

## Zuverlässige Methode zur Einstellung verlagerter und retinierter Zähne

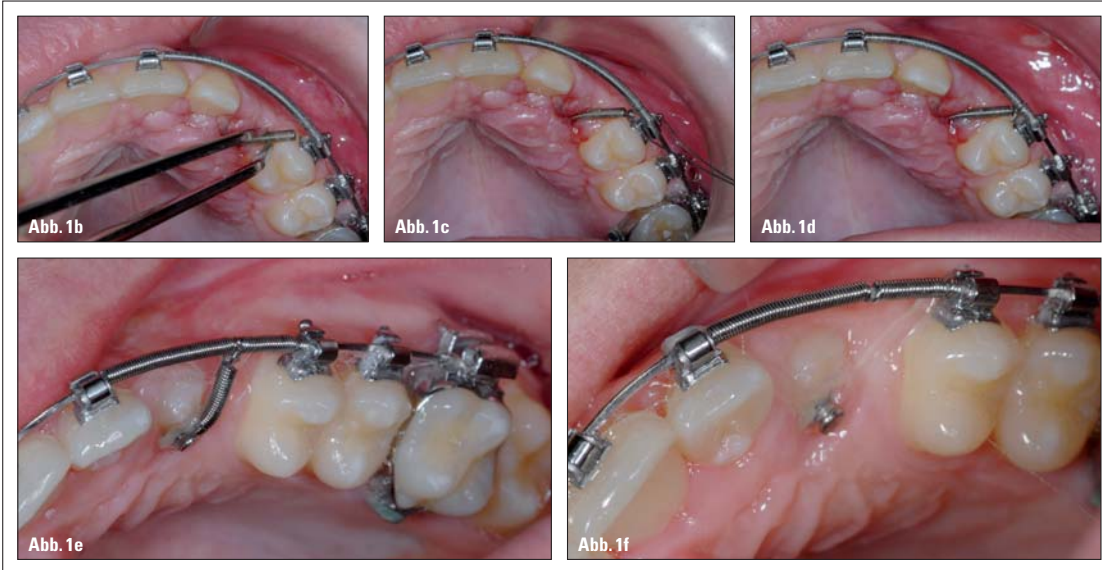


Abb. 1a-f: Klinische Darstellung der sechs Aktivierungsschritte.

### KN Fortsetzung von Seite 1

Die passive Komponente hingegen besteht aus einem 20 mm langen Stück der gleichen Feder, die im Bereich des einzustellenden Zahnes

entsprechend gekürzt und auf den Verankerungsbogen aufgeschoben wird. Der Verankerungsbogen (Edelstahl-Bogen) muss dabei eine Mindestdimension von 0.016" x 0.022" im 0.018"er Slotsystem

bei Einstellung eines verlagerten Zahnes aufweisen. Die maximale Bogenstärke, auf die die Feder noch aufgeschoben werden kann, beträgt 0.017" x 0.025" bzw. 0.020" x 0.020" im 0.022"er Slotsystem.

### ANZEIGE



## In-Line®

das deutsche Schienensystem für ein strahlend schönes Lächeln.



**In-Line®** Schienen korrigieren Zahnfehlstellungen und beeinträchtigen kaum das Erscheinungsbild des Patienten.

**In-Line®** Schienen wirken kontinuierlich während des Tragens auf die Zähne und bewegen sie an die vorgegebene Position.

Haben wir Ihr Interesse geweckt? Vereinbaren Sie einen Termin mit unserem Aussendienst oder fordern Sie unser Informationsmaterial über **In-Line®** an.

Besuchen Sie uns auf der 35. Internationalen Dental-Schau vom 12.-16.03.2013 in Köln Halle 11.3 / Stand K 048





**Rasteder KFO-Spezial Labor**  
 Wilhelmshavener Str. 35  
 26180 Rastede | Germany  
 Telefon +49 (0)4402-86378-0  
 Fax +49 (0)4402-86378-99  
 info@in-line.eu | www.in-line.eu

### Chirurgisches Vorgehen

Die Lage des retinierten bzw. verlagerten Zahnes bestimmt die Art des chirurgischen Vorgehens.<sup>2,6,12</sup> Bei palatinal verlagerten Zähnen stehen hierbei zwei Freilegungstechniken zur Verfügung – der offene und der geschlossene Zugang.

