **spezifisches** Risiko aufzuklären ist, wenn die Wahrscheinlichkeit seiner Ver-

wirklichung bei nur 0,1 Promille liegt [14]. „Über die Aufklärungsbedürftigkeit entscheidet weniger der Grad der Komplikationsdichte als vielmehr die Frage, welche Bedeutung das mit dem Eingriff verbundene Risiko für die Entschliebung des Patienten im Hinblick auf eine mit seiner Realisierung verbundene schwere Belastung der Lebensführung haben kann“ [15]. Der Zahnarzt muss demnach auch über äußerst selten auftretende Risiken einer ärztlichen Maßnahme aufklären, wenn sie der Maßnahme als typisches Risiko innewohnen. So muss ein Zahnarzt den Patienten vor einer Leitungsanästhesie über das Risiko einer Verletzung des Nervus mandibularis und die Folgen dieser Nervverletzung aufklären [16]. Eine Aufklärungspflicht scheidet nur dann aus, wenn das Risiko so selten und außergewöhnlich ist, dass es für die Entscheidung des Patienten überhaupt keine Bedeutung haben kann [17].

Das Gegenstück zu den **eingriffsspezifischen** Risiken bilden die **allgemeinen** Risiken, die mit jeder Operation verbunden sind. Über diese allgemeinen Risiken muss der Patient in aller Regel **nicht** aufgeklärt werden. Der Zahnarzt darf grundsätzlich bei jedem Patienten die Kenntnis der allgemeinen Risiken operativer Eingriffe voraussetzen [18]. Etwas anderes kann gelten, wenn ein Patient ausnahmsweise mit dem Eintritt der allgemeinen Risiken nicht rechnen musste oder von einem Laien die tatsächliche Tragweite dieses allgemeinen Risikos verkannt wird oder sich die Komplikation in eine Richtung entwickeln kann, die für einen Laien überraschend ist.

Angesichts der teilweise widersprüchlichen Rechtsprechung empfiehlt es sich für den Zahnarzt, den betroffenen Patienten über **alle** Risiken aufzuklären, die mit der geplanten Behandlung einhergehen. Im Lichte des Selbstbestimmungsrechts betrachtet, muss der Patient **alle** mit dem Eingriff verbundenen Risiken kennen und bewerten können, bevor er unter Abwägung aller Vor- und Nachteile eine selbstbestimmte Entscheidung treffen kann. Der Patient hat ein erkennbares Interesse daran, das Gesamtrisiko einschätzen zu können. Dazu gehören auch allgemeine Faktoren wie das Infektionsrisiko, das Narkoserisiko sowie das Risiko von Nachblutungen oder Thrombosen. Selbst wenn dem Patienten diese Risiken abstrakt bekannt sein mögen, weiß er damit noch nicht, wie hoch gerade bei diesem betreffenden Eingriff die Gefahr ihrer Verwirklichung ist.

Die Aufklärung muss dabei so detailliert sein, dass der Patient sich eine korrekte Vorstellung über die wirklichen Gefahren des Eingriffs machen kann. Die möglichen Komplikationen müssen der Sache nach korrekt beschrieben werden. Kommen **Dauerschäden** in Betracht, so muss der Zahnarzt auch dies deutlich machen. Keinesfalls darf der Eindruck erweckt werden, die Folgen seien ihrer Art nach nur vorübergehend. Entscheidend muss sein, dass eine Aufklärung so durchgeführt wird, dass der Patient erkennen kann, welche konkreten Konsequenzen der fragliche Eingriff für sein Leben haben kann. Ein Patient, der vor einer Injektion von seinem Zahnarzt lediglich darüber aufgeklärt wird, dass es hierbei zu einer Nervverletzung kommen kann, stellt sich gerade nicht vor, dass diese Verletzung eine dauerhafte Gesichtslähmung zur Folge haben kann. Die Aufklärung muss so detailliert sein, dass der Patient eine zutreffende Vorstellung davon bekommt, welche Auswirkungen ein Risiko tatsächlich im

Falle seines Eintritts auf seine Lebensqualität haben kann. Hierzu muss der Patient wissen, mit welcher Wahrscheinlichkeit der geplante Eingriff fehlschlagen kann [19]. Eine ausreichende Aufklärung liegt unter diesem Gesichtspunkt dann vor, wenn der Patient zumindest eine „ungefähre Vorstellung“ von der Risikohöhe bekommt [20]. Um ihm eine derartige allgemeine Vorstellung von der Schwere des Eingriffs zu geben, ist es nicht erforderlich, dem Patienten genaue Prozentzahlen über die Möglichkeit der Verwirklichung eines Behandlungsrisikos mitzuteilen [21]. Der Zahnarzt darf auch unbestimmte Begriffe wie „selten“ oder „gelegentlich“ verwenden, um die Risikohöhe zu beschreiben. Allerdings liegt dann eine Aufklärungspflichtverletzung vor, wenn ein Zahnarzt ein verhältnismäßig häufig auftretendes Operationsrisiko verharmlost und dadurch bei dem Patienten unrichtige Vorstellungen über das Ausmaß der Gefahr erweckt. Das ist etwa der Fall, wenn eine Komplikation als „selten“ bezeichnet wird, die sich in bis zu 15% aller Fälle verwirklicht [22].

Bringt der Eingriff mehrere verschiedene Risiken mit sich, dann ist der Patient über jedes einzelne Risiko aufzuklären. Es reicht insbesondere nicht aus, den Patienten nur über das schwerste eingriffsspezifische Risiko aufzuklären [23]. Dies gilt zum einen deshalb, weil die Gewichtung der Risiken nicht nach objektiven Maßstäben vorzunehmen ist, sondern allein nach der subjektiven Beurteilung des Patienten. Ein objektiv weniger schweres Risiko kann deshalb einen Patienten durchaus nach seinen individuellen Maßstäben stärker belasten. Zum anderen tritt das weniger schwere Risiko möglicherweise häufiger auf als das schwerere Risiko, und die zusätzliche Kenntnis des geringeren Risikos ist deshalb auch nach objektiven Kriterien geeignet, eine andere Entscheidung des Patienten herbeizuführen [24].

Ein Patient muss auch auf das Risiko des Fehlschlagens des Eingriffs hingewiesen werden. Gerade die Möglichkeit, dass ein mit Risiken behafteter Eingriff nicht den gewünschten Erfolg bringt, ist ein Umstand, der für die Entscheidungsfindung des Patienten von entscheidender Bedeutung ist.

Das Bestehen einer Aufklärungspflicht setzt stets voraus, dass das jeweilige Risiko, um das es geht, nach dem medizinischen Kenntnisstand zum Zeitpunkt der Vornahme des Eingriffs bereits bekannt war. Hierbei ist es nicht erforderlich, dass zu diesem Zeitpunkt die wissenschaftliche Diskussion bereits abgeschlossen war. Ausreichend ist vielmehr, dass es zum Zeitpunkt der Behandlung bereits ernsthafte Stimmen in der medizinischen Wissenschaft gegeben hat, die auf bestimmte, mit der Behandlung verbundene Gefahren hinweisen [25].

Entscheidet ein Patient sich entgegen dem Rat des Zahnarztes, auf eine Therapie zu verzichten oder eine begonnene Therapie abbrechen, hat der Zahnarzt den Patienten auch über die damit verbundenen Gefahren und Risiken aufzuklären [26]. Verändert sich während einer Therapie das Verhältnis von Nutzen und Risiken der Behandlung oder treten neue Risiken hinzu, muss der Zahnarzt auch hierüber aufklären.

Es versteht sich von selbst, dass der Zahnarzt eine korrekt erteilte Risikoaufklärung nicht wieder relativieren und die Risiken verharmlosen darf. Dies wäre etwa der Fall, wenn der Zahnarzt einem Patienten im Anschluss an das Aufklärungsgespräch mitteilt, er habe den Patienten nur aus „rechtlichen Gründen“ über diese

Risiken aufklären müssen. In der Praxis kämen diese Risiken nie vor. Damit entwertet der Zahnarzt die erteilte Aufklärung wieder und die aus dem Selbstbestimmungsrecht des Patienten resultierende Entscheidungsfreiheit wird unterlaufen.

### **Die Aufklärung über Behandlungsalternativen**

Der Zahnarzt muss dem Patienten grundsätzlich nicht ungefragt erläutern, welche Behandlungsmethoden theoretisch in Betracht kommen und was für oder gegen die eine oder die andere dieser Methoden spricht. Die Wahl der Behandlungsmethode ist vielmehr Sache des Zahnarztes [27]. Solange er eine Methode anwendet, die dem medizinischen Standard entspricht, kann er die Methode wählen, die er für die geeignetste hält [28]. Es gilt der Grundsatz der Therapiefreiheit [29]. Allein die Vielseitigkeit und Autonomie in der Methodenauswahl gewährleistet die notwendige Weiterentwicklung ärztlicher Therapien [30]. Abweichend von diesem Ausgangspunkt ist eine Aufklärung über eine Behandlungsalternative aber dann erforderlich, wenn es 1. mehrere gleichermaßen sinnvolle, medizinisch indizierte Therapien gibt, und 2. sich die beiden Behandlungsmöglichkeiten wesentlich unterscheiden [31]. Die beiden Behandlungsalternativen müssen sich in der Art der Risiken oder der mit dem Eingriff verbundenen Belastungen wesentlich voneinander unterscheiden oder eine Methode muss gegenüber der anderen eine wesentlich günstigere Risikoquote oder wesentlich bessere Heilungschancen bieten [32]. Der Patient soll eigenständig (beraten durch den Zahnarzt) darüber entscheiden können, welche Risiken und Belastungen er unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Erfolgsaussichten auf sich nimmt. Ist die von dem Zahnarzt vorgeschlagene Möglichkeit hingegen in jeder Hinsicht besser, geeigneter und risikoloser als die bestehende Alternative, besteht keine Hinweispflicht auf die schlechtere Behandlungsmöglichkeit [33]. Bei der Präparation der Zähne zwecks Eingliedern einer provisorischen Brücke muss der Zahnarzt nicht über eine intraligamentäre Anästhesie (ILA) als Behandlungsalternative zu einer Leitungsanästhesie aufklären, wenn die ILA hinsichtlich der erforderlichen Wirkungsintensität nicht ausreichend stark gewesen ist [34]. Vor der Verwendung von bovinem Augmentationsmaterial muss der Zahnarzt nicht über synthetisches Knochenmaterial als Behandlungsalternative aufklären. Denn bovines und synthetisches Knochenersatzmaterial sind gleichwertig und nicht mit wesentlich unterschiedlichen Risiken oder wesentlich unterschiedlichen Nachteilen verbunden [35].

