









**8** Erneut an den Nachbarzähnen adhäsiv fixiertes Provisorium zum Schutz der Scheibe vor jeglichen mechanischen Belastungen besonders in der zirka siebentägigen Einheilphase beziehungsweise der zirka sechswöchigen Regenerationsphase der Alveole



**9** Intraoperativer situs nach Entfernung der Wurzelscheibe und erfolgter erster Pilotbohrung; die alveolären Strukturen sind komplett erhalten geblieben und darüber hinaus ist ein deutlicher knöcherner Hinzugewinn sichtbar. Somit weist die bukkale Lamelle mehr als ausreichend Knochendicke auf



**10** Zustand nach Eingliederung der Implantatkrone 12; ein deutlicher Zugewinn des bukkalen Hart- und Weichgewebes in horizontaler Ebene rein durch körpereigene Prozesse ist erkennbar (vgl. Abb. 4)



**11** Zustand im Recall nach sechs Monaten. Es zeigen sich gesunde, stabile Verhältnisse des Hart- und Weichgewebes mit gutem Erhalt der Papillen. Der Patient wünschte ausschließlich die Behandlung des Zahns 12. Weitere Behandlungen – außer professioneller Mundhygiene – und ästhetische Korrekturen lehnte er ab

bukkale Kompaktwand weitestgehend erhalten und zusätzlich offensichtlich das Knochenwachstum angeregt werde. Darauf folgend wurde direkt unterhalb des Zervikalbereichs des extrahierten Zahns eine etwa 2,5 mm breite Scheibe (mit erhaltenem Wurzelfaserapparat) aus dem oberen Wurzelanteil herausgetrennt, das Kanallumen gesäubert und mit einem Flow-Komposit abgefüllt. Anschließend wurde die Scheibe direkt an jene Stelle replantiert, an der sie, in diesem Fall mehr als 60 Jahre vorher, angewachsen

war (Abb. 7). Erneut wurde die klinische Krone so repositioniert und adhäsiv fixiert (Abb. 8), dass in den nächsten zwei Monaten das replantierte Segment frei von mechanischen Belastungen (Cave: Zunge!) über den weitestgehend erhaltenen Faserapparat einwachsen konnte. Die intraoperative Begutachtung zum Zeitpunkt der Implantation zeigte eine vollständig intakte massive bukkale Knochenwand (Abb. 9), wie sie vor der Extraktion nicht vorhanden gewesen sein konnte. Das weitere klinische Vorgehen

entsprach den allgemein üblichen Protokollen und führte zu einem optimalen ästhetischen Ergebnis (Abb. 10), welches auch in der Detail-Nahaufnahme und nach sechs Monaten (Abb. 11) keinen Unterschied zu den Gewebestrukturen (Stippelung, Konvexität, Papillen, et cetera) des Nachbarzahns erkennen lässt.



**12** Zustand nach Frontzahntrauma mit alio loco provisorischer Befestigung der Zahnkrone an den Nachbarzähnen



**13** Die Abbildung zeigt den Zustand nach Entfernung des koronalen Anteils. Die Frakturlinie verlief weit subkrestal. Bukkal ist bereits ein Fistelgang ersichtlich



**14** Der Retentionsanker (Komet Dental) wurde adhäsiv in die Wurzel eingesetzt und mit Kunststoff die Haken erweitert



**15**



**16**



**17**

**15** Radiologische Darstellung des Retentionsankers | **16** Der Gummizug (1/8 heavy, Komet) zieht über die Inzisalkante | **17** Die Wurzelscheibe wurde nach dem Entfernen des Zahns präpariert und supraalveolär reponiert. Das Röntgenbild zeigt den Zustand zwei Monate nach Extraktion und Einlage der Wurzelscheibe. Die Alveole ist vollständig verknöchert. Die Wurzelscheibe ist, durch die eingeklebte Zahnkrone geschützt, nach wie vor in situ