Für bukkal verlagerte Zähne gibt es vier Techniken der Freilegung:

- Schleimhautexzision bei oberflächlicher Lage der Zahnkrone unmittelbar unter der befestigten Gingiva
- apikaler Verschiebelappen bei oberflächlicher Lage der Zahnkrone an der Grenze befestigter/beweglicher Gingiva oder gering höher
- apikaler/lateraler Verschiebelappen bei unmittelbarer Nähe zur Wurzel des lateralen Schneidezahnes
- geschlossenes Verfahren bei hoher bukkaler Lage des verlagerten Zahnes.

Bei Bukkallage des Zahnes wird das Knöpfchen des Federsystems an der Bukkalfläche mit Bracket-adhäsiv befestigt und die Feder in die erforderliche Zugrichtung ausgerichtet. Es ist darauf zu achten, dass kein Klebeüberschuss über das Lingualknöpfchen quillt und die Drehfähigkeit der Feder um das Knöpfchen erhalten bleibt. Durch Ziehen an der Feder mit der Hand sollte anschließend eine Probeaktivierung durchgeführt werden. Bei sichtbarer Dehnung der Feder wird bereits eine Kraft von ca. 100 cN bis 150 cN erreicht. Erfolgt der Test positiv – das heißt, die Klebung hält – kann man davon ausgehen, dass sich während der gesamten Einstellung des Zahnes das Federsystem nicht löst.

Bei Palatinallage des Zahnes wird das Federsystem an der Palatinalfläche fixiert und in die erforderliche Zugrichtung nach distobukkal ausgerichtet. Auch hier sollte die Probeaktivierung unbedingt durchgeführt werden. Anschließend wird der Mukoperiostlappen über die Zugkonstruktion gelegt und mit einer Naht fixiert. Das Ende der Zugfeder wird provisorisch am Bogen passiv mit Nahtmaterial spannungsfrei befestigt. Nach einer Woche erfolgen die Nahtentfernung und die erste Aktivierung. Je nach erforderlicher Krafrichtung für die Einstellung des verlagerten/retinierten Zahnes wird ein Verankerungspunkt an der Lückenhalterfeder gewählt. Hier wird vorsichtig ein Ligaturenschneider aufgelegt und leicht geschlossen. Dadurch entsteht innerhalb der Feder ein Spalt, in dem sich der Ligaturendraht einlagern kann und nicht mehr verrutscht (Abb. 1a).

Das Zugfederende wird zur Verankerungsposition am Bogen aus-

gerichtet und solange gekürzt, bis der Abstand zum Verankerungspunkt ca. 2 mm beträgt. Dieser Abstand vom Bogen ermöglicht eine Kraft von ca. 30 cN (Abb. 1b).

Am Federende wird ein ca. 1 mm (3 bis 4 Windungen) breites Stück mit dem Ligaturenschneider abgegriffen, dieser leicht geschlossen und vorsichtig ein Winkel von ca. 45° eingebogen, sodass eine Öse entsteht. Anschließend wird ein Ligaturendraht durch die Öse geführt (Abb. 1c).

Der Ligaturendraht wird am Befestigungspunkt anligiert. Nach jeweils vier Wochen sollte die weitere Nachaktivierung mit den beschriebenen Arbeitsschritten durchgeführt werden, bis der Zahn durchgebrochen ist (Abb. 1d). Wenn das Ende der Zugapparatur mit dem Lingualknöpfchen gut durchgebrochen ist, wird diese am Clip mit einer How- oder Weingartzange durch vorsichtiges Ziehen vom Lingualknöpfchen entfernt. Sollte sich das Lingualknöpfchen dabei lösen, muss an derselben palatinalen Stelle ein neues Lingualknöpfchen geklebt werden (Abb. 1e).

Mit einer u-förmigen C-Kette wird der Zahn weiter nach bukkal bewegt und derotiert. Jetzt kann bukkal ein Knöpfchen oder ein Bracket zur weiteren Extrusion geklebt werden (Abb. 1f).