Eine aufzuklärende Behandlungsalternative besteht stets dann, wenn eine Operation nur relativ indiziert ist und stattdessen auch der Beginn oder die Fortsetzung einer konservativen Behandlung in Betracht kommt. Eine konservative Behandlung in diesem Sinn liegt dabei nicht nur bei einer rein medikamentösen Therapie vor. Die Rechtsprechung versteht unter einer konservativen Therapie vielmehr jede schonendere Behandlungsmaßnahme. Dies kann auch eine weniger invasive operative Maßnahme sein [36]. So hat der Zahnarzt [37] einen Patienten darüber aufzuklären, dass neben der Extraktion des Zahnes alternativ eine zahnerhaltende Wurzelspitzenresektion in Betracht kommt [38] oder statt eines chirurgischen Vorgehens durch Wurzelspitzenresektion auch ein Aufbohren des Zahnes und anschließend

eine Wurzelkanalbehandlung [39]. Schließlich kann als ernsthafte Alternative im konkreten Fall auch das weitere Abwarten in Betracht kommen. Auch auf diese Möglichkeit ist der Patient vom Zahnarzt ausdrücklich hinzuweisen [40]. Dabei sind ihm das Für und Wider beider möglichen Vorgehensweisen ausführlich dazulegen. Hierbei ist der Patient nicht nur über die Risiken der Operation, sondern auch die Risiken des weiteren Abwartens ausführlich aufzuklären [41].

Die Aufklärungspflicht wird **nicht** dadurch eingeschränkt, dass in der Praxis des betreffenden Zahnarztes die Behandlungsalternative aus organisatorischen oder personellen Gründen oder fehlendem Know-how nicht durchgeführt werden kann. Es kommt nur auf das grundsätzliche Bestehen der Alternative an.

Besonders zu erwähnen ist weiterhin, dass die Aufklärungspflicht über das Bestehen von Behandlungsalternativen nicht durch den Leistungskatalog der gesetzlichen Krankenkassen beschränkt wird. Liegen die Voraussetzungen für eine Aufklärungspflicht vor (bestehen also wesentliche Unterschiede bei der Art der mit dem Eingriff verbundenen Risiken oder wesentlich andere Heilungschancen oder eine wesentlich andere Risikoquote), dann ist ein Kassenpatient auch dann über die alternative Behandlungsmöglichkeit aufzuklären, wenn die gesetzliche Krankenkasse diese alternative Behandlung nicht bezahlt. Die Entscheidung des Patienten, ob er sich für die alternative Behandlung entscheidet und die dabei anfallenden Kosten in diesem Fall selbst trägt oder ob er sich für die Kassenleistung entscheidet, ist gerade Ausdruck seines Selbstbestimmungsrechtes. ■

Literaturverzeichnis unter [www.zmk-aktuell.de/literaturlisten](http://www.zmk-aktuell.de/literaturlisten)

### Steffen Kaiser

Vorsitzender Richter am Landgericht  
in Saarbrücken

Seit mehr als 15 Jahren in einer  
Spezialkammer für Arzthaftung und  
Zahnarzthaftung tätig

Referent auf Fortbildungsveran-  
staltungen wie z.B. der DGMKG, der  
BDO, der Akademie für zahnärztliche  
Fortbildung und verschiedener Zahnärztkammern



### Steffen Kaiser

Altes Forsthaus  
Ostertalstraße 77  
66606 St. Wendel  
[Steffen.kaiser.lg@web.de](mailto:Steffen.kaiser.lg@web.de)



# flowlist

*So läuft's in der Praxis*

## Die einzigartige Checklisten-App für die Praxis- organisation

- ✓ Aufgaben schnell & fehlerfrei erledigen
- ✓ Praxisabläufe optimieren und Zeit sparen
- ✓ Checklisten downloaden,  
individualisieren & direkt verwenden
- ✓ Mitarbeiter ganz einfach in neue  
Arbeitsbereiche einlernen

30 Tage  
kostenlos  
testen!

Erhältlich für  
 iOS  
 Android



[www.flowlist.de](http://www.flowlist.de)



## Neuer Mindestlohn für Azubis

Seit Jahresbeginn dürfen sich Azubis über eine bessere Bezahlung freuen – was Unternehmen jetzt wissen müssen.

**D**ie Reform des Berufsbildungsgesetzes trat mit dem 01.01.2020 in Kraft: Lehrlinge müssen nun im ersten Ausbildungsjahr mindestens 515 Euro erhalten. In den Folgejahren ist die stufenweise Erhöhung geplant – in 2023 wird die Mindestvergütung im 1. Jahr dann voraussichtlich 620 Euro betragen. Im zweiten, dritten und vierten Lehrjahr soll es ebenfalls mehr geben: plus 18% im zweiten Jahr, 35% im 3. und 40% im 4. Ausbildungsjahr.

Nicht umfasst von der Reform sind die „alten“ Azubis. Bereits begonnene Ausbildungen werden also von der Neuregelung nicht profitieren.

### Tarifverträge gelten weiter

Der neue Mindestlohn soll jedoch bereits bestehende Tarifverträge nicht verdrängen: Sollte also tarifvertraglich eine geringere Vergütung vereinbart sein, so gilt diese weiterhin – unabhängig vom Berufsbildungsgesetz. Insgesamt ist Ziel des Berufsbildungsgesetzes, Ausbildungsberufe attraktiver zu machen. Änderungen stehen daher nicht nur im Bereich Vergütung an.

### Gleichwertigkeit durch neue Bezeichnungen für Fortbildung

Künftig sollen die Abschlussbezeichnungen wie Betriebswirtin, Wirtschaftsfachwirt oder Fachkauffrau entfallen. Dafür sollen die neuen Bezeichnungen „Geprüfte/r Berufsspezialist/in“, „Bachelor Professional“ oder „Master Professional“ lauten. Ziel ist es, dadurch die Gleichwertigkeit von Studium und beruflicher Fachausbildung zu verdeutlichen. Die Internationalisierung der Bezeichnungen soll gleichzeitig auch den Anschluss im Ausland erleichtern.

### Mehr Flexibilität:

#### Ausbildung in Teilzeit; weniger Bürokratie

Ab 2020 sollen die Möglichkeiten für Ausbildungen in Teilzeit erweitert werden, was bisher nur für besonders leistungsstarke, Alleinerziehende oder auch Personen, welche Angehörige pflegen müssen in Frage kam. Damit sollen auch lernbeeinträchtigte Personen, behinderte oder auch geflüchtete Personen Ausbildungen in Teilzeit absolvieren können. Auch das Aufbauen verschiedener Ausbildungen aufeinander soll flexibler werden. Insgesamt soll die Ausbildung auch in Sachen Bürokratie entlastet werden, weshalb Verfahren und Prozesse vereinfacht und verkürzt werden.

Wenn Sie wissen wollen, ob Ihre Vereinbarung weiter gilt oder wenn Sie Hilfe bei der Abänderung Ihrer Verträge benötigen, steht Ihnen der Autor zur Verfügung. ■



### Volker Görzel

Rechtsanwalt, Fachanwalt für Arbeitsrecht  
HMS. Barthelmeß Görzel Rechtsanwälte  
Mitglied des VDAA  
Hohenstaufenring 57 a  
50674 Köln  
Tel.: 0221 29 21 92 0  
Fax: 0221 29 21 92 25  
goerzel@hms-bg.de  
www.hms-bg.de

# VistaVox S: Das 3D von Dürr Dental.

über **50** JAHRE  
RÖNTGENTECHNIK

Reduzierte Strahlendosis durch  
anatomisch angepasstes Volumen

Hervorragende Bildqualität in  
2D und 3D dank hochauflösendem  
CsI-Sensor mit 49,5 µm Pixelgröße

Einfacher, intuitiver Workflow

Ideales 3D-Abbildungsvolumen  
in Kieferform (Ø 130 x 85 mm)

FoV in Kieferform



Ø 50 x 50 mm Volumen  
in bis zu 80 µm Auflösung

Made  
in  
Germany

# Fiskus sponsert Gesundheit von Mitarbeitern

Viele Unternehmen haben mit einem hohen Krankenstand zu kämpfen. Folgerichtig greift der Fiskus Firmen bei der Gesundheitsförderung von Mitarbeitern unter die Arme. Welche Maßnahmen steuerfrei sind und welche Fallstricke dabei lauern.

**R**ückenschmerzen, Bluthochdruck oder Burnout: Die Liste der typischen Erkrankungen von Mitarbeitern ist lang. Aktuell liegt der Krankenstand in Deutschland so hoch wie in den letzten 2 Jahrzehnten nicht mehr. Immer mehr Firmen packen das Problem proaktiv an und setzen auf Prävention im Rahmen der betrieblichen Gesundheitsförderung. Dazu zählen etwa Bewegungs- und Ernährungskurse oder Seminare zur Stressbewältigung. Die Gesundheitsförderung von Mitarbeitern erfordert Weitblick. Betriebliche Maßnahmen bleiben nur steuer- und abgabenfrei, wenn strenge Bedingungen eingehalten werden.

Von der Förderung der Mitarbeitergesundheit profitieren Firmen gleich mehrfach. Sie reduzieren krankheitsbedingte Fehlzeiten und verbessern das Betriebsklima. Obendrein bieten sie Mitarbeitern attraktive Gehaltsextras und werten ihr Image als Arbeitgeber auf. Damit von solcherlei Maßnahmen nicht auch noch der Fiskus profitiert, müssen Unternehmen in steuerlicher Hinsicht einiges beachten. Schnell wertet das Finanzamt Sachleistungen oder Barzuschüsse als steuerpflichtige Einkünfte. Die Folge: Bei der nächsten Betriebsprüfung droht eine saftige Nachzahlung samt Zinsen. Eine sorgfältige Dokumentation ist für alle Mitarbeiter Pflicht. Firmen sollten Belege wie Beitragsbescheide, Teilnahmebescheinigungen oder Zertifizierungen von Anbietern immer zusammen mit den Lohnunterlagen aufbewahren.

