

Jan Behring, Johannes Cujé, Ansgar Hergt, Ralf Krug

# Erhalt tief zerstörter Zähne – Eine Entscheidungshilfe



**INDIZES** Zahnextrusion, Kronenverlängerung

Dieser abschließende Beitrag einer Serie von Artikeln und Falldarstellungen über Methoden der Kronenverlängerung und Zahnextrusion in dieser Ausgabe der ENDODONTIE versucht, die wesentlichen Gesichtspunkte der unterschiedlichen Verfahren und Techniken zusammenzufassen und klinische Hinweise zur prä- und postendodontischen Restauration tief zerstörter Zähne zu entwickeln.

## Jan Behring

Dr. med. dent., M.Sc.  
Praxis Dr. Behring und  
Partner in Hamburg  
Wandsbeker Chaussee 44  
22089 Hamburg  
E-Mail: j.behring@  
behring-und-partner.de

## Johannes Cujé

Dr. med. dent.  
Praxis Dr. Behring und  
Partner in Hamburg

## Ansgar Hergt

Dr. med. dent.  
Poliklinik für Präventive  
Zahnmedizin, Parodontologie  
und Kariologie  
Universitätsmedizin  
Göttingen

## Ralf Krug

OA Dr. med. dent.  
Poliklinik für Zahnerhaltung  
und Parodontologie  
Zahnunfallzentrum Würzburg

## ■ Einleitung

In den vorangegangenen Artikeln<sup>1–4</sup> wurden verschiedene Techniken für den Erhalt und die prä- oder postendodontische Restauration tief zerstörter Zähne beschrieben. Neben der klassischen chirurgischen Kronenverlängerung (CKV)<sup>1</sup> wurden die kieferorthopädische Extrusion (EXT)<sup>2</sup>, die Magnetextrusion (MEXT)<sup>3</sup>, die chirurgische Extrusion (CEXT)<sup>4</sup> sowie die Möglichkeiten der Proximal Box Elevation (PBE) und anderer Komposittechniken<sup>5</sup> dargestellt. In allen Beiträgen wurde darauf hingewiesen, dass es verschiedenste Variationen der jeweiligen Grundtechnik gibt, welche sowohl bei der Fallauswahl als auch beim zu erwartenden Ergebnis nicht beliebig ausgetauscht werden können. Diese Grundtechniken sollten nicht nach Vorliebe des jeweiligen Behandlers gewählt, sondern fallbezogen ausgesucht werden.

Dieser abschließende Beitrag soll versuchen, eine Entscheidungshilfe zu formulieren, welche es erlaubt, die optimale Technik für den jeweils konkreten Fall auszuwählen.

Aufgrund der Vielzahl der Parameter ist es jedoch nicht möglich, einen sinnvollen Entscheidungs-

baum zu konstruieren. Vielmehr müssen die einzelnen Kriterien für sich betrachtet und vom Zahnarzt für jeden Einzelfall separat bewertet werden.

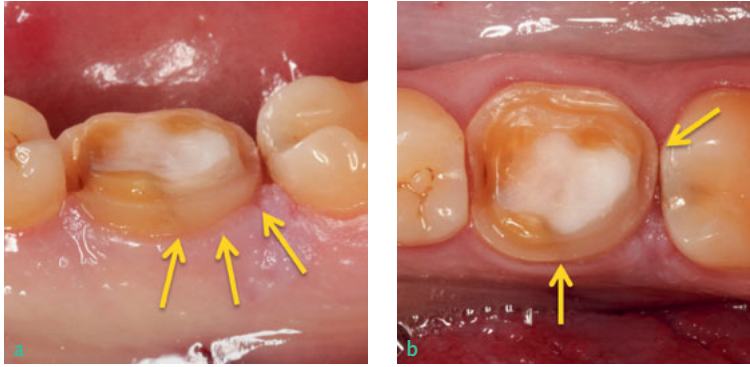
## ■ Problemstellung

In der Einführung<sup>1</sup> wurden verschiedene Probleme benannt, welche bei der Restauration tief zerstörter Zähne auftreten können<sup>6</sup>.