### Patientenbeispiele

Im Folgenden wird die Anwendungsvielfalt der Zugfeder anhand dreier Patientenbeispiele vorgestellt. Beim ersten klinischen Fall wird hierbei eine Behandlungssequenz ausführlicher gezeigt.

#### 1. Fall: Patient männlich, Alter 17,6 Jahre

Angle-Klasse II, Deckbisscharakter, palatinal Verlagerung der Zähne 13, 23, Retention der Zähne 33, 43. Nachdem die Zugapparatur mit Komposit auf den Zahn palatinal aufgebracht wurde (Abb. 2a), wird die Feder nach disto-bukkal ausgerichtet und die Wunde vernäht (Abb. 2b). Die Zugrichtung ist zunächst disto-bukkal (Abb. 2c), bis der Eckzahn aufgerichtet ist (Röntgenkontrolle). Dann erfolgt eine Zugrichtungsänderung nur noch nach bukkal (Abb. 2d), bis der Zahn bukkal durchgebrochen ist. Die Zugapparatur ist jetzt so weit gekürzt, dass sie nicht mehr aktiviert werden kann und daher vom Lingualknöpfchen vorsichtig abgezogen wird.

Die weitere Extrusion erfolgt über einen elastischen Gummifaden (Abb. 2 e), bis bukkal ein Knöpfchen aufgeklebt werden kann. Mit einem superelastischen Teilbogen (Abb. 2f) wird der Zahn so weit extrudiert, dass ein Bracket mit negativem Torque (-7°) aufgebracht werden kann. Es folgen die ach-

Fallbeispiel 1

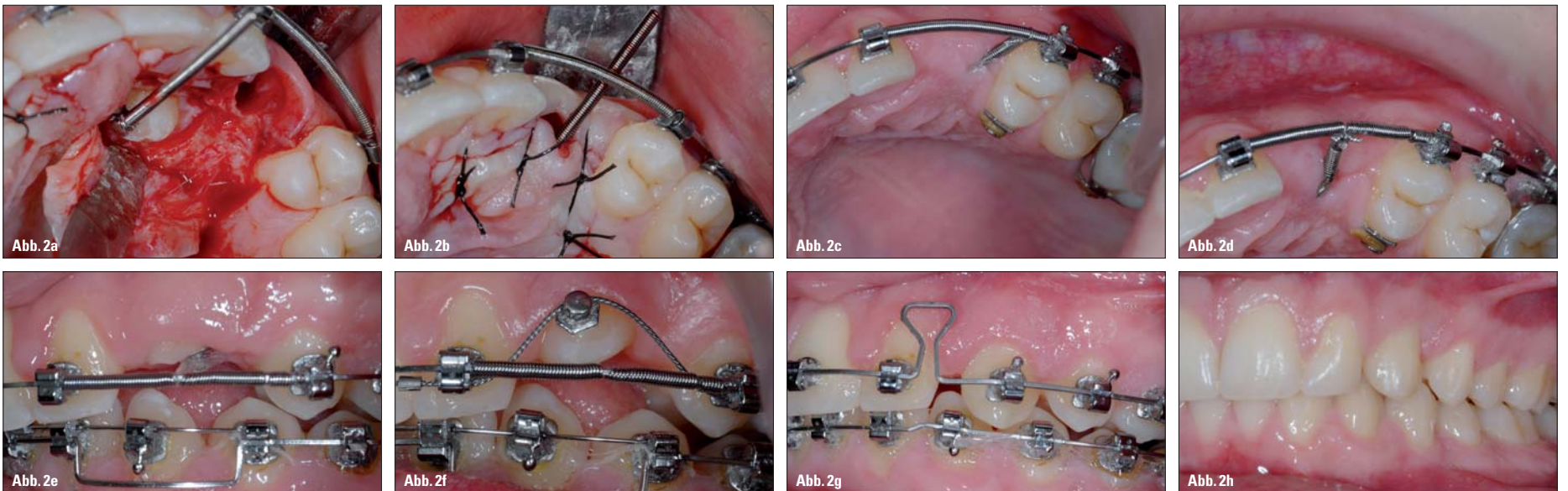


Abb. 2a-h: Das stufenweise Vorgehen bei der Einordnung des palatinal verlagerten Zahnes 23.

