

Einordnung bukkal verlagelter Eckzähne im Oberkiefer

Ein Beitrag von Dr. Shadi Gera, Priv.-Doz. Dr. Dr. Josip Bill, Dr. Tobias Teuscher und Priv.-Doz. Dr. med. dent. Nezar Watted.

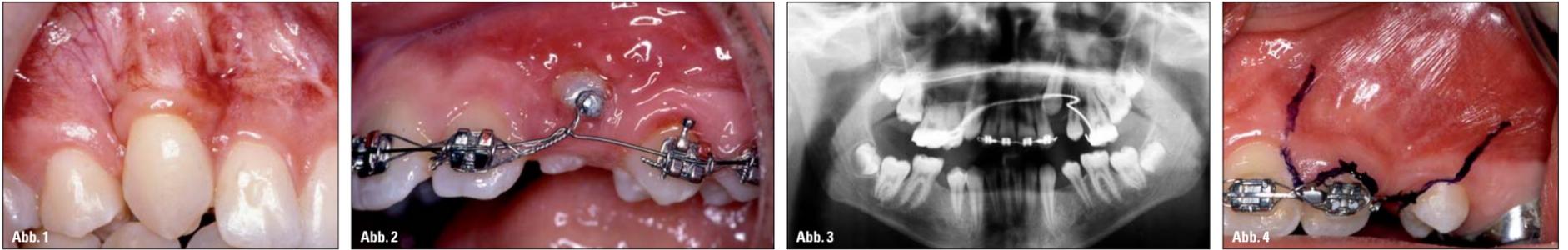


Abb. 1: Ästhetisch unbefriedigender Parodontalzustand am Eckzahn nach chirurgischer Freilegung und anschließender kieferorthopädischer Einstellung. – Abb. 2: Fenestrierung der bukkalen Schleimhaut durch das Attachment im Verlauf der Einstellung eines bukkal verlagerten Eckzahnes. – Abb. 3: Das OPG zeigt die Abweichung des rechten Eckzahnes in der Vertikalen. – Abb. 4: Markierung der Schnittführung.

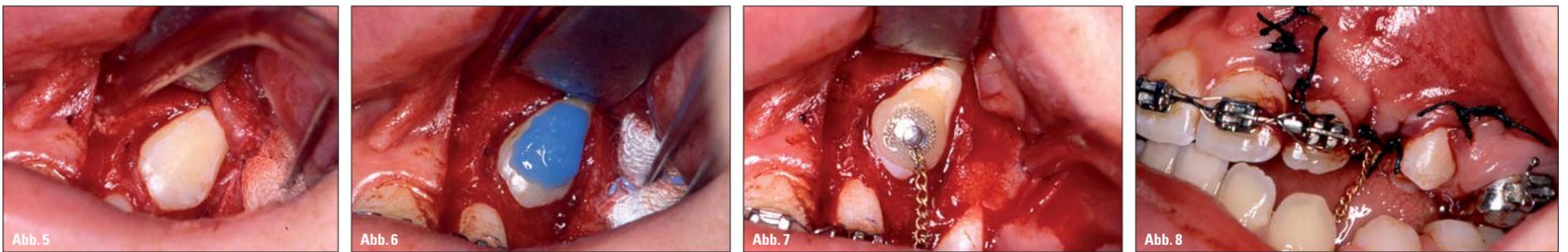


Abb. 5: Mobilisierung des Mukoperiostlappens und Entfernung der Knochenkortikalis, bis der Kronenteil des retinierten Eckzahnes freiliegt. – Abb. 6: Anätzen der Kronenoberfläche. – Abb. 7: Mit lichthärtendem Kunststoff wird das Knöpfchen an der angeätzten Schmelzoberfläche befestigt. – Abb. 8: Reponierter und vernähter Mukoperiostlappen. Das Goldkettchen ragt am gewünschten Durchbruchsort heraus.