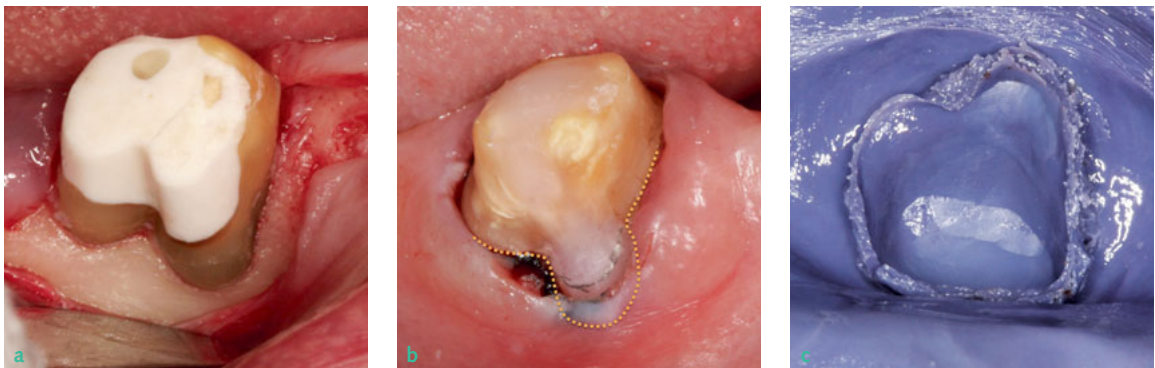
Als praktische Probleme der Restauration tief zerstörter Zähne wurden folgende Aspekte benannt<sup>6</sup>: Erschwerte Restauration, beeinträchtigte Platzierung des Kofferdams und Unmöglichkeit der Abformung. Prinzipiell können alle vorgestellten Techniken das gemeinsame Ziel erreichen, nämlich den Abstand zwischen Knochen und Defektboden zu erhöhen. Es gilt, bei der Ausgangssituation des Zahnhartsubstanzdefektes zwischen Frakturen und Karies zu unterscheiden. Bei Frakturen kann die Bruchlinie sowohl suprakrestal als auch krestal oder sogar subkrestal verlaufen. Grundsätzlich sind alle vier beschriebenen Techniken in Abhängigkeit vom tatsächlichen Verlauf der Bruchlinie für eine Restauration geeignet. Im Gegensatz dazu verläuft der Bo-

## Manuskript

Eingang: 22.10.2017  
Annahme: 03.11.2017



**Abb. 1a und b** Koronale Verlagerung eines tiefen Defektes durch Deep Margin Elevation nach Fraktur des distolingualen Höckers.



**Abb. 2a bis c** Zwei unterschiedliche Techniken zur Neuvorsorgung eines durch eine Kronenrandkaries stark geschädigten Molars: Chirurgische Kronenverlängerung (a). Koronalverlagerung des Kronenrandes durch Deep Margin Elevation (DME) mit angezeichnetem Verlauf des Defektbodens (b). Abformung des durch DME aufgebauten Molars mit gut sichtbarer Präparationsgrenze (c).

den einer kariösen Läsion in aller Regel suprakrestal bis knapp über der Knochenkante. Der Körper hält die biologische Breite durch Resorption auch bei profunden kariösen Defekten ein, wobei stets eine Zone bindegewebigen Attachments als „Abdichtung“ zum Knochen erhalten wird<sup>6,7</sup>. Da die biologische Breite somit im Idealfall nur erhalten und nicht neu eingestellt werden muss, kann (unter der Voraussetzung einer technischen Umsetzbarkeit) eine Proximal Box Elevation (PBE)<sup>8</sup> oder Deep Margin Elevation (DME)<sup>9</sup> mit einem polierbaren Komposit verwendet werden, um die Restaurationsgrenze ausreichend nach koronal zu verschieben (Abb. 1 und 2). Aufwendigere Techniken wie die chirurgische Kronenverlängerung oder eine Extrusion sind demnach bei kariös geschädigten Zähnen nur dann indiziert, wenn die Möglichkeiten einer PBE oder DME aus anatomischen, statischen oder defektbezogenen Gründen überschritten werden.