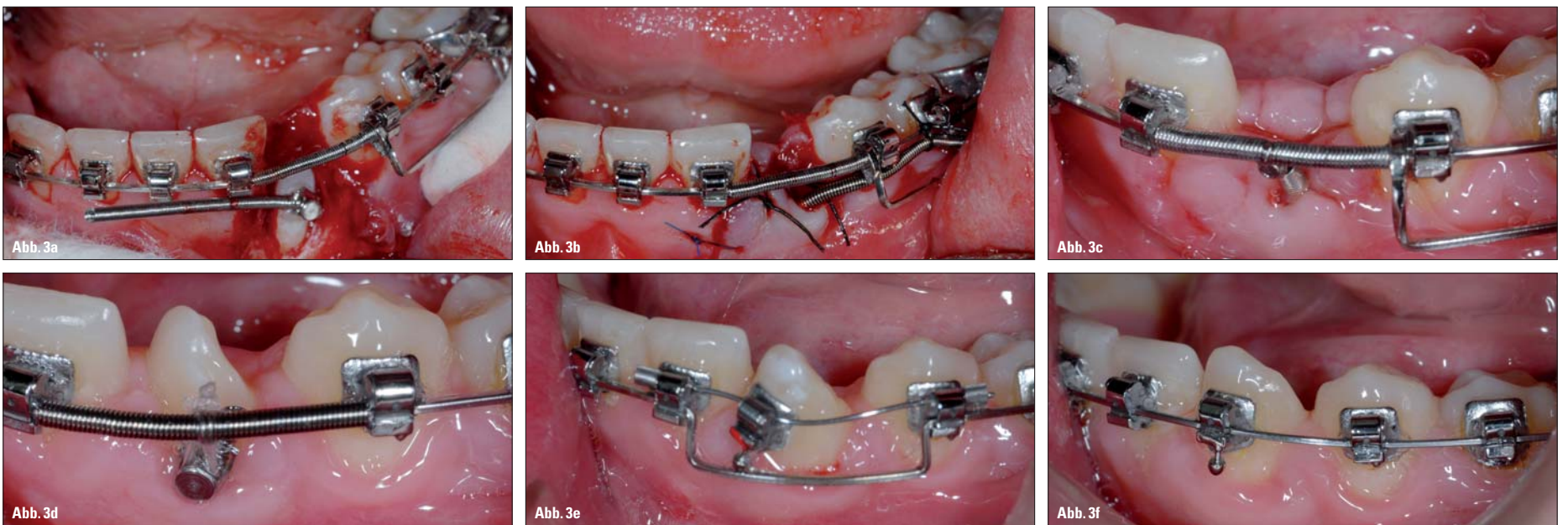


Abb. 3a-f: Fall 1: Das stufenweise Vorgehen bei der Einordnung des retinierten Zahnes 33.

sengerechte Einordnung und Lückenschluss mit einem 0.017" x 0.025" TMA-Bogen (Abb. 2g). Abbildung 2h zeigt schließlich den Zustand nach der Entbänderung. Die Zugapparatur ist nach Freilegung des Zahnes an der Bukkalfläche des im Alveolarfortsatz steckenden Zahnes aufgebracht (Abb. 3a). Die Feder ist passiv mit Nahtmaterial am Verankerungsbogen fixiert und die Wunde verschlossen (Abb. 3b). Die Zugrichtung verläuft rein nach okklusallabial (Abb. 3c) und die Aktivierungsschritte werden solange im Abstand von vier Wochen durchgeführt, bis die Feder nicht mehr gekürzt werden kann und der Zahn durchgebrochen ist. Die Zugapparatur wird dann vorsichtig abgezogen und die weitere Extrusion erfolgt mit einem elastischen Gummifaden (Abb. 3d), bis ein Bracket aufgebracht werden kann. Die Derotation und okklusale Einstellung erfolgen mithilfe eines superelastischen Teilbogens

(Abb. 3e), die achsengerechte Einstellung mit einem 0.017" x 0.025" TMA-Bogen, der alle Zähne einbezieht (Abb. 3f).