Steuerlich begünstigt sind nur Sachleistungen und Barzuschüsse, die Firmen freiwillig und zusätzlich zum vertraglich vereinbarten Arbeitslohn gewähren. Eine Umwandlung von Gehaltsbestandteilen oder Gegenleistungen des Mitarbeiters wie etwa ein Lohnverzicht sind tabu. Nichtsdestotrotz besteht ein gewisser Gestaltungsspielraum. Unternehmen können Gesundheitsleistungen auf andere freiwillige Sonderzahlungen wie etwa das Weihnachtsgeld anrechnen oder im Rahmen einer Gehaltserhöhung gewähren. Wichtig: Laut Sozialgesetzbuch müssen Maßnahmen der Verbesserung des allgemeinen Gesundheitszustands oder der betrieblichen Gesundheitsförderung dienen. Unternehmen sollten darauf achten, dass sie in Qualität, Zweckbindung und Zielgerichtetheit den Vorgaben entsprechen. Eine Orientierungshilfe bietet der Präventionsleitfaden der Spitzenverbände der Krankenkassen, der unter [www.gkv-spitzenverband.de](http://www.gkv-spitzenverband.de) heruntergeladen werden kann. Firmen sollten vorab immer genau prüfen, ob Kurse von den Krankenkassen als Präventionsmaßnahme zertifiziert und Anbieter ausreichend qualifiziert sind. In Zweifelsfällen sollten Arbeitgeber für Rechtssicherheit sorgen und beim Finanzamt eine kostenlose Anrufungsauskunft einholen.

Maximal 500 Euro dürfen Firmen jährlich pro Mitarbeiter ohne Weiteres für Gesundheitsmaßnahmen ausgeben, und zwar für inner- und außerbetriebliche Angebote. Vertragspartner kann grundsätzlich der Arbeitgeber oder der Arbeitnehmer sein. Bis

zum Freibetrag von 500 Euro müssen Unternehmen keinen Nachweis erbringen, dass die Maßnahmen berufsspezifischen gesundheitlichen Beeinträchtigungen vorbeugen. Wer mehr als 500 Euro pro Jahr und Mitarbeiter steuerfrei ausgeben will, muss den berufsspezifischen Nachweis durch eine Auskunft des medizinischen Dienstes der Krankenkassen, der Berufsgenossenschaft oder eines Sachverständigen erbringen. In solchen Fällen sollten Unternehmen vorab immer ihren steuerlichen Berater konsultieren, insbesondere wenn eine größere Anzahl von Mitarbeitern betroffen ist.

Vorsicht ist bei Angeboten des allgemeinen Freizeit- und Breitensports geboten. Die Übernahme oder Bezuschussung von Mitgliedsbeiträgen – beispielsweise von Fitnessstudios oder Sportvereinen – ist immer steuer- und sozialversicherungspflichtig. Firmen können dabei jedoch die monatliche Sachbezugsfreigrenze von 44 Euro in Anspruch nehmen. Wie in einem Urteil des Finanzgerichts Niedersachsen (Az. 14 K 204/16) deutlich wird, stimmt die Finanzverwaltung bei der Finanzierung einer Fitnessstudio-Mitgliedschaft der Anwendung der monatlichen Sachbezugsfreigrenze zu. Sie sieht den Zufluss des geldwerten Vorteils beim Arbeitnehmer jedoch nicht monatlich, sondern je nach Vertragsgestaltung in einer Summe. Damit würde die Sachbezugsfreigrenze im Regelfall überschritten. Das Finanzgericht urteilt zwar zugunsten des Steuerpflichtigen, hat jedoch die Revision zum BFH zugelassen (Az. VI R 14/18). Bis zur abschließenden Klärung sollten Arbeitgeber gegen anderslautende Entscheidungen des Finanzamtes Einspruch einlegen. So können sie gegebenenfalls von einem Steuerzahlerfreundlichen Urteil rückwirkend profitieren. ■

## Torsten Lambertz

Wirtschaftsprüfer und Steuerberater  
Kanzlei WWS Wirtz, Walter, Schmitz  
in Mönchengladbach  
[www.wws-gruppe.de](http://www.wws-gruppe.de)



## Kompositsystem für langlebige, ästhetische Restaurationen



3M Filtek Universal Restorative ist ein Universalkomposit für den Front- und Seitenzahnbereich. Der dazugehörige pastöse, weiß-rosafarbene Pink Opaquer wird in einer maximal 1 mm starken Schicht dort appliziert, wo die Zahnhartsubstanz Ver-

färbungen aufweist bzw. metallische Elemente wie Wurzelstifte durchscheinen. In der Regel reicht eine einzige Schicht aus, um selbst sehr dunkle Bereiche zuverlässig abzudecken. Die Farbwirkung der nachfolgend applizierten Schichten von Filtek Universal Restorative in der gewünschten Zahnfarbe wird nicht verfälscht. Verfügbar ist das Universalkomposit in 8 Zahnfarben plus Extra White (XW) und in einer Universal-Opazität. Mit diesem reduzierten Sortiment lassen sich alle 19 Farben der VITA classical A1 bis D4® Farbskala inklusive Bleached Shades imitieren. Dank spezieller Pigmente im Komposit fügen sich die Füllungen nach der Lichthärtung besonders unauffällig in die umliegende Zahnhartsubstanz ein. Die vereinfachte Farb-

auswahl und die Verfügbarkeit des Pink Opaquer machen es möglich, mit 3M Filtek Universal Restorative nahezu fallunabhängig auf einfache Weise ästhetische Behandlungsergebnisse zu erzielen.



### 3M Deutschland GmbH

ESPE Platz  
82229 Seefeld  
Tel.: 08152 7001777  
Fax: 08152 7001666  
info3mespe@mmm.com  
www.3M.de/OralCare

## Die Suche nach einer wirklichen Amalgam-Alternative mit Glashybrid



**A**nlässlich des CED-IADR/NOF-Kongresses in Madrid veranstaltete GC Europe unter dem Titel „Die Glashybrid-Technologie in der Post-Amalgam-Ära: die restaurative Innovation“ ein Symposium, das die neuesten Erkenntnisse zu dieser Werkstoff-Technologie beleuchtete.

Mehr als 120 Teilnehmer zählte die Veranstaltung unter dem Vorsitz von Prof. Avijit Banerjee von der Fakultät für Zahnmedizin, Oral- und Kiefermaxillofazialwissenschaften am King's College London. Prof. Dr. Falk Schwendicke, stellvertretender Leiter der Abteilung für Zahnerhaltung

und Präventivzahnmedizin an der Charité – Universitätsmedizin Berlin, machte in seinem Vortrag zu „Post-Minamata-Ära und der Bedarf an Amalgam-Alternativen“ deutlich, dass das aktuelle Geschehen von unterschiedlichen Richtlinien bestimmt wird. Um alle Kriterien zu erfüllen, müssten aller Voraussicht nach künftig mehrere Alternativen verwendet werden. Prof. Dr. Ivana Miletić von der zahnmedizinischen Fakultät der Universität Zagreb, Abteilung für Endodontie und restaurative Zahnheilkunde, widmete sich der „Klinischen Bewertung eines Glashybridmaterials im Vergleich zu einem Harzverbundwerkstoff“ und präsentierte die vorläufigen Ergebnisse ihrer multizentrischen klinischen Studie mit EQUIA Forte™, dem 1. Glashybrid von GC. Das Glashybridmaterial zeigte nach 2 Jahren in mittleren bis großen Kavitäten der Klasse II eine ähnliche klinische Leistung wie Nanohybrid-Komposite. Auch die Ergebnisse der noch laufenden Bewertung nach 3 Jahren sind vielversprechend. Für Prof. Dr. Marco Ferrari vom

Institut für Medizinische Biotechnologie der Universität Siena, Italien, der sich u.a. mit den Indikationen, Eigenschaften und der klinischen Anwendung der Glashybridmaterialien befasste, liegen die Vorteile für Kliniker und Patienten vor allem in der Kosteneffizienz, der einfachen Handhabung sowie der Langlebigkeit. Die Glashybride von GC bieten die Vorteile, die Amalgam in der Vergangenheit wichtig gemacht haben. Für die freigegebenen Indikationsbereiche stellen EQUIA Forte™ und EQUIA Forte™ HT daher tatsächlich eine überzeugende Alternative zu Amalgam dar.



### Weitere Informationen unter

[www.gceurope.com/products/equiaforteht](http://www.gceurope.com/products/equiaforteht)

## Dürr Dental Imaging Software entspricht den neuen DICOM-Anforderungen



**A**m 1. Januar 2020 trat die DIN 6862-2 in Kraft. Damit möchte der Gesetzgeber in der digitalisierten Dentalbranche gewährleisten, dass Daten zwischen Akteuren wie Zahnärzten, Laboren, Gutachtern und zahnärztlichen

Stellen reibungslos ausgetauscht werden können. Als einheitliches Format für medizinische Bilddaten dient ab diesem Stichtag der DICOM-Standard (Digital Imaging and Communications in Medicine).

Für die Dürr Dental-Bestandspraxen besteht kein Handlungsbedarf bezüglich der Neuerung. „Die Programme VistaSoft und DBSWIN speichern und exportieren bereits seit vielen Jahren Röntgenbilder gemäß der bald verpflichtenden Norm“, so Produktmanager Tim Bohmüller. „Darüber hinaus arbeiten unsere Experten bereits an der neuen VDDS-DICOM-Schnittstelle, dem ‚Basic Dental Workflow‘, für einen noch effizienteren praxisinternen Austausch“, fügt er hinzu. Die bewährte VDDS-Schnitt-

stelle wird im Zusammenhang mit der DIN 6862-2 weiter angepasst, um eine störungsfreie Kommunikation zwischen verschiedenen Anwendungsprogrammen sicherzustellen.