Das größte biologische Problem bei der Restauration tief zerstörter Zähne ist zweifelsfrei die Verletzung der biologischen Breite. Ähnlich wie bei den

bereits beschriebenen praktischen Problemen liegt die Lösung nur in einer räumlichen Trennung von geplantem Restaurationsrand und Knochenkante. Prinzipiell kann dies mit allen hier beschriebenen Techniken erreicht werden. Bei der Auswahl der Technik sollte auch die Invasivität der jeweiligen Behandlung berücksichtigt werden. Somit sollte der Extrusion und der Proximal Box Elevation der Vorzug gegenüber den chirurgischen Techniken gegeben werden, soweit dies möglich ist.

Als weiteres Problem wurde die Eröffnung von Furkationen durch eine tief liegende Präparationsgrenze genannt. Eine chirurgische Kronenverlängerung, sowie chirurgische und nicht-chirurgische Extrusionstechniken verschärfen dieses Problem, indem das knöcherne Niveau in Bezug auf die Furkation weiter apikalwärts verschoben wird. Es sollte daher nach heutigem Wissensstand versucht werden, die Präparationsgrenze mithilfe von Kompositen nach koronal zu verlagern. Auf andere Techniken sollte nur zurückgegriffen werden, wenn diese Maßnahmen nicht ausreichen oder Defekte tiefer

als bis in die Zone des Saumepithels nach apikal extendieren.

In diesem Zusammenhang sollte nochmals darauf hingewiesen werden, dass eine Ferrule-Präparation bei Verwendung adhäsiver Stumpfaufbauten weniger ausgeprägt umgesetzt werden muss als traditionell gefordert<sup>10</sup>. Dieses Vorgehen reduziert auch die Gefahr von Überlastungen und Frakturen durch ein zu ungünstiges Kronen-Wurzel-Verhältnis. Zudem ist es möglich, Präparationsgrenzen in einem polierbaren Komposit enden zu lassen, anstatt diese über die Aufbaufüllung hinaus zu extendieren<sup>9,11</sup>.

Es wird ersichtlich, dass praktische, biologische und mechanische Probleme häufig gemeinsam auftreten, einander sogar manchmal bedingen. Zusammenfassend kann daher festgehalten werden, dass es sowohl aus biologischer und oftmals auch aus mechanischer Sicht sinnvoll scheint, Restaurationsränder nicht nach apikal zu verschieben, sondern diese mittels Kompositen durch Anhebung ausreichend weit koronal zu platzieren.

### ■ Vor- und Nachteile sowie Limitierungen der einzelnen Techniken

Alle vier beschriebenen Techniken setzen eine gewisse Einarbeitung voraus, nach einiger Zeit lassen sich alle Techniken jedoch gut beherrschen. Auch sind, mit Ausnahme eines Extraktionsgerätes für die chirurgische Extrusion, keine speziellen Werkzeuge oder teuren Geräte notwendig, sodass der Zahnarzt sich weder aus Übungs-, noch aus wirtschaftlichen Gründen für eine Technik entscheiden muss, sondern von Fall zu Fall frei entscheiden kann.

### ■ Chirurgische Kronenverlängerung

Die chirurgische Kronenverlängerung stellt die klassische Methode zur Verlängerung klinischer Zahnkronen dar und bildet daher den Standard, gegen welchen andere Techniken gemessen werden müssen. Nachteilig wirkt sich bei dieser Gruppe von Techniken die Notwendigkeit invasiver Maßnahmen aus. Je nach chirurgischer Variante folgen außerdem der Verlust von alveolärem Knochen, von keratini-



**Abb. 3a bis c** Quadrantensanierung mithilfe chirurgischer Kronenverlängerung (CKV). Zustand nach Entfernung des alten Zahnersatzes, der Füllungen und Karies (a). Ostektomie während der CKV (b). Zustand nach CKV und Aufbaufüllung (c).

sierter Gingiva und natürlich von Attachment des betroffenen Zahnes.

Als Vorteil im Vergleich zu den anderen vorgestellten Techniken ist neben der vergleichsweise kurzen Behandlungsdauer vor allem die Vielseitigkeit der Behandlungsmöglichkeiten zu nennen. So ist je nach Auswahl der individuellen Methode der Kronenverlängerung die Reduktion von parodontalen Taschen möglich: Es können einzelne Zähne oder ganze Zahngruppen behandelt werden (Abb. 3),





**Abb. 4** Kontraindikation einer Extrusion: Palatinale Höckerfraktur bei intaktem bukkalen Höcker.

oder es können Verlängerungen an einzelnen Höckern oder Zahnflächen durchgeführt werden, etwa bei palatinalen Höckerfrakturen an oberen Prämolaren (Abb. 4).