**2. Fall: Patient männlich, Alter 11,8 Jahre**

Angle-Klasse II rechts mit Verlagerung 21, Mittellinienverschiebung im OK nach links (Abb. 4a). Nach Platzbeschaffung durch Distalisation der Seitenzähne im OK mithilfe einer Pendulumapparatur wurde eine Multibandapparatur im OK und UK eingesetzt. Sechs Monate später wurde der Zahn 21 mit einem apikalen Verschiebelappen freigelegt und die Zugapparatur befestigt (Abb. 4b). Die Feder wird in regelmäßigen Abständen gekürzt (Abb. 4c), bis der Zahn so weit durchgebrochen ist und mit einem Bracket beklebt werden kann (Abb. 4d). Das weitere Prozedere erfolgte analog des ersten Falls.

Fortsetzung auf Seite 6 KN

OK 3er	29 Patienten	37 Zähne
UK 3er	3 Patienten	4 Zähne
OK 5er	1 Patient	1 Zahn
UK 5er	1 Patient	1 Zahn
OK 1er	2 Patienten	3 Zähne

Tabelle 1: Häufigkeitsverteilung der verlagerten Zähne.

Fallbeispiel 2+3

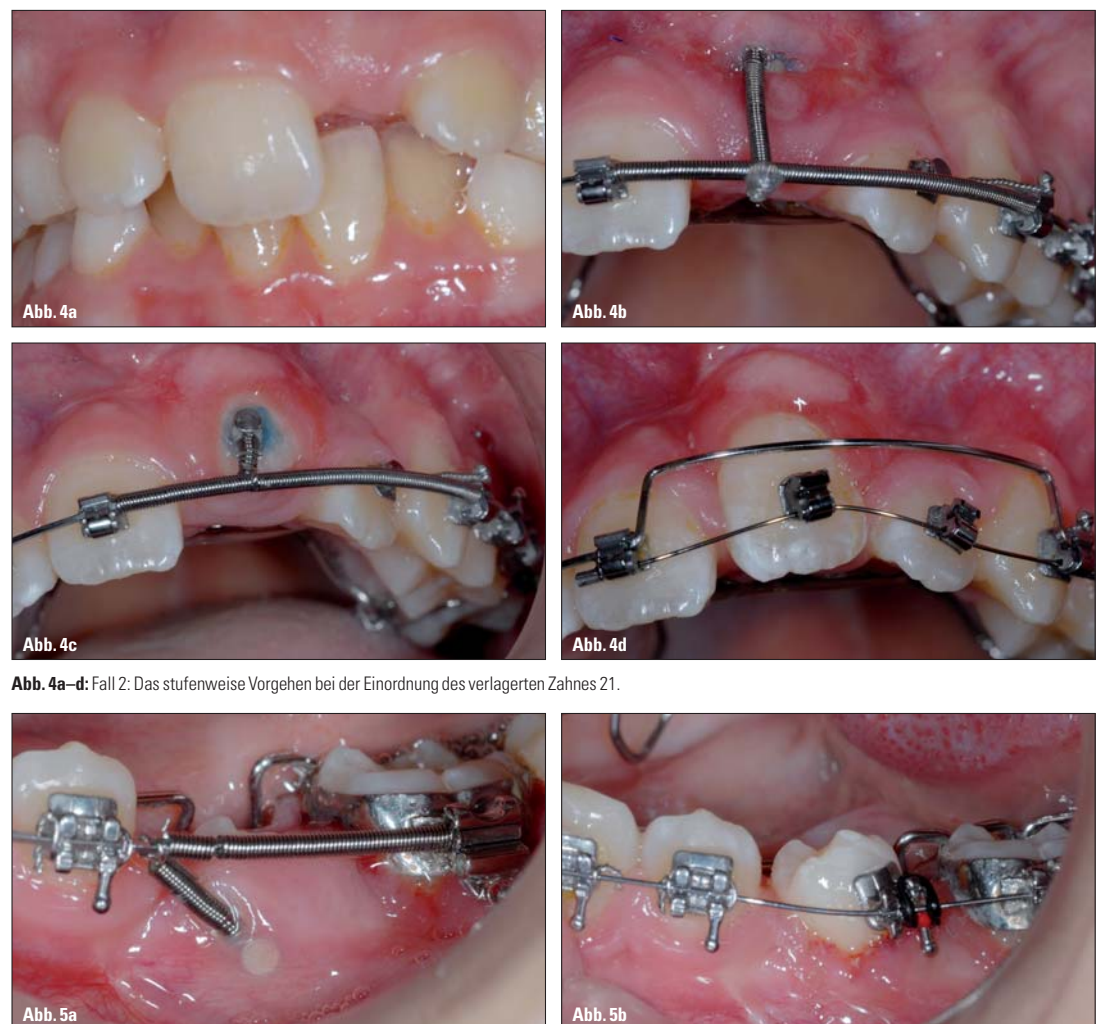


Abb. 4a-d: Fall 2: Das stufenweise Vorgehen bei der Einordnung des verlagerten Zahnes 21.