**Fall 2: Erhalt ossärer und gingivaler Strukturen nach Frontzahntrauma**

Ein Patient, Anfang 20, stellte sich mit frakturiertem Zahn 21 nach Frontzahntrauma in unserer Praxis vor (Abb. 12). Das Trauma war durch einen seitlichen Schlag mit einem Hockeyschläger verursacht und der Patient bereits alio loco provisorisch versorgt worden. Bei einer direkten Entfernung des apikalen Wurzelsegments hätte das Risiko bestanden, dass der Knochen atrophiert

sowie das Weichgewebe entsprechend und deutlich sichtbar gefolgt [2] wäre. Ein solcher Schaden wäre nur mit komplexen Rekonstruktionsmaßnahmen reversibel gestaltbar. Die zudem weit kranial liegende Lachlinie exponierte die Regio 21. Nach Entfernung der adhäsiv an den Nachbarzähnen befestigten Zahnkrone verlief die Frakturlinie weit subkrestal und ein Fistelgang lag einige Millimeter weiter kranio-bukkal, sodass der Zahn nicht erhalten werden konnte (Abb. 13).

Anstatt der oben beschriebenen Extrusionshantel wurde hier ein spezieller Retentionsanker (Komet Dental) in die Wurzel eingesetzt (Abb. 14 und 15). Der koronale Anteil des eigenen Zahns wurde adhäsiv wieder an den Nachbarzähnen befestigt. Ein KFO-Gummizug wurde von bukkal über die eingeklebte Zahnkrone nach lingual gezogen und jeweils am Retentionsanker befestigt (Abb. 16). Die daraus resultierende Kraft bewegte die Wurzel forciert nach kaudal aus der



**18** Als die eingeklebte Krone zur Freilegung des Implantats entfernt wurde, stellte sich das umgebende Weichgewebe völlig gesund dar und interdental waren die Papillen komplett erhalten



**19** Die eingesetzte Krone adaptiert sich gut in das umliegende Weichgewebe. Die Linie zeigt einen identischen Gingivaverlauf zervikal an den Zähnen 11 und 21



**20** Die Pfeile zeigen die hohen, dem Gingivatyp entsprechenden vollständig erhaltenen Papillen im Approximalraum



**21** Zirka fünf Jahre nach Extrusion ist die Situation unverändert. Der Zahn 21 ist optimal adaptiert an die Restbeziehung. Das bukkale Gewebe ist ebenso gut ausgeformt wie an den Nachbarzähnen

Alveole. Bereits nach zwei Tagen konnte die Wurzel völlig atraumatisch aus der Alveole entfernt werden. Eine formkongruente Wurzelscheibe wurde minimal supraalveolär reponiert (Abb. 17). Die Wurzelscheibe war so gestaltet, dass sie approximal die Papillen unterstützte. Vier Monate nach der atraumatischen Zahnentfernung wurde präoperativ eine digitale Volumentomografie angefertigt, welche den vollständigen Erhalt der knöchernen Strukturen speziell der

bukkalen Lamelle zeigte. Ohne zuhulfenahme von Fremdmaterialien konnte im Anschluss implantiert werden. Vor der Freilegung sind die Papillen bereits kräftig und gut vaskularisiert (Abb. 18). Nach entsprechender Einheilzeit konnte die neue Keramikkrone eingegliedert werden (Abb. 19). Der girlandenförmige Gingivaverlauf ist auch nach Eingliederung kontinuierlich und gleicht perfekt dem der Nachbarzähne (Abb. 20). Die radiologische Nachkontrolle zeigt ein

suffizient gesetztes Implantat in einem gut verknöcherten Alveolarknochen mit dicht abschließender Krone.

Auch fünf Jahre nach forcierter Extrusion und fast vier Jahre nach Eingliederung ist die Versorgung klinisch, radiologisch und ästhetisch vollständig integriert. Das bukkale Gewebe ist volumenstabil und gut vaskularisiert. Die Zahnfleischpapillen umrandet die Versorgung ebenso wie die eigenen Zähne (Abb. 21).