Aufgrund der Invasivität des Verfahrens kann zusammengefasst werden, dass die chirurgische Kronenverlängerung als „Goldstandard“ keinesfalls obsolet ist, sondern immer dann die Methode der Wahl darstellt, wenn andere Techniken zu unsicher oder gar kontraindiziert sind. Dies ist vor allem bei der Behandlung von ganzen Quadranten oder Zahngruppen der Fall, sowie bei der Reduktion von parodontalen Taschen, bei der Behandlung mehrwurziger Zähne und der Behandlung an einzelnen Zahnflächen oder Höckern.

### ■ Kieferorthopädische Extrusion

Während die kieferorthopädische Extrusion auf invasive Maßnahmen verzichtet und somit zunächst bei den Patienten als eine gute Alternative aufgenommen wird, liegt einer der Hauptnachteile dieser Methodik in der vergleichsweise langen Behandlungsdauer. Die Patienten müssen je nach System und zu erzielender Extrusionsstrecke über mehrere Wochen kieferorthopädische Trägersysteme oder Aufbissschienen tragen, im Idealfall intraoral 24 Stunden am Tag. Die Extrusions- und sich stets anschließende Retentionsphase sind oftmals mit einer

ästhetischen Limitation aufgrund der Apparatur selbst verbunden. Zudem erfordert diese Technik ein hohes Maß an Patientencompliance und eine sehr gute Mundhygiene.

Als weiterer Nachteil ist eine enge Indikationsstellung zu nennen, da nur Zähne extrudiert werden können, welche koronal komplett zerstört sind. Sind einzelne Höcker oder Teile der Inzisalkante noch intakt und sollen diese nicht ohnehin für eine Krone reduziert werden, so kann eine Extrusion aus naheliegenden Gründen nicht erfolgen. Der Verankerung eines Häkchens oder eines Magneten sollte keine zusätzliche Zahnhartsubstanz geopfert werden. Zudem muss neben dem üblichen okklusalen Abtrag während der prothetischen Endversorgung häufig eine zusätzliche okklusale Reduktion des Kavitätensbodens um den Betrag der Extrusion erfolgen.

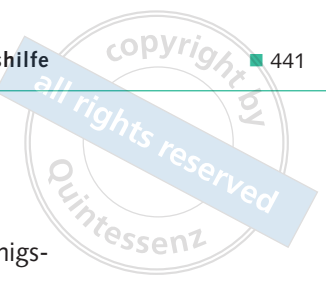
Vorteilhaft für eine Extrusion sind Zähne mit eher geraden Wurzeln in Verlängerung der Kronenachse. Schwierig zu extrudieren sind hingegen mehrwurzelige Molaren und – zumindest mit Magneten oder einfachen Gummizügen – Frontzähne mit starker Inklination der Krone.

Nachteilig kann sich bei vitalen Zähnen auswirken, dass im Rahmen der Extrusion und Weiterversorgung der betreffende Zahn okkusal stärker reduziert werden muss. Es kann somit zur Eröffnung der Pulpakammer mit der Folge einer notwendigen Pulpotomie oder Vitalexstirpation kommen.

Zusammenfassend gilt: Eine Extrusion ist ideal bei einzelnen, einwurzeligen, möglichst geraden Zähnen mit horizontaler Zerstörung durchführbar. Bei ganzen Zahngruppen, mehrwurzeligen oder stark inklinierten Zähnen, sowie bei Zähnen mit einzelnen frakturierten Höckern sollte einer anderen Technik der Vorzug gegeben werden.

### ■ Magnetextrusion

Während die Magnetextrusion auf invasive Maßnahmen verzichtet und somit zunächst bei den Patienten als eine gute Alternative aufgenommen wird, liegt einer der Hauptnachteile dieser Methodik in der vergleichsweise langen Behandlungsdauer. Die Patienten müssen je nach System und zu erzielender Extrusionsstrecke über mehrere Wochen kieferorthopädische Trägersysteme oder eine Tiefziehschiene tragen, im Idealfall 24 Stunden am Tag.