Abb. 5a, b: Fall 3: Einordnen des Zahnes 35.



Abb. 6: Rotationskontrolle durch Drehmomentübertragung bei Palatinal- und Bukkallage. – Abb. 7: Disto-bukkale Zugrichtung bei Bukkallage des Eckzahnes.

#### KN Fortsetzung von Seite 5

### 3. Fall: Patient weiblich, Alter 13,2 Jahre

Angle-Klasse II, Verlagerung von Zahn 35. Der ursprünglich nach distal gekippte Zahn 35 ist nach drei Monaten so weit aufgerichtet und nach okklusal bewegt, dass das Knöpfchen der Zugapparatur durch die Schleimhaut zu sehen ist (Abb. 5a). Das weitere Prozedere erfolgt wie in Fall 1 beschrieben. Danach ist der Zahn so weit extrudiert, dass ein Bracket aufgebracht werden konnte und die

weitere Einstellung mit einem superelastischen Bogen erfolgen kann (Abb. 5b).

### Ergebnisse

In der Zeit von Januar 2009 bis September 2012 wurden bei 36 jugendlichen Patienten (18 weiblich, 18 männlich) 46 verlagerte und/oder retinierte Zähne erfolgreich eingeordnet (Tabelle 1). Die anatomische Lage des Zahnes bestimmte dabei das chirurgische Vorgehen. Der geschlos-

sene Zugang über einen Mukoperiostlappen war bei der tiefen palatinalen und der hohen bukkalen Lage das Mittel der Wahl. Ein apikaler Verschiebelappen kam bei den bukkal gelegenen Zähnen im Bereich der Grenze befestigter/beweglicher Gingiva zur Anwendung. Keine Zugapparatur löste sich und musste erneuert werden. Entzündliche Reaktionen der Mundschleimhaut über der Zugapparatur oder an ihrer Austrittsstelle konnten bei keinem einzigen Fall beobachtet werden.

### Diskussion

Während der Einstellung von verlagerten/retinierten Zähnen ist die Verankerung von höchster Priorität. Ungewollte Intrusion oder Kippung der Nachbarzähne, Transversal- oder Sagittalbewegung der Molaren müssen durch eine entsprechende Verankerungsqualität verhindert werden. Die Platzbeschaffung für den einzustellenden Zahn sollte unbedingt abgeschlossen sein. Bei der Einordnung von mehreren Zähnen gleichzeitig ist die Verankerungsqualität noch wichtiger: Skelettale Verankerung über den Einsatz von Minischrauben ist die perfekte Ergänzung. Bei der Einstellung nur eines Zahnes reicht bei der geringen, gut dosierbaren Kraft des EWC®-Systems von 32 cN einer Bogendimension von 0.016" x 0.022" Edelstahl im 0.018"er Slot-system aus.

Die Literaturangaben über einzusetzende Kräfte sind hoch variabel,<sup>9-11</sup> aber zwischenzeitlich haben sich doch geringere Kraftgrößen etabliert. Becker empfiehlt eine Kraftgröße von 20 cN bis 30 cN, Kornhauser eine Kraft von 24 cN/cm<sup>2</sup> Wurzeloberfläche für kippende Zahnbewegungen. Liegt der Zahn jedoch noch unterhalb der Schleimhaut, sollte die Kraftgröße 30 cN bis 35 cN nicht überschreiten.<sup>3,13</sup>