Bukkal verlagerte Eckzähne, meistens durch unzureichende Platzverhältnisse im Zahnbogen verursacht, treten in der kieferorthopädischen Praxis seltener auf als palatinale Verlagerungen. Dennoch stellen sie für den Kieferorthopäden nicht nur in Bezug auf die korrekte Einstellung des Zahnes, sondern vielmehr auch bei der Erreichung eines parodontal optimalen Behandlungsergebnisses eine Herausforderung dar. Während die Verwendung der entsprechenden Biomechanik meistens die korrekte Einordnung des Zahnes in den Zahnbogen ermöglicht, kommt es in Abhängigkeit von der Art der gewählten chirurgischen Freilegung zu unterschiedlichen parodontalen Behandlungsergebnissen. Um posttherapeutisch eine ausreichend breite Zone funktionaler, befestigter Gingiva zu erhalten, muss individuell die geeignete chirurgische und kieferorthopädische Vorgehensweise geplant werden. Während in den letzten Jahren häufig die konventionelle zirkuläre Exzisionsfreilegung (Gingivektomie) oder der apikale Verschiebelappen, mit häufig unzufriedenstellendem Ergebnis praktiziert wurde, verspricht die geschlossene Elongation posttherapeutisch physiologische Parodontalverhältnisse. Der vorliegende Artikel soll die koordinierte chirurgische und kieferorthopädische Vorgehensweise bei der Einstellung bukkal verlagelter Eckzähne erläutern.

Einleitung

Bei ungefähr 2% der kieferorthopädischen Patienten treten bukkale Verlagerungen der Eckzähne auf (Bass, Johnston).^{3,18} Das Verhältnis palatinaler zu

bukkaler Impaktion variiert je nach Autor von 2:1 bis 12:1 (Fournier, Gaulis),^{14,15} wobei die Schwierigkeit der exakten Bestimmung dieses Verhältnisses in der Tendenz bukkal verlagelter Zähne zum ektopischen Durchbruch liegt (Jacoby).¹⁷ In einer Untersuchung von Jacoby lagen in 85% der Fälle mit palatinal impaktierten Eckzähnen ausgeglichene Platzverhältnisse im Zahnbogen vor. Dagegen hatten lediglich 17% der bukkal verlagerten Eckzähne ausreichende Platzverhältnisse für den regelrechten Durchbruch. Dies legt die Vermutung nahe, dass bukkale Verlagerungen vorwiegend durch ein Defizit der Zahnbogenlänge bedingt sind.¹⁷ Ursächlich hierfür kann der vorzeitige Verlust von Milchzähnen mit den entsprechenden Folgen für die Platzverhältnisse sein: Die distal gelegenen Zähne wandern nach mesial und der Platz im Zahnbogen wird für den regelrechten Durchbruch der Eckzähne eingeengt. Häufig brechen bukkal verlagerte Zähne aufgrund der relativ widerstandsfähigen äußeren Kompakta verspätet und/oder hochvestibulär im Bereich der Alveolarmukosa durch. Dadurch ist der Zahn von einer Zone unzureichend funktionaler Gingiva umgeben, die z.B. durch die erhöhte Plaquereaktion bei Anwendung einer festsitzenden kieferorthopädischen Apparatur (Lundström et al.)^{21,22} besonders stark für Entzündungen prädisponiert ist. Weiterhin kann es während der aktiven Einstellung in solchen Fällen durch unsachgemäßes chirurgisches und/oder orthodontisches Vorgehen leicht zu einem funktionell und ästhetisch unzufriedenstellenden Parodontalzustand kommen (Abb. 1).

Diagnose

Eine ausführliche Befunderhebung ist bei Fällen mit bukkaler Verlagerung wichtig, um individuell das adäquate Timing für die jeweils richtige Vorgehensweise zur Sicherung eines hinsichtlich Ästhetik und Funktion zufriedenstellenden Ergebnisses planen zu können. Bei der klinischen Befunderhebung ist der erste und einfachste Schritt die Inspektion und Palpation. Während palatinal im-

paktierte Eckzähne meistens horizontal verlagert sind, weichen bukkal verlagerte Zähne vorwiegend in vertikaler Richtung von ihrem physiologischen Standort ab. Bukkal verlagerte Eckzähne lassen sich entsprechend häufig im Vestibulum als Auftreibung palpieren. Der Alveolarknochen über diesen Zähnen ist meistens sehr dünn und im Gebiet der Verlagerung ist die Zone der Attached Gingiva nicht vorhanden bzw. sehr dezent ausgeprägt. Da es bei ent-

sprechend ungünstiger Parodontalsituation im Verlauf einer kieferorthopädischen Therapie zum Attachmentverlust kommen kann, ist der genaue Befund der Parodontalverhältnisse von großer Bedeutung. Röntgenaufnahmen bestätigen die Verlagerung und erlauben bei entsprechender Aufnahmetechnik eine Lokalisierung des verlagerten Zahnes. Bei Zahn-