Ästhetisch und sprachlich weniger einschränkend ist, wenn möglich, die Extrusion über ein festsitzendes Provisorium. Dennoch ist der Zahnarzt auch hier auf die Patientencompliance angewiesen, da der Extrusionsmagnet im Provisorium stets neu angepasst werden muss.

Die Indikationsstellung bei der Magnetextrusion ist eng, da sich häufig nur Zähne eignen, welche koronal stark zerstört sind oder bei denen die Krone nicht mehr vorhanden beziehungsweise nicht mehr restaurierbar ist (Kronen-Wurzel-Fraktur). Sind einzelne Höcker oder Teile der Inzisalkante noch intakt und sollen diese nicht ohnehin für eine Krone reduziert werden, sollte überprüft werden, ob das okklusale Platzangebot für die Extrusion ausreichend ist. Dieses sollte keinesfalls durch Reduktion gesunder Zahnhartsubstanz erzielt werden. Auch die Verankerung eines Magneten sollte, wenn möglich, ohne zusätzlichen Zahnhartsubstanzverlust erfolgen.

Ist eine zusätzliche Veränderung des Weichgewebsprofils notwendig, bietet die Magnetextrusion im Vergleich zu den anderen genannten Verfahren zusätzlich die Möglichkeit, den Gingivaverlauf zu beeinflussen (verzögerte Extrusion).

Prinzipiell gut geeignet für eine Extrusion sind Zähne mit einzelner Wurzel. Mehrwurzelige Molaren hingegen sind mit Magneten nicht zu extrudieren, da die maximal mögliche Kraftapplikation mit einem Magneten hier nicht ausreicht<sup>3</sup>. Eine bessere Alternative bietet hier möglicherweise die Extrusion über Gummizüge oder Brackets. Schwierig zu extrudieren sind tief subgingival frakturierte Zähne, bei denen mangels ausreichender Trockenlegung eine adhäsive Befestigung des Magneten nicht möglich ist. Hier stellt ein chirurgisches Vorgehen möglicherweise die bessere Alternative dar.

Bei vitalen Zähnen kann im Rahmen der Extrusion und Weiterversorgung eine okklusale Reduktion notwendig sein. Hierbei besteht die Gefahr, die Pulpakammer zu eröffnen mit der Folge einer notwendigen Pulpotomie oder Vitalexstirpation.

Zusammenfassend gilt: Eine Magnetextrusion lässt sich ideal bei einzelnen, einwurzeligen Zähnen mit horizontaler Zerstörung durchführen. Bei ganzen Zahngruppen, mehrwurzeligen Zähnen, sowie bei Zähnen mit einzelnen frakturierten Höckern sollte einer anderen Technik der Vorzug gegeben werden.

## ■ Chirurgische Extrusion

Die chirurgische Extrusion (CEXT) ist die am wenigsten verbreitete Technik zur Restauration tief zerstörter Zähne, sie stellt jedoch bei richtiger Indikationsstellung eine beherrschbare und kostengünstige Methode mit guter parodontaler Heilung dar. Der rein axiale Zug der Zahnwurzel aus der Alveole gelingt besonders kontrolliert durch die Anwendung eines hierfür geeigneten Extraktionsgerätes.

Die chirurgische Extrusion wird in der Regel bei tief nach apikal frakturierten einwurzeligen Frontzähnen und Prämolaren durchgeführt. Bei traumatisch geschädigten Zähnen kann sich die Möglichkeit einer Rotation des Zahnes vorteilhaft auswirken. Dadurch wird nach der Extrusion eine tiefe Bruchkante in eine günstigere (meist labial zugänglichere) Lage zur Knochengirlande gebracht.

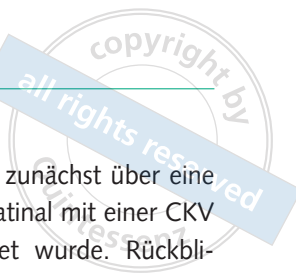
Während die kieferorthopädische Extrusion bei vitaler Pulpa (auch nach Pulpotomie) durchgeführt werden kann, wird bei der chirurgischen Extrusion vitaler Zähne die Pulpa zwangsweise geopfert.