## Diskussion

Das Tissue Master Concept (TMC) [21,22] bezeichnet die Therapie der forcierten Extrusion und nach erfolgter Extraktion die temporäre Repositionierung einer Wurzelscheibe an ihre ursprüngliche Stelle. Dieses Verfahren setzt ausschließlich auf die körpereigene Augmentation des alveolären Volumens und unterscheidet sich daher grundlegend von der eher mechanistischen Denkweise, entstandene Hohlräume mit allogenen Materialien aufzufüllen.

### Diskussion Fall 1

Ergänzend zu der mittlerweile sehr umfangreichen Empirie wären signifikante Ergebnisse unter universitären Bedingungen mit einheitlicher Methodik und hoher Fallzahl notwendig. Im Wesentlichen stellten diese Patientenfälle beispielhaft unsere klinische Erfahrung mit dem Tissue Master Concept dar. Der Lockerungsgrad des Zahns 12 wies zu Beginn der Behandlung auf eine, wenn überhaupt noch vorhandene, dünne Restkompakta hin. Nach forcierter Extrusion und Replantation einer Wurzelscheibe zeigte sich im Rahmen der Implantation ein massiver bukkaler Knochengewinn, der über den Gedanken des reinen Knochenerhalts deutlich hinausging. Aktuelle Kasuistiken verschiedener Behandler zeigen darüber hinaus sogar deutlichen Knochengewinn in interdentalen Bereichen. Ohne Kräfteinleitung in den Kieferknochen und Replantation der Wurzelscheibe wäre jedoch eine deutliche Kieferkammatrophy vorhersehbar gewesen [2].

Die applizierten Zugkräfte lagen mit 250 bis 850 cN deutlich über den Empfehlungen kieferorthopädischer Veröffentlichungen. Diese erachten eine Kräfteinwirkung von 150 bis 500 cN als angemessen [7]. Derzeit finden sich in der Literatur ausschließlich Stellungnahmen, welche eine Extrusion mit moderaten Zugkräften über einen längeren Zeitraum ohne bedeutende Nebenwirkungen beschreiben [6].

In Anbetracht des ästhetisch einwandfreien Endergebnisses des Patientenfalls (Krone in Regio 12) wäre die konservierende Versorgung der Nachbarzähne der

Frontästhetik des Patienten förderlich gewesen. Dies entsprach jedoch nicht dem Wunsch des Patienten.

Alternativ zur Extrusionstherapie sei erwähnt, dass hier nach der Zahnentfernung eine Kieferkammaugmentation in horizontaler und gegebenenfalls vertikaler Richtung mit Eigenknochen oder Knochenersatzmaterialien, einschließlich Membran und anschließender weichgewebiger Ausformung durch eine therapeutische Krone ebenfalls leger gewesen wäre [10,14,16,24] und alio loco auch zuvor angedacht worden war. Diese Therapieoption wäre für den Patienten finanziell deutlich höher anzusetzen und zudem sehr viel zeitaufwendiger, invasiver und aufgrund der operativen Eingriffe risikoreicher gewesen. Überdies wäre auch die Versorgung mit zahngetragenem Ersatz im Sinne einer adhäsiven Klebebrücke erwägenswert gewesen [14], um auf diese Weise ein ästhetisch und phonetisch befriedigendes Ergebnis zu erzielen. Allerdings hätte diese Therapieform ebenfalls weitere, umfangreiche augmentative Maßnahmen – zumindest mit Weichgewebe – nach sich gezogen.

Die Antwort auf die häufig gestellte Frage, in welchem Zeitfenster sich Zähne extrudieren lassen, hängt von vielen Parametern ab: ein- oder mehrwurzig, Form der Wurzel, vital oder devital, wie lange devital, Lockerungsgrad zu Beginn der Extrusion, PA-Befund et cetera. Zudem muss aus klinischer Erfahrung darauf hingewiesen werden, dass es gelegentlich einiger Gummiwechsel bedarf, bevor sich ein Zahn überhaupt vertikal aus der Alveole bewegen lässt während in anderen Fällen eine sichtbare Extrusion schon nach einigen Stunden ausreichend erfolgt sein kann.