Fortsetzung auf Seite 12 KN

ANZEIGE



Tiefenfluorid®

Zwei Schritte zum Erfolg

- sichere Kariesprophylaxe durch Depot-Effekt
- Langzeit-Remineralisation auch an schwer erreichbaren Stellen
- White Spots verschwinden
- zur mineralischen Fissurenversiegelung*

* ZMK 1-2/99



HUMANCHEMIE
Kompetenz in Forschung und Praxis

Humanchemie GmbH • Hinter dem Krüge 5 • D-31061 Alfeld/Leine
Telefon +49 (0) 51 81 - 2 46 33 • Telefax +49 (0) 51 81 - 8 12 26
E-Mail info@humanchemie.de • www.humanchemie.de

KN Fortsetzung von Seite 11

filmen mit orthoradialer Projektion besteht die Gefahr der Überlagerung des Eckzahnes auf die Wurzeln der seitlichen Schneidezähne (Becker).⁶ Entsprechend schnell kann die Fehldiagnose einer palatinalen Verlagerung entstehen, was durch andere bildgebende Verfahren, wie z. B. Aufbissaufnahmen oder exzentrische Zahnfilme, abgeklärt werden muss.

Die genaue Analyse der Modelle rundet die Befunderhebung ab. In Fällen mit einseitiger Verlagerung weicht die Mittellinie im Oberkiefer häufig von der Körpermitte ab und gibt Aufschluss über die Seite, auf der die Verlagerung vorliegt. Eine eventuell vorliegende Distalkippung der seitlichen Schneidezähne gibt Aufschluss über die Nähe des verlagerten Zahnes zu den benachbarten Wurzeln. Wie bereits erwähnt, sind unzureichende Platzverhältnisse die häufigste Ursache für bukkale Verlagerungen^{6,17} und dementsprechend oft festzustellen. Die Analyse der Platzverhältnisse gibt Aufschluss darüber, ob vor der Einstellung des verlagerten Eckzahnes in den Zahnbogen eine Platzbeschaffung zu erfolgen hat.

Therapie

Während palatinal verlagerte Eckzähne in der Regel einer chirurgischen Freilegung bedürfen, um anschließend kieferorthopädisch eingestellt werden zu

ANZEIGE

Mit uns haben Sie gut lachen!

Dry-Field-System, kombinierter Wangenhalter und Zungenretainer mit Absaugvorrichtung

smile dental Hotline: 0211 23 80 90

können (begründet in der Dicke der Gaumenkompakta und der Resistenz der Gaumenschleimhaut), brechen bukkal verlagerte Zähne gelegentlich spontan durch (Jacoby).¹⁷ Bei oberflächlicher Lage des Eckzahnes kann durch einen therapeutisch induzierten Druck auf die Schleimhaut ein Reiz für den Eckzahndurchbruch geschaffen werden.²⁸ Fournier et al.¹⁴