### Dürr Dental SE

Höfigheimer Straße 17  
74321 Bietigheim-Bissingen  
Tel.: 07142 705-0  
Fax: 07142 705-500  
[www.duerrdental.com](http://www.duerrdental.com)

## patient28PRO: Erweiterte Serviceleistung bei Implantatverlust



**B**ereits seit 2011 bietet CAMLOG eine lebenslange Garantie auf Implantate sowie Abutments und stellt damit unter Beweis, weshalb CAMLOG als etablierter Anbieter von Dentalimplantaten für herausragende Qualität und hohe Produktsicherheit steht. Mit patient28PRO präsentiert CAMLOG eine innovative Garantieerweiterung, die im Falle eines Implantatverlustes Kunden partnerschaftlich unterstützt. Seit dem 1. Februar 2020 profitieren erstmals Chirurgen, Prothetiker, Zahntechniker und Patienten gleichermaßen.

Kommt es zu einem Implantatverlust, bietet patient28PRO kostenlose Ersatzleistungen für die Neuversorgung – Implantate inklusive der Prothetik. Die Besonderheit ist, dass die Ersatzleistungen alle prothetischen Komponenten inklusive Hilfsteile abdecken, also auch, wenn gewünscht, die prothetische Neuversorgung über DEDICAM (Fertigungs- und Dienstleistungen) sowie die Implantate von CAMLOG und BioHorizons. Patient28PRO greift ab dem ersten Tag der Implantation bis 5 Jahre danach – weitgehend unabhängig von der Ursache des Implantatverlustes. Patient28PRO ist beim Kauf der Implantate inkludiert, es entstehen keine zusätzlichen Kosten.

Die Garantie patient28PRO richtet sich an Chirurgen, Prothetiker und Zahntechniker. Im Garantiefall werden sämtliche von CAMLOG hergestellten Materialien sowie alle DEDICAM-Leistungen für eine gleichartige Neuversorgung zur Verfügung gestellt. Damit übernimmt CAMLOG einen Anteil an den Kosten der Neuversorgung des Patienten.

### Unbürokratische Fallabwicklung

Patient28PRO steht für eine schnelle Abwicklung im Garantiefall. Alle erforderlichen Angaben werden über ein Online-Formular im persönlichen Profilbereich auf [www.camlog.de/patient28pro](http://www.camlog.de/patient28pro) eingereicht und durch den Technischen Kundenservice bearbeitet. Eine Einzelfallprüfung findet nur hinsichtlich der Herkunft und der Zweckbestimmung der Produkte statt. Das erspart lange bürokratische Wege sowie Wartezeiten. Die Kunden können jederzeit in ihrem Profilbereich den aktuellen Bearbeitungsstand in Echtzeit einsehen und bleiben so stets auf dem Laufenden.



### CAMLOG Vertriebs GmbH

Maybachstraße 5  
72199 Wimsheim  
[www.camlog.com](http://www.camlog.com)

## Cervitec Liquid: neue Pflegeformel überzeugt



**C**ervitec Liquid von Ivoclar Vivadent ist eine gebrauchsfertige alkoholfreie Mundspüllösung für die professionelle Mundpflege in der Praxis und zu

Hause. Die neue Pflegeformel enthält Xylit, Provitamin D-Panthenol und 0,1% Chlorhexidin. In einer Befragung von rund 150 Testpersonen empfanden 97% den Geruch als angenehm; ähnlich positiv wurden der Geschmack und das Mundgefühl beim Spülen bewertet. Obwohl 86% die Lösung als sehr mild bzw. mild einstufen, berichteten 89% von einem frischeren Atem nach dem Spülen. Insgesamt wollen rund 90% der Teilnehmer Cervitec Liquid weiterempfehlen und auch selbst weiterverwenden. Cervitec Liquid können Kinder ab 6 Jahre verwenden. Die Mundspülung empfiehlt sich für Patienten vor und nach implantologischen, parodontalen, zahn- oder kieferchirurgischen Eingriffen im Rahmen der Keimkontrolle sowie bei hohem Kariesrisiko,

eingeschränkter Mundhygienefähigkeit und Mundgeruch. Cervitec Liquid ist in Apotheken und ausgewählten Online-Apotheken erhältlich.

*Cervitec® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Ivoclar Vivadent AG.*



**Ivoclar Vivadent AG**

Bendererstrasse 2  
9494 Schaan/Liechtenstein  
Tel.: +423 2353535  
Fax: +423 2353360  
info@ivoclarvivadent.com  
www.ivoclarvivadent.com

## Kettenbachs Futar®, Panasil® & Co. wurden prämiert



**D**ie führende Research-Publikation aus den USA „The Dental Advisor“ prämiert regelmäßig die hochwertigsten Materialien der Zahnmedizin. Und dass die Produkte von Kettenbach Dental dazu zählen, konnte jetzt wieder eindrucksvoll bestätigt werden: gleich 4 Produkte wurden nun für das Jahr 2020 ausgezeichnet.

Das TOP Product Award 2020 Bissregistrierung ist Futar® Fast, ein Bissregistrier-Material aus der erfolgreichen Futar®-Familie, das mit hoher Endhärte und besonders schneller Abbinde-Charakteristik punktet.

Das TOP Product Award 2020 Provisorien-Material ist Visalys® Temp. Es sorgt mit seiner hohen Härte für besonders stabile und bruchfeste Provisorien.

Das TOP Product Award 2020 Komposit Stumpfaufbau-Material wurde Visalys® Core. Es ist dualhärtend für Stumpfaufbau und Wurzelstiftbefestigung mit einzigartiger Active-Connect-Technologie.

Zum Preferred Product 2020 Abformmaterial wurde Panasil® gekürt. Es ist ein Präzisions-Abformmaterial, das für jede Indikation und Technik passend ist. Welches Produkt von Kettenbach Dental der Zahnarzt verwendet, immer steht die Qualität und der Nutzen für seine Arbeit im Vordergrund.

Mehr zu den Produkten erfahren Interessierte unter Tel.: 02774 705-99 oder unter [www.kettenbach-dental.de](http://www.kettenbach-dental.de).



**Kettenbach Dental**

Im Heerfeld 7  
35713 Eschenburg  
[www.kettenbach-dental.de](http://www.kettenbach-dental.de)

## bond.lign Primer – ab sofort mehr drin

**D**ie bewährten Primer des bond.lign Systems sind ab sofort mit mehr Inhalt bei gleichbleibendem Preis erhältlich. Bredent erhöht die Füllmenge des MKZ Primers von 4 auf 5 ml und ermöglicht seinen Kunden so eine Ersparnis von 25%. Beim K-Primer können die Kunden ab sofort sogar von 33% mehr Inhalt profitieren. Der MKZ Primer wird zur Konditionierung aller metallischen NEM-Legie-

rungen, Titan, Zirkonoxid und Oxidkeramik benötigt, um so einen sicheren chemischen Haftverbund zu allen Kompositen herzustellen.

Der K-Primer stellt den Haftverbund zwischen Lithium(-di)silikat, Verblendkeramik und Presskeramik zu Kompositen her. Außerdem ist der K-Primer auch zur Silanisierung von Oberflächen geeignet.



**MKZ Primer**



**K-Primer**



**bredent GmbH & Co. KG**

Weißenhornstraße 2

89250 Senden

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

## Odol-med3 SENSES verleiht ein frisches Mundgefühl



**D**ie innovative Zahnpasta kombiniert in 3 großartigen Geschmacksvarianten beliebte Fruchtaromen mit Minze: Revitalising Eukalyptus, Limette und Minze; Energising Grapefruit, Zitrone und Minze und Refreshing Wassermelone, Gurke und Minze. Odol-med3 SENSES bietet den bewährten Rundumschutz und wurde speziell für die ganze Familie entwickelt. Die besondere Kombination von Frucht und Minze sorgt für den Frische-Boost und verleiht ein frisches und sauberes Mundgefühl. Ab sofort sind beim

dm Drogeriemarkt die Varianten Eukalyptus und – exklusiv nur bei dm – Grapefruit erhältlich, alle anderen Händler bieten neben der Variante Eukalyptus auch die Variante Wassermelone an.



**GSK Consumer Healthcare**

Tel.: 089 7877320

[presse.dach@gsk.com](mailto:presse.dach@gsk.com)

## Neuer VDW.FLO™ Endo Organizer

**S**eit diesem Jahr hat VDW den VDW.FLO Endo Organizer im Produktportfolio. Der multifunktionale Einsatz für Schubladen und Gerätewagen organisiert lose Instrumente, Spül-, Obturations- und postendodontische Materialien und schafft so einen klaren Überblick über den Bestand. Als Tischaufgabe genutzt, hält der Organizer während der Behandlung alle benötigten Materialien geordnet und griffbereit. Seine 16 kleinen, mittleren und großen Fächer sind speziell auf gängige Verpackungsgrößen angepasst. Mithilfe des zugehörigen Beschriftungssets und vorgedruckter Aufkleber, lässt sich der VDW.FLO Endo Organizer auf individuelle Arbeitsabläufe anpassen. Zur erleichterten Einhaltung der Hygienemaßnahmen in der Praxis, besteht der VDW.FLO Endo Organizer aus leicht zu reinigendem, robustem Kunststoff und verfügt über eine rutschfeste Silikonunterseite.



**VDW GmbH**

Bayerwaldstr. 15

81737 München

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

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

## Original Bambach Sattelsitz Produkt des Jahres



**D**ie Organisation Fortuna Mobility (UK) beschäftigt sich mit Ergonomie und Mobilität und kürte 2019 den original Bambach Sattelsitz von Hager

& Werken zum Produkt des Jahres. „Der original Bambach Sattelsitz besitzt für uns einzigartige Bedeutung, denn er bietet als einziger Sattelsitz echte wissenschaftliche Veröffentlichungen, die die Reduzierung des Lendenwirbeldrucks, eine verbesserte Blutzirkulation und eine reduzierte Komprimierung der inneren Organe belegen. Zusätzlich schätzen wir seine Vielseitigkeit und seinen hohen Individualisierungsgrad“, so Elaine Ferguson, Managerin von Fortuna Mobility. Neben den vielen Grundfarben lassen sich für jeden Stuhl individuelle Säulenhöhen, die Art der Rollen, mögliche Rücken- und Armlehnen und viele weitere Sonderzubehöroptionen wie der Bezug mit Eigenleder, eine Fußhöhenverstellung oder spezielle Halteelemente auswählen. Diese Individualisierungsoptionen machen jeden Bambach zu einem persönlichen Uni-

kat, perfekt auf die Bedürfnisse des Nutzers abgestimmt.