## ■ Proximal Box und Deep Margin Elevation

Mit modernen Komposittechniken ist es möglich, wenig irritierende Restaurationsränder aus Komposit anstelle von konventionellen Kronenrändern in der Nähe der Knochenkante zu platzieren<sup>12–14</sup>. Auch machen es diese Techniken möglich, die Ränder indirekt hergestellter Restaurationen koronalwärts zu verschieben<sup>11</sup>. Dies hat neben praktischen Effekten bei der restaurativen Versorgung (z. B. Trockenlegung, Einschubrichtung) auch biologische Vorteile<sup>14</sup>. Komposite als Aufbaumaterial sind darüber hinaus geeignet, die Retention von Kronen zu verbessern<sup>10</sup>.

Vorteilhaft sind diese Techniken daher bei allen Indikationen, in denen Defektgrenzen nicht übermäßig weit nach apikalwärts extendieren. Auch sind sie ideal dafür geeignet, ansonsten intakte Zähne im Bereich einzelner Zahnflächen zu restaurieren.

Auch wenn diese Techniken Limitationen bei tiefen Frakturen, großflächiger Karies oder anatomischen Besonderheiten aufweisen, gibt es nur wenige echte Kontraindikation für diese Techniken. Sollte eine entsprechend hergestellte Kompositrestauration



allein nicht ausreichend für den Erhalt der biologischen Breite sein, kann sie dennoch in Kombination mit einer chirurgischen Kronenverlängerung oder Extrusion durchgeführt werden, um den Attachmentverlust des betroffenen Zahnes zu reduzieren.

eines frakturierten Frontzahnes zunächst über eine Extrusion und anschließend palatinal mit einer CKV für die Restauration vorbereitet wurde. Rückblickend wäre dieser Fall möglicherweise auch durch eine chirurgische Extrusion (CEXT) mit Drehung der Zahnwurzel um 180° behandelbar gewesen.

## ■ Eine Frage der Kombination

Neben den bisher dargestellten Vor- und Nachteilen einzelner Techniken für den Erhalt eines Zahnes bieten sich in vielen Fällen Variationen der einzelnen Behandlungen an. So kann, wie bereits beschrieben, die vertikale Knochenreduktion während einer chirurgischen Kronenverlängerung (CKV) durch Anwendung der Proximal Box Elevation (PBE) reduziert werden. Gleiches gilt für die Kombination aus CKV und Extrusion oder Extrusion und PBE. Im Fallbeispiel (Abb. 5) wird gezeigt, wie der Stumpf