### Diskussion Fall 2

Die unmittelbare chirurgische Entfernung des apikal frakturierten Wurzelanteils hätte einen anschließend zu argumentierenden Knochendefekt gesetzt. Selbst die sehr diffizile Mobilisierung mit einem Periotom hätte zumindest Knochenkompression zur Folge gehabt. Auch hier wäre eine klassische Socket Preservation mit all ihrem finanziellen und materiellen Aufwand möglich ge-

wesen. Die hier vorgestellte Therapie ist jedoch darüber hinaus wenig invasiv, risikoärmer und bezüglich des Gewbeerhalts vorhersehbarer.

## Fazit

Der vorgestellte Therapieansatz kann – beruhend auf längst bekannten Erkenntnissen – mit Recht als biologisches Konzept bezeichnet werden. In den meisten Fällen kann der Erhalt der bukkalen Knochenlamelle beziehungsweise ein Zugewinn an Knochen in diesem Bereich ohne Fremdmaterial erfolgen. Aufgrund des positiven Einflusses vom Dentin der hier temporär repositionierten Wurzelscheibe auf die Knochenregeneration [5,13,15,22] dürfte die Verwendung der autologen, formkongruenten Wurzelscheibe jeglichem Einsatz von Fremdmaterial à priori überlegen sein. ■



**Literaturverzeichnis** unter

[www.teamwork-media.de/literatur](http://www.teamwork-media.de/literatur)

## Die Autoren



**Dr. Gernot Mörig** ist Zahnarzt und Zahn-techniker. Er approbierte und promovierte 1985 in Göttingen. Nach einer vierjährigen Assistententätigkeit bei Prof. Dr. J. Peter Engelhardt, Düsseldorf, ließ sich Dr. Mörig 1989 in eigener Privatpraxis in Düsseldorf-Oberkassel nieder. Seit 2001 ist er Spezialist für Ästhetische Zahnmedizin (DGÄZ) und seit 2008 unterrichtet er als Lehrbeauftragter der Universität Düsseldorf. Zudem ist Dr. Mörig Leiter und Referent diverser Fortbildungsveranstaltungen. Er gibt sein Wissen und Know-how in zahlreichen Live-Demos im In- und Ausland weiter. Darüber hinaus ist er Autor zu den Themen Ästhetik, TMC und Funktion.



**Robert Svoboda** ist Zahnarzt und Oralchirurg. Er absolvierte seine Facharztausbildung für Oralchirurgie von 1995 bis 1998 an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Westdeutsche Kieferklinik. Seit 2013 ist er in eigener Praxis „ZahnGesundheit Oberkassel“ tätig. Zudem absolviert er seit 2015 den Masterstudiengang Ästhetik und Funktion an der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald und referiert seit zwei Jahren zum Thema Extrusionstherapie. Darüber hinaus ist er seit 2015 Mitglied des Bezirksvorstands des FVDZ.



**Dr. Laura Podolsky M.Sc.** absolvierte ihr Staatsexamen im Jahr 2010 an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, die Promotion erfolgte 2013. 2016 qualifizierte sie sich zum Master of Science Orale Chirurgie und Implantologie und ist als angestellte Zahnärztin in der Praxis „ZahnGesundheit Oberkassel“ tätig. Dr. Podolsky ist zudem Autorin zahlreicher Fachartikel zum Thema Extrusionstherapie.

### Kontakt

Dr. Gernot Mörig,  
Robert Svoboda,  
Dr. Laura Podolsky, M.Sc.  
ZahnGesundheit Oberkassel  
Schanzenstraße 20  
40549 Düsseldorf  
info@za-go.de

### Tipp

Das Autorenteam bietet praktische Arbeitskurse an. Informationen unter:  
[www.za-go.de/Seminare](http://www.za-go.de/Seminare)

## Produktliste

PRODUKT	PRODUKTNAME	FIRMA
<b>Fall 1:</b>		
Extrusionshantel	Extrusionshantel	Komet Dental
KFO-Gummiring	1/8" Heavy	Komet Dental
<b>Fall 2</b>		
Implantat	Screw-Line Promote	Camlog
Retentionsanker/Wurzel	Retentionsanker	Komet Dental