Bei Interesse kann der Bambach Sattelsitz für eine Woche kostenlos zum Probesitzen zur Verfügung gestellt werden. Anfragen unter der Tel.-Nr. 0203 992690.



**Hager & Werken GmbH & Co. KG**

Ackerstraße 1  
47006 Duisburg  
[www.hagerwerken.de](http://www.hagerwerken.de)

## Der neue Permadental Katalog für die Zahnarztpraxis 2020



**M**it „Zahnersatz von A-Z“ stellt PERMADENTAL der Praxis wieder ein Nachschlagewerk zur Verfügung, das auf über 60 Seiten nahezu das gesamte PERMADENTAL-Leistungsspektrum abbildet und in Text und Bild mit praxisrelevanten Informationen zu feststehendem und herausnehmbarem Zahnersatz und dem umfassenden Serviceangebot des Komplettanbieters beeindruckt. „Das ausschließlich positive Feedback aus den letzten Jahren zeigt uns, dass sich auch unser Übersichtskatalog 2020 nicht nur als Printmedium hervorragend zur Patientenkommunikation eignet, sondern auch als digitale Version eine perfekte Arbeitsgrundlage für den Praxis-

alltag ist“, betont Wolfgang Richter, Marketing-Leiter bei PERMADENTAL.

Großformatige Abbildungen und Grafiken, erläuternde Texte und wichtige Vertriebsinformationen runden das Kompendium ab und ermöglichen eine schnelle Orientierung. Die im neuen Katalog aufgeführten Preise sind ab dem 1.4.2020 gültig.

Interessierte Praxisteams können eine gewünschte Anzahl an kostenlosen Exemplaren oder das E-Paper der aktuellen Version 2020 unter der Telefonnummer **0800 737000737** oder per Mail an [e.lemmer@permadental.de](mailto:e.lemmer@permadental.de) anfordern.

## Milch aus Zähnen: Dentale Stammzellen können milchproduzierende Zellen erzeugen

**D**ie Fähigkeit adulter Stammzellen, verschiedene gewebe-spezifische Zellen zu erzeugen, ist für die medizinische und zahnmedizinische Forschung von großem Interesse. Denn Stammzellen können geschädigte Zellen ersetzen. Sie sind darum eine gute Alternative zu klassischen medizinischen Behandlungen, um Gewebe zu regenerieren und in Zukunft vielleicht sogar ganze Organe neu zu bilden.

### Dentale Stammzellen können Milchdrüsen regenerieren

Zahnepithel-Stammzellen sind in der Lage, sämtliche Zelltypen des Zahnepithels bzw. des Zahnschmelzes zu erzeugen. Bisher war aber unklar, ob sich diese Zellen auch zu Zellpopulationen von anderen Geweben entwickeln können. Dies zeigt nun erstmals ein Forscherteam um Thimios Mitsiadis, Professor am Institut für Orale Biologie der Universität Zürich (UZH), in einer in der Open Access-Zeitschrift «Cells» veröffentlichten Studie. Stammzellen, die aus den kontinuierlich wachsenden Schneidezähnen junger Mäuse isoliert wurden, können in weiblichen Mäusen Milchdrüsen bilden.

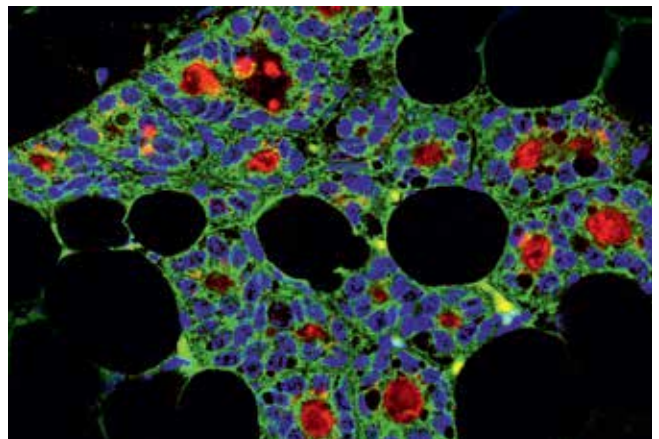
In einer ersten Reihe von Experimenten wurden, nachdem alle Zellen des Milchdrüsengewebes entfernt wurden, Stammzellen des Zahnepithels zusammen mit Epithelzellen der Brust direkt ins Gewebe injiziert, in dem sich normalerweise die Milchdrüsen entwickeln. Moderne genetische, molekulare und bildgebende Verfahren ermöglichten es den Forschenden, die transplantierten dentalen Stammzellen im Fettpolster der Milchdrüse präzise zu verfolgen. „Die Ergebnisse zeigen, dass die dentalen Stammzellen zur Regeneration der Milchdrüse beitragen und fähig sind, alle Zelltypen der Brustdrüse und sogar milchproduzierende Zellen hervorzubringen“, sagt Mitsiadis.

Die Arbeit zeigt die außergewöhnliche Wandelbarkeit von Zahnepithel-Stammzellen, die nicht nur Zahngewebe, sondern auch andere Körpergewebe erzeugen können. „Diese Ergebnisse stellen einen wichtigen Beitrag dar, um zu verstehen, wie die zellulären und molekularen Mechanismen an der Regenerationsfähigkeit von dentalen Stammzellen beteiligt sind. Und sie zeigen das klinische Potenzial spezifischer Stammzellpopulationen auf“, ergänzt Mitsiadis.

Quelle: Universität Zürich

### Literatur:

Lucia Jimenez-Rojo, Pierfrancesco Pagella, Hidemitsu Harada, Thimios A. Mitsiadis. Dental Epithelial Stem Cells as a Source for Mammary Gland Regeneration and Milk Producing Cells In Vivo. Cells. 22 October 2019. DOI: 10.3390/cells8101302



Schnitt durch eine Milchdrüse, die von dentalen Stammzellen erzeugt wurde (grün: Zahnepithelzellen, blau: Zellkerne, rot: milchspezifisches Protein Kasein). (Bild: Institute of Oral Biology, UZH)

### Stammzellbasierte Therapien zur Brustregeneration

In einer zweiten Versuchsreihe wurden Zahnepithel-Stammzellen allein, also ohne Brustepithel-Zellen injiziert. Selbst in diesem Fall konnten die dentalen Stammzellen kleine, rudimentäre und verzweigte Kanalsysteme bilden. In einigen Fällen entstanden zudem Zysten. „Diese Plastizität könnte für dentale Epithel-Stammzellen einzigartig sein, da alle anderen bisher untersuchten Epithelzellen, die nicht aus der Milchdrüse stammen, nie die Fähigkeit gezeigt haben, im Brustfettgewebe zu wachsen und Milchgänge ohne Unterstützung von Milchdrüsen-Epithelzellen zu erzeugen“, sagt Co-Autor Pierfrancesco Pagella vom Institut für Oralbiologie.

Eine der schwerwiegendsten Erkrankungen ist Brustkrebs, der oft operativ behandelt wird. „Die Entdeckung, dass Zahnepithel-Stammzellen in der Lage sind, Zellen aus der Milchdrüse zu ersetzen, eröffnet neue Wege für die Entwicklung von Stammzell-basierten Therapien, die in Zukunft zur Regeneration von Brustgewebe eingesetzt werden könnten“, sagt Thimios Mitsiadis.

## Neue Leitlinie schafft Handlungsrahmen für Umgang mit dementen Patienten

**A**ls wichtige und dringend benötigte Unterstützung im Umgang mit den Betroffenen wertet die Präsidentin der Deutschen Gesellschaft für AlterszahnMedizin (DGAZ), Prof. Dr. Ina Nitschke (Uni Leipzig), die Veröffentlichung der neuen S2k-Leitlinie „Einwilligung von Menschen mit Demenz in medizinische Maßnahmen“. Die DGAZ war an der Entwicklung der Leitlinie beteiligt, hier dankt die Präsidentin ausdrücklich PD Dr. Dr. Anna Barbe (Uni Köln) für deren Mitwirken. Die in der Leitlinie konsentierten Empfehlungen erheben den Anspruch, medizinische, medizinrechtliche, medizinethische, pflegewissenschaftliche und gerontopsychologische Anforderungen zu erfüllen. Federführend haben diese Leitlinie die Fachgesellschaften Deutsche Gesellschaft für Gerontologie und Geriatrie (DGGG), Deutsche Gesellschaft für Psychiatrie und Psychotherapie, Psychosomatik und Nervenheilkunde (DGPPN) und Deutsche Gesellschaft für Neurologie (DGN) erarbeitet. Zahnmedizinische Expertise wurde durch die Deutsche Gesellschaft für Alterszahnmedizin (DGAZ), die Deutsche Gesellschaft für Zahnerhaltung (DGZ), die Deutsche Gesellschaft für Implantologie (DGI), den Interdisziplinären Arbeitskreis für Zahnärztliche Anästhesie (IAZA) und den Arbeitskreis Ethik der DGZMK eingebracht. ■



© Alexander Rath/fotolia

**Ein Link zur Leitlinie und weiteren Dokumenten findet sich unter**

<https://www.dgzmk.de/zahnaerzte/wissenschaft-forschung/leitlinien/details/document/einwilligung-von-menschen-mit-demenz-in-medizinische-massnahmen-s2k.html>

## Neues Schulungszentrum eröffnet

**F**ür die praxisnahe Vermittlung der Kenntnisse, die für den Einsatz der innovativen Dentalprodukte erforderlich sind, investierte 3M in den Umbau des Schulungszentrums in Seefeld, das am 28. November 2019 neu eröffnet wurde. In den Räumlichkeiten des Customer Innovation Center werden ab sofort Fortbildungen für Zahnärzte und Kieferorthopäden aus aller Welt angeboten. Darüber hinaus werden Schulungen für Handelspartner und neue Mitarbeiter aus Europa, Nahost und Afrika durchgeführt. Jährlich werden bis zu 3.400 Besucher im Zentrum erwartet. Auf dem Programm stehen z.B. 3M Seefeldtage, Hands-on-Sessions, Fortbildungsveranstaltungen, Produktschulungen und Technik-Trainings für diverse Anwendergruppen, Seminare für Referenten und Programme zur Nachwuchsförderung. An den Vortragsraum ist eine komplett ausgestattete Praxis angeschlossen. Durch eine Glaswand sowie durch zusätzliche Audio- und Video-Übertragung können die Teilnehmer einer Veranstaltung Live-Behandlungen mühelos verfolgen. Für praktische Übungen stehen Hands-on-Räume mit Phantomköpfen und modernstem Equipment zur Verfügung. ■