## ■ Entscheidungskriterien

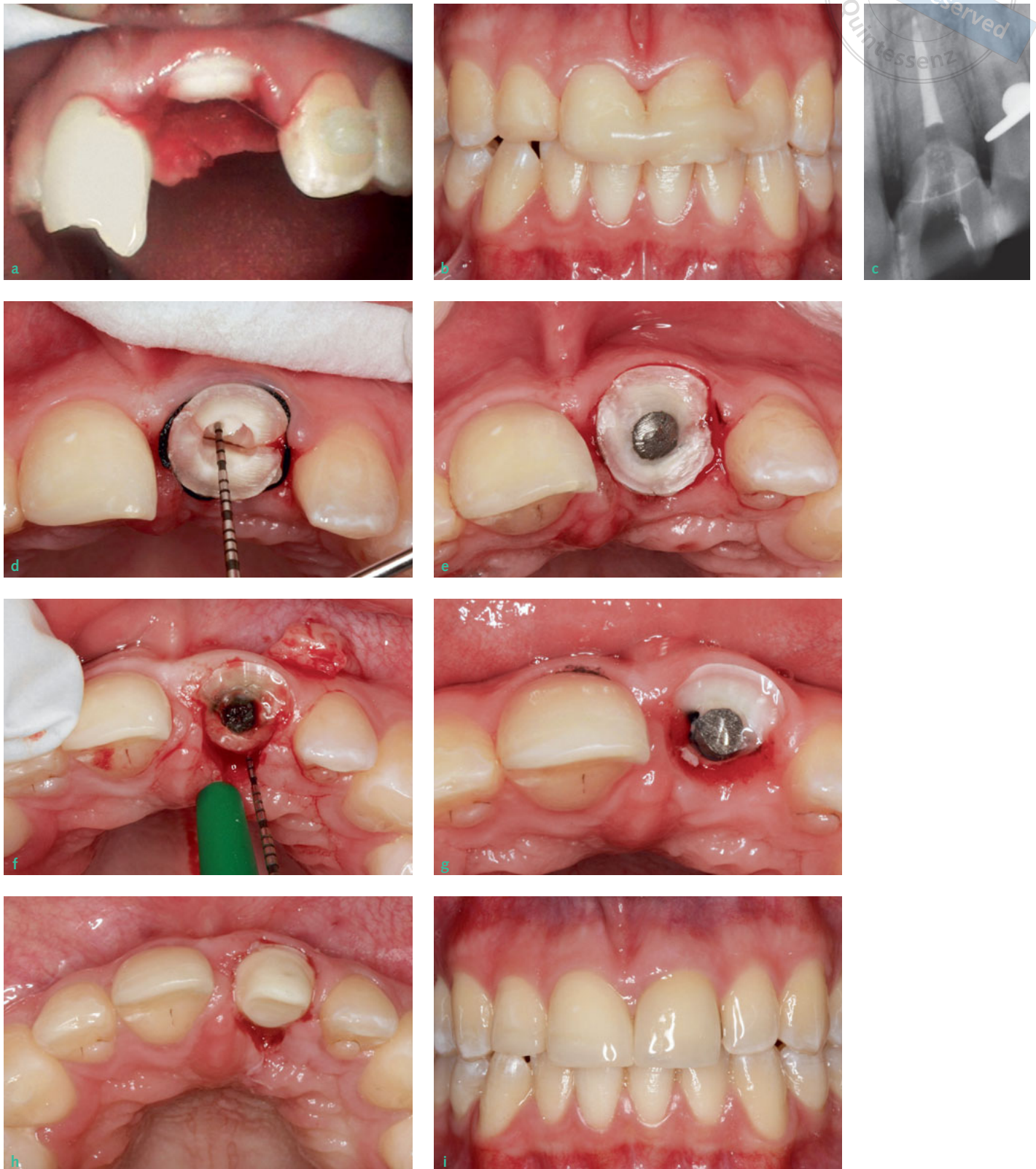
Unabhängig von Präferenz, Gewohnheit und Erfahrung des Zahnarztes für einzelne Techniken können die folgenden Kriterien als eine Orientierung für die Auswahl einer geeigneten Behandlungsmethodik herangezogen werden.

Bei einzelnen Parametern nicht genannte Techniken bedeuten keine Kontraindikation, benannt werden die aus Sicht der Autoren besonders geeigneten Techniken (Tab. 1).

Tab. 1 Parameter und daraus resultierende Techniken.

<b>Ausmaß der Zerstörung der klinischen Krone</b>	
Vollständig zerstört	EXT, CEXT, CKV (alle Varianten)
Einzelne Höcker noch vorhanden	CKV (plus PBE), Kontraindikation: EXT, CEXT
<b>Apikale Ausdehnung der Zerstörung</b>	
Weit subkrestal	CEXT, CKV (apikaler Verschiebelappen, apikal positionierte Lappen)
Krestal bis subkrestal	EXT, CKV (alle Varianten außer externe Gingivektomie)
Suprakrestal	PBE, externe Gingivektomie
<b>Position des Zahnes</b>	
Ästhetikzone	EXT, CEXT, PBE, CKV nur palatinal
Ästhetikzone mit GummySmile	CKV
Außerhalb der Ästhetikzone	alle Techniken
<b>Anatomie des Zahnes</b>	
Einwurzellig / oberer 4er	EXT, CEXT (plus PBE)
Mehrwurzellig	CKV (plus PBE)
Stark inkliniert	CKV (plus PBE)
<b>Anzahl der Zähne</b>	
Einzelner Zahn	EXT, CEXT (plus PBE)
Mehrere benachbarte Zähne	CKV (plus PBE)
<b>Restzahnhartsubstanz</b>	
Stark zerstörte Zahnkrone	Ferrule-Präparation
Einzelne Wände vorhanden	adhäsiver Aufbau ohne Ferrule
<b>Vitalität</b>	
Zahn ist vital	Kontraindikation für CEXT, relative Kontraindikation für EXT, wenn Vitalerhalt nicht möglich
Zahn ist nicht vital	EXT, CEXT, CKV, PBE und in Kombination





**Abb. 5a bis i** Kombination verschiedener Techniken nach Fraktur eines Frontzahnes: Zustand direkt nach Unfall (a). Erstversorgung mit Reposition der Bruchfragmente (b). Röntgenbild nach endodontischer Versorgung (c). Vorbereitung der Extrusion mit Darstellung einer tiefen Fraktur nach palatinal (d). Magnetklebung (e). Abschluss der Extrusion nach ca. 2 mm und Entfernung des Frakturfragmentes (f). Chirurgische Kronenverlängerung von palatinal (g). Adhäsiver Aufbau (h). Abschließende Restauration in situ (nach Restauration der Nebenzähne mit einem Komposit [i]).