Die Stahlfeder des EWC®-Systems erzeugt eine diskontinuierliche Kraft, die gegenüber einer superelastischen Feder zwei wichtige Vorteile hat: Zwischen die auseinandergezogenen Spiralwindungen einer aktivierten superelastischen Feder kann unterhalb des Mukoperiostlappens narbiges Bindegewebe einwachsen und das Zusammenziehen der Feder behindern. Es ist nicht abzuschätzen, wie viel Zugkraft dadurch letztlich am Zahn wirkt. Bei der vorgeschriebenen Aktivierung der Stahlfeder bleibt die „Schlauchform“ erhalten und ermöglicht ein reibungsarmes Gleiten der Feder innerhalb der Schleimhaut. Zudem ist die von Becker<sup>4</sup> beschriebene starke Rotation bei der Einstellung eines palatinal verlagerten Eckzahnes mit Zug über ein palatinal geklebtes Attachment (Zugkette oder Zugdraht) beim EWC®-System nicht zu beobachten.

Bei einer Zugkraft von ca. 30 cN und einem Abstand des Lingualknöpfchens von 2 mm bis 3 mm – gemessen von der Längsachse des Eckzahnes – entsteht ein Drehmoment von 60 cN bis 90 cNmm um die Längsachse des Zahnes. Im Versuch konnte nachgemessen werden, dass die Steifheit der Stahlfeder ein Gegendrehmoment

von 75 cNmm erzeugt und der oben genannten Rotation entgegenwirkt bzw. diese verhindert. Auch bei der Distalisation bukkal verlagerten Eckzähne, die labial der Wurzel des seitlichen Schneidezahnes liegen und keine Rotation erlauben, kann dieser Effekt ausgenutzt werden (Abb. 6). Superelastische Federn, Zugdraht oder Zugketten können durch ihre hohe Elastizität diese Seitenstabilität nicht aufbauen (Abb. 7). Eine durchschnittliche Behandlungszeit ist bei der Inhomogenität des Patientengutes nicht aussagefähig und wurde deshalb nicht berechnet.

### Schlussfolgerung

Die konfektionierte Technik des EWC®-Systems wurde bei der Einstellung von 46 verlagerten und retinierten Zähnen überprüft. Klinische Vorteile sind neben der einfach durchzuführenden Kraftapplikation die gesicherte Verankerung und damit die Ausschaltung von ungewollten Nebenwirkungen. Für den Patienten ist das Zugsystem eine angenehme und pflegeleichte Lösung, die auch von der Zahnbürste oder Kaukräften nicht beschädigt wird. Auch Aufbissbehelfe zur Kreuzbisskorrektur des einzustellenden Zahnes konnten vermieden werden. Zusammenfassend stellt das EWC®-System eine angenehme, wirtschaftliche und sichere Methode dar, die sich in der Praxis bewährt hat. KN

\* Das EWC®-System wird seit Januar 2009 von der adenta GmbH (www.adenta.de) produziert und vertrieben.



### KN Kurzvita



Dr. med. dent. Michael Schubert

- Studium der Zahnheilkunde in Würzburg
- Weiterbildung zum Fachzahnarzt für Kieferorthopädie in freier Praxis und an der Universitätsklinik in Würzburg
- allgemeine zahnärztliche Tätigkeit als Stabsarzt bei der Bundeswehr im Rahmen des Grundwehrdienstes
- niedergelassen in eigener Praxis in Regensburg
- Publikationen, Vorträge, Forschung und Entwicklung im Bereich der Einstellung von verlagerten Zähnen
- Referent im Bayerischen Weiterbildungscurriculum Kieferorthopädie

### KN Adresse

Dr. med. dent. Michael Schubert  
Kieferorthopäde  
Albertstraße 5  
93047 Regensburg  
Tel.: 0941 560240  
Fax: 0941 51151  
dr.michael.schubert@t-online.de  
www.kieferorthopaede-schubert.de

#### ANZEIGE



Dentaurum-Kurse – Wissen verbindet.

## KURSBUCH 2013 ➔ Jetzt anfordern!

Wissen aus dem Bereich Kieferorthopädie sowie das gesamte Kursprogramm der Dentaurum-Gruppe – jetzt anfordern unter: Telefon 072 31/803-470



Turnstraße 31 | 75228 Ispringen | Germany | Telefon +49 72 31/803-470 | Fax +49 72 31/803-409  
www.dentaurum.de | kurse@dentaurum.de