© 3M

**Eine Übersicht der anstehenden Veranstaltungen ist abrufbar unter**

[www.3m.de/hca-oralcare](http://www.3m.de/hca-oralcare)

## Abschied von PD Dr. Dr. Christiane Gleissner



PD Dr. Dr. Christiane Gleissner †

PD Dr. Dr. Christiane Gleissner, Vizepräsidentin Gender Dentistry des Verbands der Zahnärztinnen-Dentista, ist am 16. Januar 2020 nach kurzer, schwerer Krankheit verstorben. Unermüdlich hat Christiane Gleissner daran gearbeitet, die Situation für die Zahnärztinnen in Selbstständigkeit oder Anstellung zu verbessern. Der Verband der Zahnärztinnen-Dentista lag ihr am Herzen. PD Dr. Dr. Christiane Gleissner war seit 2008 Dentista-Mitglied und seit 2016 als Beisitzerin Wissenschaft Mitglied des Vorstands sowie Mitbegründerin und Präsidentin des Gender Dentistry International e.V. (GDI). 2019 ging GDI im Verband der Zahnärztinnen-Dentista auf, Gleissner wurde einstimmig zur Vizepräsidentin Gender Dentistry im Verband gewählt. Seit Ende 2019 war sie Mitglied in 2 Arbeitskreisen des Ausschusses für Mutterschutz des Bundesministeriums für Familie, Senioren, Frauen und Jugend.

## Zusätzliche zahnärztliche Leistungen für gesetzlich Versicherte mit Pflegebedarf oder Beeinträchtigung

**D**ie neue Broschüre „Zusätzliche zahnärztliche Versorgungsangebote für Menschen mit Pflegebedarf oder einer Beeinträchtigung“ informiert über spezielle zahnärztliche Leistungen, die von der GKV übernommen werden – in der Zahnarztpraxis, auch bei Bedarf in der Wohnung der Patienten, einer Wohngemeinschaft oder in einer Pflegeeinrichtung. Herausgegeben wurde die Broschüre gemeinsam von der KZBV, der BZÄK und des BAGFW und dem Bundesverband privater Anbieter sozialer Dienste (bpa). Neben den regelhaften Vorsorgeuntersuchungen können Menschen mit Pflegebedarf oder einer Beeinträchtigung zusätzliche zahnärztliche Leistungen beanspruchen, die von den gesetzlichen Krankenkassen einmal im Kalenderhalbjahr übernommen werden. Dazu zählen z.B. die Erhebung des Mundgesundheitsstatus, die Aufklärung über richtige Zahn- und Mundpflege und die Entfernung von Zahnstein.

Patienten, Angehörige und Pflegekräfte können sich mit der Broschüre u.a. über die aufsuchende Versorgung zu Hause sowie im Rahmen von Kooperationsverträgen zwischen Praxen und Pflegeeinrichtungen informieren. Sie erfahren, wo die zahnärztlichen Leistungen in Anspruch genommen werden und wie Pflegekräfte und pflegende Angehörige einbezogen werden können. So ist die aufsuchende zahnärztliche Versorgung auch

in Einrichtungen möglich, in denen Leistungen zur Teilhabe am Arbeitsleben oder am Leben in der Gemeinschaft, die schulische Ausbildung oder die Erziehung von Menschen mit Behinderungen im Vordergrund stehen, wie beispielsweise in Werkstätten. Zudem erläutert die Broschüre, welche Behandlungen vor Ort möglich sind und wann der Transport in eine Praxis erforderlich ist. Auch gesetzliche Regelungen zu Krankenfahrten und -transporten im Falle einer notwendigen Behandlung in der Zahnarztpraxis werden verständlich erläutert. ■

Die neue Broschüre steht ab sofort auf den Websites von KZBV, BZÄK, BAGFW und bpa zum kostenlosen Download bereit ([www.kzbv.de](http://www.kzbv.de), [www.bzaek.de](http://www.bzaek.de), [www.bagfw.de](http://www.bagfw.de), [www.bpa.de](http://www.bpa.de)).

Zahnarztpraxen können zudem über die Website der KZBV kostenlose Druckexemplare für die Auslage im Wartezimmer bestellen.

Pflegedienste, Pflegeheime und sonstige Einrichtungen informieren sich über Bezugsquellen unter <https://www.bagfw.de/veroeffentlichungen/publikationen> oder bei der jeweiligen bpa-Landesgeschäftsstelle.

## AG Keramik schreibt wieder Forschungspreis aus

**F**ür dieses Jahr 2020 läuft wieder die Bewerbungsfrist. Bis **30. Juni 2020** können sowohl für den **Forschungs-** als auch für den **Videopreis** neue Beiträge eingereicht werden.

Der Forschungspreis ist mit insgesamt 5.000 € dotiert und prämiert wissenschaftlich relevante Arbeiten zum Thema „Vollkeramik in der Zahnmedizin“. Im Rahmen des Themas werden theoretische, klinische und materialtechnische Untersuchungen angenommen, die auch die zahntechnische Ausführung im Dentallabor einbeziehen. Angesprochen sind Zahnärzte und Wissenschaftler aus der Zahnmedizin sowie Werkstoffexperten und Zahntechniker als Teammitglieder interdisziplinärer Arbeitsgruppen. Eine Fachjury, bestehend aus den Mitgliedern des wissenschaftlichen Beirats der AG Keramik, entscheidet über die Vergabe des Forschungspreises.

Mit der Ausschreibung des Videopreises lädt die AG Keramik außerdem ein, Kurzvideos mit „Tipps und Tricks rund um vollkeramische Zahnversorgungen in Praxis und Labor“ zum diesjährigen „8. Filmfestival“ einzureichen. Gefragt sind kurze Filmbeiträge, die besonders interessante Vorgehensweisen bei vollkeramischen Restaurationen in den Fokus nehmen.

Die AG Keramik prämiert die besten der 3-minütigen Videos mit 3.000 €, 2.000 € und 1.000 €. Angenommen werden Beiträge im Format mov, MP4 oder MPEG 4. ■

**Weitere Informationen unter**  
[www.ag-keramik.de/wissenschaft/forschungspreis/](http://www.ag-keramik.de/wissenschaft/forschungspreis/)



### FRANZ-JOSEF-LAND

EIN ABGELEGENER ARCHIPEL VON 192 INSELN UND SEHNSUCHTSZIEL FÜR ALLE, DIE VERSUCHEN DIE GRENZEN DER BEKANNTEN WELT ZU ERKUNDEN.

ENTDECKEN

Erleben Sie an je drei Terminen 2020 und 2021 eine der extremsten und unberührtesten Naturlandschaften der Erde: **Franz-Josef-Land**.

Mit der kleinen, erstklassigen MS Sea Spirit reisen Sie dank einer Sondergenehmigung direkt von Spitzbergen in das legendäre Franz-Josef-Land. Entdecken Sie – begleitet von einer fundierten deutsch-/englischsprachigen Reiseleitung – die unberührte arktische Natur und die faszinierende Tierwelt des russischen arktischen Nationalparks.

**NEU:** Jetzt den Katalog 2021/22 bestellen und Frühbucherermäßigung sichern!



**Persönliche Beratung, Buchung und Katalogbestellung:**  
**Poseidon Expeditions GmbH**  
Große Elbstraße 42, 22767 Hamburg  
Tel.: +49 40 756 68 555, [anfrage@poseidonexpeditions.de](mailto:anfrage@poseidonexpeditions.de)  
[www.poseidonexpeditions.de](http://www.poseidonexpeditions.de)



In der Ausstellung zu sehen ist das 3,40 m hohe „Blaue Zelt“, welches aus blauem Tuch und Satin, mit Silber und Goldfäden überreich bestickt ist. Es wurde in der „Schlacht um Wien“ am 12. September 1683 vom Befehlshaber der polnischen Armee erbeutet. Zwei Masten tragen das Satteldach. © Scheiper

## „Kaiser und Sultan“ – Nachbarn in Europas Mitte 1600-1700“

Eine großartige Landesausstellung ist bis 19. April 2020 im Badischen Landesmuseum Karlsruhe zu sehen.

**D**iese von kostbaren Exponaten überbordende Ausstellung zu sehen, ist fast ein Muss – und sei es nur des berühmten „Blauen Zeltes“ wegen. Meisterwerke arabischer und europäischer Kulturen aus Silber und Gold, aus Leder und Seide, bestickt und gewebt, lassen den Besucher schwindeln. Feinheit und Originalität arabischer Gewänder, teils Beute aus den „Türkenkriegen“, inspirierten europäische Herrscher, diese nachzuahmen und zu tragen. Überzeugend wird in der Ausstellung demonstriert, wie sich Kultur gegenseitig inspiriert. Dazu passt der Rat, den der ungarische König Stephan I. im Jahr 1013 seinem Sohn und Nachfolger Prinz Emmerich gab, als sich viele Menschen in Ungarn neu ansiedelten: „Ein Land, das nur einerlei Sprache und einerlei Sitten hat, ist schwach und gebrechlich.“ ■

*Dr. Renate V. Scheiper*

Weitere Infos auf [www.landesmuseum.de](http://www.landesmuseum.de).

Ein Schatz für sich ist das umfangreiche, großformatige Katalogbuch (416 Seiten 29,90 Euro) aus dem Hirmer Verlag.



Die Bijou-du-Rhone hat angelegt.

## Eine Kreuzfahrt mit der „Bijou du Rhône“

Flussaufwärts auf der Saône durch Burgund, flussabwärts auf der Rhône durch die Camargue und die Provence.