## ■ Schlussfolgerungen

Mit den hier beschriebenen Behandlungstechniken steht dem Zahnarzt eine Vielzahl von Möglichkeiten zur Verfügung, kariös tief zerstörte oder frakturierte Zähne, oder auch ganze Zahngruppen zu erhalten und zu restaurieren. Alle dargestellten Techniken erfordern ein Verständnis für die Biologie des dentogingivalen

Komplexes sowie für die mechanischen und statischen Aspekte der zahnärztlichen Prothetik. Alle Techniken lassen sich nach einer Lernphase jedoch leicht in die tägliche Praxis integrieren und routiniert anwenden.

Prinzipiell sollte trotz aller mehr oder minder invasiven Möglichkeiten des Zahnerhalts bei tief zerstörten Zähnen immer die Frage nach der Indikation zum Zahnerhalt gestellt werden.

## ■ Literatur

- Behring J. Die chirurgische Kronenverlängerung. *Endodontie* 2017;26:399–408.
- Reich S, Krug R, Krastl G. Die chirurgische Extrusion bei Kronen-Wurzel-Fraktur. *Endodontie*. 2017;26:411–416.
- Hergt A, Christofzik DW. Die Magnetextrusion. *Endodontie* 2017;26:423–435.
- Cujé J, Behring J. Proximal Box Elevation. *Endodontie*. 2017; 26:417–422.
- Behring J. Die Restauration tief zerstörter Zähne. *Endodontie* 2017;26:389–394.
- Jorgić-Srdjak K, Planček D, Maričević T, Dragoo MR, Bornjak A. Periodontal and Prosthetic Aspect of Biologic Width Part I: Violation of Biologic Width. *Acta Stomatol Croat* 2000;34:195–197.
- Makigusa K. Histologic comparison of biologic width around teeth versus implant: The effect on bone preservation. *J Implant Reconstr Dent* 2009;1:20–24.
- Dietschi D, Spreafico R. Current clinical concepts for adhesive cementation of tooth-colored posterior restorations. *Pract Period Aesth Dent* 1998;10:47–54.
- Magne P, Spreafico R. Deep Margin Elevation: A Paradigm Shift. *Am J Esth Dent* 2012;2:86–96.
- Frankenberger R, Behr M. Aufbaufüllungen für einen vitalen Zahn (Wissenschaftliche Stellungnahme der DGZMK) 2005.
- Frankenberger R, Hehn J, Hajtő J, Krämer N, Naumann M, Koch A, Roggendorf MJ. Effect of proximal box elevation with resin composite on marginal quality of ceramic inlays in vitro. *Clin Oral Investig* 2013;17:177–183.
- Konradsson K, van Dijken JW V. Interleukin-1 levels in gingival crevicular fluid adjacent to restorations of calcium aluminate cement and resin composite. *J Clin Periodontol* 2005;32:462–466.
- Gomes SC, Miranda LA, Soares I, Oppermann RV. Clinical and histologic evaluation of the periodontal response to restorative procedures in the dog. *Int J Periodont Rest Dent* 2005;25:39–47.
- Martins TM, Bosco AF, Nóbrega FJO, Nagata MJH, Garcia VG, Fucini SE. Periodontal tissue response to coverage of root cavities restored with resin materials: a histomorphometric study in dogs. *J Periodontol* 2007;78:1075–1082.

## Conservation of deeply decayed teeth—A decision guide

**KEYWORDS** *tooth extrusion, crown lengthening*

This final paper in a series of articles and case reports on tooth extrusion and crown lengthening procedures in this issue summarizes the key messages and provides clinical recommendations for the treatment of deeply decayed teeth before and following endodontic treatment.