**B**is zu 150 Passagiere können auf der „Bijou du Rhône“ eine Woche Kreuzfahrt durch den zauberhaften Süden Frankreichs genießen. Die Reise beginnt und endet in Lyon und besucht unter anderem Burgund, Provence und Camargue. Erquickend ist der Schlaf in der komfortablen Kabine, belebend am Morgen das reiche Frühstücksbuffet. Mittags hat man die Wahl zwischen einem Buffet oder à-la-carte abends wird im elegant gedeckten Restaurant ein 3-Gänge-Menü serviert. So bleiben keine Wünsche offen.

### Tag 1 – Wendemanöver auf der Rhône

Kurz nachdem die „Bijou du Rhône“ abends in Lyon am Kai abgelegt und einige fast magisch beleuchtete Brücken flussabwärts unterquert hat, stellt der Kapitän sein Schiff fast quer zum Strom. Fragen und Vermutungen schwirren umher, wieso er dieses potenziell gefährliche Manöver durchführt. Fassungslos stehen viele Passagiere draußen im Bugbereich – wegen der Brückendurchfahrten ist das Sonnendeck gesperrt – und machen große Augen. Nur ein Mann mit den Händen in den Ho-

sentaschen lacht amüsiert. „Oh ihr ignoranten Landratten! Habt ihr euch vor der Reise kein bisschen mit der Geographie vertraut gemacht?“

Inzwischen hat Kapitän Ducout das Schiff tatsächlich um fast 180 Grad gewendet und fährt nun flussaufwärts – in die Saône, die genau hier in die Rhône mündet. Wie eine Märchenkulisse zieht jetzt am westlichen Ufer der Saône die erleuchtete Altstadt an uns vorbei. Ufergebäude und Brücken spiegeln sich im Wasser. Gekrönt wird all dies von der berühmten Basilika Notre Dame de Fourvière hoch oben, die wir am Ende der Reise besuchen werden. Kreuzfahrtleiter Volker Wisniewski zeigt und erklärt anhand der Karte neben der Rezeption die Situation der Verwirrung: Die sich von Osten aus der Schweiz heran schlängelnde Rhône und die von Norden aus den Vogesen kommende, sich durch Burgund windende Saône nehmen einen Teil Lyons sozusagen in die Zange und machen daraus eine Halbinsel. Genau an unserer „Wendestelle“ im Süden der Stadt mündet die Saône in die Rhône, die sich südlich von Arles in einem weit gefächerten Delta ins Mittelmeer ergießt.

### Tag 2 – Burgund

Am zweiten Tag fahren wir auf der Saône nach Norden in das schöne Burgund und erreichen das Städtchen Chalon-sur-Saône. Hier endete die 7. Etappe bei der vorjährigen Tour de France. Entsprechend prunkten die prächtigen Blumenrabatten entlang der Flussufer mit einem Rennrad aus bunten Blüten. Würdig steht auf einem Sockel vor dem Rathaus Nicéphore Niépce, der eigentliche Erfinder der Fotografie. Bei einem Busausflug durch die herrliche Weinlandschaft Burgunds besichtigen wir



Das Beune Hotel Dieu.



Rennrad aus Blumen in Chalon-sur-Saône.

die hübsche Altstadt von Beaune mit dem „Hôtel Dieu“, das keineswegs ein Hotel ist, sondern vor 300 Jahren ein großes Krankenhaus für Arme war. Besonders die farbenprächtigen Dächer des Gebäudes sind ein beliebtes Motiv für Fotografen. Danach bleibt uns noch Zeit für einen Bummel durch das hübsche mittelalterliche Städtchen.

Zurück auf unserem schönen Schiff genießen wir während der Weiterfahrt nach Mâcon vom Sonnendeck aus bei einem Aperitif oder Bier die von Weinfeldern durchzogene Landschaft Burgunds und staunen über die am Ufer grasenden weißen Kühe, die eine Besonderheit dieser Region sind, wie Volker Wisniewski später beim Willkommensempfang erklärt. Nachts weht der Duft frischen Grüns durch das offene Fenster der Kabine.

### Tag 3 – Kloster Cluny und Weinprobe

Am nächsten Morgen führt ein Ausflug zum einst mächtigsten Kloster von Cluny. Die Mönche damals wussten sehr gut, die prächtigen Trauben der Region in Wein zu verwandeln. Um diesen einmal selbst zu probieren, machen wir uns am Nachmittag von Belleville durch eine hügelige Region auf zu einem Weingut, in dem die Kunst des Kelterns seit 17 Generationen betrieben wird. In bester Stimmung bummeln wir danach durch den entzückenden Ort Village d'Oingt.

Unzählige enge Schleusen sind auf unserer Fahrt zurück zur Rhône zu durch- und fast ebenso viele Brücken zu unterfahren. Hierbei muss manchmal das Sonnendeck geräumt, die Reling eingeklappt und sogar das Brückenhaus heruntergefahren werden, sodass der Kapitän nur noch durch

einen Sehschlitzen steuert. Wir können trotzdem vom verglasten Salon oder den Bänken draußen die Landschaft genießen. Während der Flussfahrten erklärt der Reiseleiter Schlösser, Burgen und andere Sehenswürdigkeiten links und rechts des Ufers der Saône. Zwischen den sich überschlagenden Eindrücken genießt jeder die Annehmlichkeiten des Schiffes sowie den Service des stets emsigen und freundlichen Personals.

Die Bar schließt zwar erst, wenn der letzte Gast müde ist, doch heute will keiner die erneute Fahrt durch das nächtlich erleuchtete Lyon verpassen, wo die „Bijou du Rhône“ gleichsam von der Saône in die Rhône gespült wird, auf der sie ihren Weg fortsetzt.



Felsentor Pont d'Arc.

### Tag 4 – Ardèche-Schlucht und Lavendelmuseum

Von Vivier aus starten wir am 4. Tag per Bus durch die schaurig-grandiose Ardèche-Schlucht, durch die sich tief unten der namensgleiche Fluss windet, der in Jahr-millionen das berühmte Felsentor Pont d'Arc gebohrt hat. Danach wird im nahen Lavendel-Museum so manche duftende Kleinigkeit erstanden.

### Tag 5 – Arles und Stierfarm

Unser Weg entlang der Rhône setzt sich weiter fort bis fast an die Mittelmeerküste nach Arles. Von dort ist es ein Katzensprung bis Saintes-Maries-de-la-Mer. Einige der Gäste stürzten sich beim Ausflug dorthin mit Wonne ins nasse Vergnügen an dem berühmten Strand, den einst der Maler Vincent van Gogh gemalt hat.



Cafe in Arles, das van Gogh malte.

Ein weiterer der vielen Höhepunkte der Flusskreuzfahrt besteht in Arles darin, einen Aperitif in einem Café zu trinken, das ebenfalls von van Gogh gemalt wurde. Wahre Farb- und Duftsensationen erleben wir in den Markthallen mit überquellenden Gemüse-, Obst-, Fisch- und Schinkenständen. Bei der Besichtigung einer Stierfarm versichert man uns, dass die prächtigen schwarzen Tiere nur für unblutige Spiele gezüchtet werden.

### Tag 6 – Avignon, Pont du Gard und Châteauneuf-du-pape

In Avignon ist nur noch ein Teil der der berühmten Brücke über die Rhône aus dem Ohrwurm „Sur le Pont d'Avignon“ erhalten. Die gewaltige Stadtmauer aber umrundet fast noch komplett die Altstadt mit dem mächtig aufragenden Papstpalast, dem sehr gut erhaltenen Amphitheater sowie den vielen kleinen Sträßchen im Zentrum. Nicht zu vergessen der spannende Ausflug zur Pont du Gard aus der Römerzeit, der komplett mit seinen drei Bogenreihen erhalten ist.

### Tag 7 – Lyon

Immer wieder faszinierend, wie viel in einer Woche Flusskreuzfahrt auf bequeme Art zu sehen und zu erleben ist. Nicht zu vergessen ist der letzte Tag, an dem sich uns bei einer geführten Besichtigung die Geheimnisse der Stadt Lyon offenbaren. Der



Blick von der Terrasse der Basilika Notre Dame in Lyon.

Höhepunkt im doppelten Sinn ist der Besuch der Basilika Notre Dame de Fourvière mit einem phänomenalen Blick über die Stadt mit ihren zwei Flüssen. ■

*Dr. Renate V. Scheiper*

### Gewinnspielfrage:

#### Wer war der eigentliche Erfinder der Fotografie?

Gewinn: Ein Gutschein über 500 Euro, einzulösen bei einer Buchung mit der Bijou du Rhone in der Saison 2020 nur direkt bei Nicko Cruises Schiffsreisen Stuttgart, Tel: 0711 2489 80 0, E-mail: [info@nicko-cruises.de](mailto:info@nicko-cruises.de).

Die richtige Antwort senden Sie bitte mit dem **Stichwort „Schiffsreisen“** an [Redaktion@spitta.de](mailto:Redaktion@spitta.de).

**Einsendeschluss: 23. März 2020**

Für die Teilnahme am Gewinnspiel ist eine Angabe von personenbezogenen Daten erforderlich.

Der Teilnehmer erklärt sich ausdrücklich damit einverstanden, dass die von ihm übermittelten Daten für die Durchführung und Abwicklung des Gewinnspiels erhoben und verarbeitet werden. Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.

### Informationen:

Die „Bijou du Rhône“ bietet Platz für maximal 150 Passagiere sowie 40 Crew-Mitglieder. Sie ist 114,30 m lang und 11,40 m breit. Auf dem Oberdeck verfügen die Kabinen über eine absenkbare Panoramafront, im Deluxe-Mitteldeck über ein großes zu öffnendes Panoramafenster und auf dem Haupt- und Mitteldeck ein Fenster. Zudem bietet das Schiff ein Panorama-Restaurant, einen Panorama-Salon mit Bar sowie ein großes Sonnendeck mit Liegestühlen und Sonnenschutzbaldachinen. WLAN wird gegen Gebühr angeboten.

Die einwöchigen Kreuzfahrten von „nicko cruises“ von/bis Lyon mit der „MS Bijou du Rhone“ finden im Jahr 2020 letztmalig am 28. Oktober statt ab 949 € pro Person in der Doppelkabine. Ab 289 € pro Person kann eine bequeme An- und Abreise im modernen Reisebus mit Abholung per Taxi ab/bis Haustür dazu gebucht werden. Die Anreise kann auch mit dem ICE/TGV oder per Flug, jeweils mit Transfer zum/vom Schiff, erfolgen. Preis auf Anfrage.

**Infos und Buchungen:** nicko Cruises Schiffsreisen Stuttgart, Tel: 0711 24898077, [info@nicko-cruises.de](mailto:info@nicko-cruises.de), [www.nicko-cruises.de](http://www.nicko-cruises.de)



© V. Milde

## ZAHNMEDIZIN

### Behördliche Praxisbegehung: Die Top 10 der Mängelliste

Das Thema „Hygiene in der Praxis und Zahnarztpraxis“ ist derzeit aktueller denn je. Die RKI-Richtlinien, die Empfehlungen der KRINKO/BfArM, die MPBetreibV und weitere Regelungen tragen dazu bei, dass das Hygienemanagement im Praxisalltag eine Herausforderung darstellt. Diese Richtlinien und Empfehlungen haben Gesetzescharakter und sind unbedingt einzuhalten. Welche Hygienemängel bei behördlichen Praxisbegehungen sehr oft auftreten, zeigt Hygieneberaterin Viola Milde auf und gibt Ratschläge, wie diese vermieden werden können.



© C.-P. Ernst

## DENTALFORUM

### Hochleistungspolymerisation in 3 Sekunden?

Die Lebenserwartung einer adhäsiven Restauration wird maßgeblich von der Lichtpolymerisation beeinflusst. Eine Schlüsselrolle spielt das Kontaminationsrisiko während des Aushärtvorgangs, das durch eine Verkürzung der Polymerisationszeit erheblich reduziert werden kann. Mit dem Bluephase PowerCure-Lichtgerät von Ivoclar Vivadent, verringert sich die benötigte Belichtungszeit für direkte Restaurationen auf nur 3 Sekunden. Anhand mehrerer Fallbeispiele wird das zeiteffiziente und anwendersichere Arbeiten mit diesem Gerät aufgezeigt.



© R.-V. Scheiper

## FREIZEIT

### Die schöne, vielseitige Insel Thassos

Nur einen Katzensprung entfernt ist die grüne griechische Insel Thassos von Kavala in Nordgriechenland. Das Fährschiff vom kleinen Hafen im Zentrum des eifrigen Ortes Kavala ist in einer knappen Stunde drüben im ebenfalls kleinen Hafen von Skala Prinos. Kurz vor Skala Prinos winkt links ein herrlicher Strand mit Liegestühlen und Kabanen. Es ist, wie sich später herausstellt, der Strand des privaten 4-Sterne-Familienhotel „ALEA“. Von dieser beschaulichen Insel und der Residenz schwärmt Dr. R.-V. Scheiper.

## Impressum

»ZMK«, Zahnheilkunde · Management · Kultur  
ZMK online: [www.zmk-aktuell.de](http://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](mailto:info@spitta.de)

### Chefredaktion

Prof. Dr. Claus-Peter Ernst  
E-Mail: [Claus-Peter.Ernst@spitta.de](mailto:Claus-Peter.Ernst@spitta.de)

### Redaktion

Karin Ude, Tel.: 07433 952-438, Fax: 07433 952-442  
E-Mail: [Redaktion@spitta.de](mailto:Redaktion@spitta.de)

### Ständige Mitarbeiter

Dr. Simona Sorkalla, Dagmar Kromer-Busch,  
Dr. Antje Kronenberg, Halil Recber

### Redaktionsbeirat

M. Altenhein, PD Dr. O. Ahlers, Prof. Dr. F. Beske,  
PD Dr. Dr. K. Bieniek, Prof. Dr. H. Böckricher, Dr. R. Briant,  
Prof. Dr. B. Brisen, Prof. Dr. R. Buchmann, Dr. J.-F. Dehner,  
Prof. Dr. E. Deutsch, Dr. V. Ehlers, Prof. Dr. Dr. W. Engelke,  
Dr. C. Erbe, PD Dr. Dr. F. Halling, Dr. D. Hellmann,  
U. Krueger-Janson, Prof. Dr. H.-P. Jöhren, PD Dr. A. Kasaj,  
Prof. Dr. K.-H. Kunzelmann, Prof. Dr. F. Lampert,  
PD Dr. N. Linden, PD Dr. M. Naumann, Dr. H. v. Grabowiecki,  
Univ.-Prof. Dr. H. Küpper, Prof. Dr. Dr. W. Olivier (M.Sc.),  
Prof. Dr. Peter Pospiech, Dr. R. Ruhleder, Prof. Dr. B. Schott,  
S. Schröder, Univ. Prof. a. D. Dr. H. Spranger,  
Dr. Dr. R. Streckbein, PD Dr. Dr. C. Walter,  
Prof. Dr. Th. Weischer, Dr. C. Zirkel

### Anzeigenleitung

Josefa Seydler, Tel.: 07433 952-171,  
E-Mail: [Josefa.Seydler@spitta.de](mailto:Josefa.Seydler@spitta.de)

### Anzeigenverkauf

Nadja Spudat, Tel.: 07433 952-221,  
E-Mail: [Nadja.Spudat@spitta.de](mailto:Nadja.Spudat@spitta.de)

### Bezugspreis

Einzelheft € 8,00 + Versandkosten, Abonnement Inland  
€ 62,00, ermäßigter Preis € 37,00 für Studenten  
(alle Abonnementpreise verstehen sich einschließlich  
Versandkosten)

### Anzeigenservice/Aboverwaltung

Melanie Zeng, Tel.: 07433 952-184  
E-Mail: [Melanie.Zeng@spitta.de](mailto:Melanie.Zeng@spitta.de)

### Druckauflage

38.000 Exemplare, 10 Ausgaben jährlich; ISSN 1862-0914  
Zurzeit gilt die Anzeigenpreisliste Nr. 32/17

### Satz

F&W Druck- und Mediencenter GmbH, 83361 Kienberg,  
[www.fw-medien.de](http://www.fw-medien.de)

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.

### Leserhinweis/Datenschutz

Ihre dem Verlag vorliegenden Adressdaten werden unter  
strenger 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](mailto: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 Ver-  
öffentlichung sowie die Rechte zur Übersetzung, zur Vergabe  
von Nachdruckrechten, zur elektronischen Speicherung in  
Datenbanken oder Internet, zur Herstellung von Sonderdrucken,  
Fotokopien und Mikrokopien an den Verlag über. Jede  
Verwertung außerhalb der durch das Urheberrechtsgesetz  
festgelegten Grenzen ist ohne Zustimmung des Verlages

unzulässig. Alle in dieser Veröffentlichung enthaltenen  
Angaben, Ergebnisse usw. wurden von den Autoren nach  
bestem Wissen erstellt und von ihnen und dem Verlag mit  
größtmöglicher Sorgfalt überprüft. Gleichwohl sind  
inhaltliche Fehler nicht vollständig auszuschließen. Daher  
erfolgen alle Angaben ohne jegliche Verpflichtung oder  
Garantie des Verlages oder der Autoren. Sie garantieren oder  
haften nicht für etwaige inhaltliche Unrichtigkeiten  
(Produkthaftungsausschluss).  
Mit anderen als redaktionseigenen Signa oder mit Verfasser-  
namen gezeichnete Beiträge geben die Auffassung der  
Verfasser wieder, die der Meinung der Redaktion nicht zu  
entsprechen braucht. Gekennzeichnete Sonderteile liegen  
außerhalb der Verantwortung der Redaktion.

### Redaktioneller Hinweis

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

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf eine  
geschlechtsneutrale Differenzierung (z.B. Mitarbeiterinnen/  
Mitarbeiter) verzichtet. Entsprechende Begriffe gelten im  
Sinne der Gleichbehandlung grundsätzlich für beide  
Geschlechter.

Copyright Spitta Verlag GmbH & Co. KG,  
Gerichtsstand Stuttgart

### Druck, Verarbeitung, Versand

Mayr Miesbach GmbH, Am Windfeld 15, 83714 Miesbach  
[www.mayrmiesbach.de](http://www.mayrmiesbach.de)



WISSEN, WAS ZÄHLT  
Geprüfte Auflage  
Klare Basis für den Werbekontakt

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



SOOO 2 IN 1

# IST VISALYS® CEMCORE

**BEFESTIGUNG & STUMPFAUFBAU** Wie viele Materialien nutzen Sie dafür?  
In **Visalys® CemCore** sind diese beiden Indikationen erfolgreich vereint. Die **dual-  
härtende, umfassende Lösung** sorgt dank **Active-Connect-Technology** für einen  
**optimierten Haftverbund** und beweist gleichzeitig eine **hervorragende Standfestigkeit**,  
auch ohne Matrizie. Natürlich frei von Bisphenol A! [kettenbach-dental.de](http://kettenbach-dental.de)



IDENTIUM®  
PANASIL®  
FUTAR®  
SILGINAT®



KETTENBACHDENTAL  
Simply intelligent



VISALYS® CEMCORE  
VISALYS® CORE  
VISALYS® TEMP

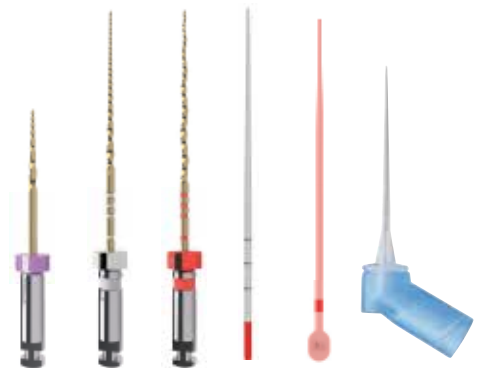
**+**  
**WE  
KNOW  
ENDO.**



**MAILLEFER**  
TruNatomy™

## Wurzelkanalbehandlung neu definiert

- Dentinschonendes Behandlungskonzept – respektiert die natürliche Wurzelkanalanatomie
- Bewahrt die Widerstandsfähigkeit des Zahnes
- Gewährleistet einen effektiven Debrisabtransport und eine optimale Spülung



[dentsplysirona.com/trunatomy](https://dentsplysirona.com/trunatomy)

THE DENTAL  
SOLUTIONS  
COMPANY™

 **Dentsply  
Sirona**