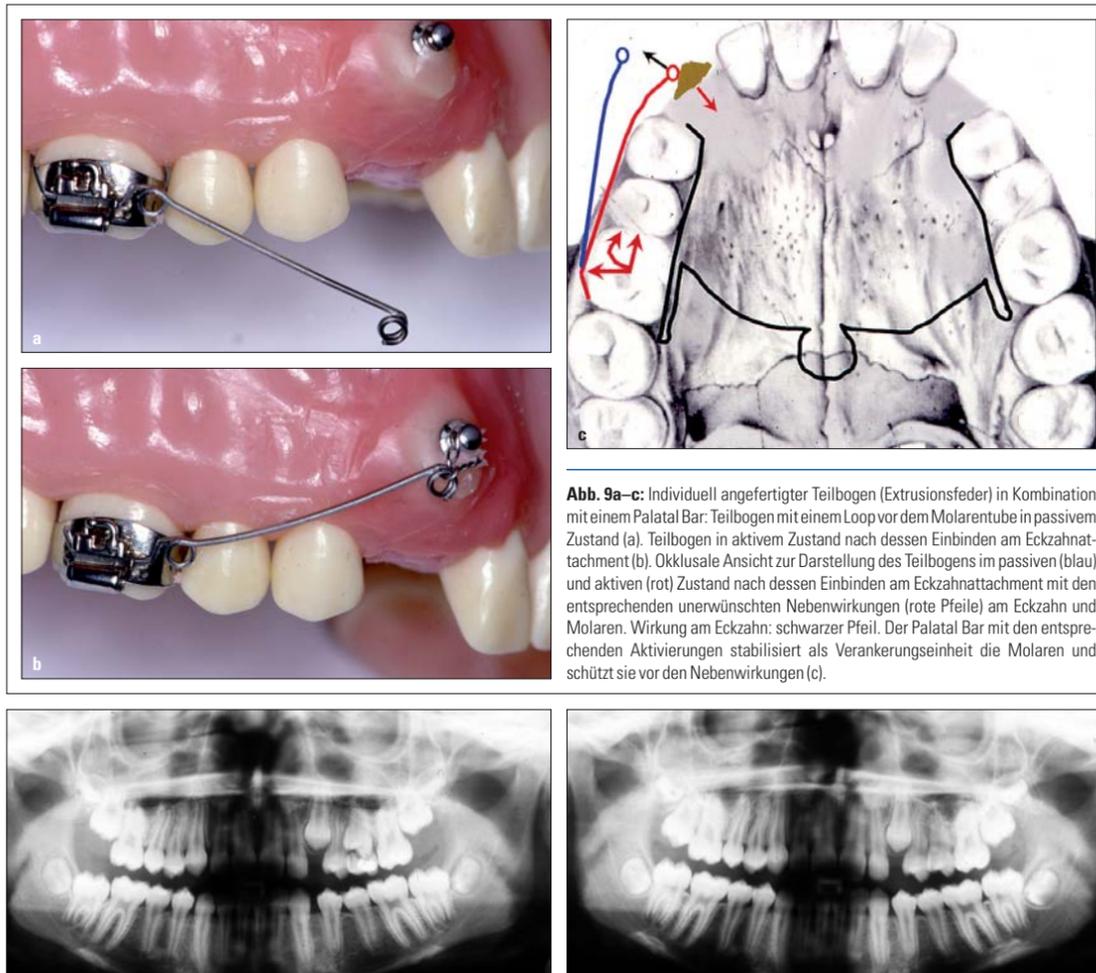


Abb. 9a-c: Individuell angefertigter Teilbogen (Extrusionsfeder) in Kombination mit einem Palatal Bar: Teilbogen mit einem Loop vor dem Molarentube in passivem Zustand (a). Teilbogen in aktivem Zustand nach dessen Einbinden am Eckzahnattachment (b). Okklusale Ansicht zur Darstellung des Teilbogens im passiven (blau) und aktiven (rot) Zustand nach dessen Einbinden am Eckzahnattachment mit den entsprechenden unerwünschten Nebenwirkungen (rote Pfeile) am Eckzahn und Molaren. Wirkung am Eckzahn: schwarzer Pfeil. Der Palatal Bar mit den entsprechenden Aktivierungen stabilisiert als Verankerungseinheit die Molaren und schützt sie vor den Nebenwirkungen (c).

Abb. 10: Das OPG zeigt die unterschiedliche Entwicklung von 13 und 23.

Abb. 11: Ein Jahr später unveränderte Position von 23.

empfehlen bei mäßiger Verlagerung die ausschließliche Freilegung des verlagerten Zahnes, der sich vor allem bei jüngeren Patienten eine spontane Einstellung in den Zahnbogen anschließt.

Liegt durch die vorzeitige Extraktion des Milch Eckzahnes mit folgender Heilung der Extraktionswunde eine Weichgewebeeimpaktion durch verdickte Mukosa vor, was den regelrechten Durchbruch verzögert bzw. verhindert (Andreasen und Andreasen, DiBiase),^{1,13} ist bei einem oberflächlich gelegenen Eckzahn in dieser Situation die alleinige Freilegung indiziert (Becker).⁴ Die fibröse Mukosa wird entfernt und so wieder vernäht, dass die Inzisalkante frei bleibt. Diesem Eingriff folgt in der Regel die normale Eruption des Eckzahnes.

Dieses Vorgehen ist jedoch nur in Fällen mit ausreichenden Platzverhältnissen Erfolg versprechend. Sind diese nicht vorhanden, müssen sie vor der chirurgischen Freilegung durch entsprechende kieferorthopädische Maßnahmen geschaffen werden. Anschließend erfolgen die chirurgische Freilegung des Eckzahnes und die Fixation des Attachments für die nachfolgende aktive Eruption.

Chirurgische Freilegung

Die Anwesenheit des Kieferorthopäden bei der Freilegung ist insofern von Vorteil, dass der Zahn in seiner Lage exakt zu sehen ist, was die Planung der später einzusetzenden Biomechanik erleichtert.

Ein wichtiges Behandlungsziel der kieferorthopädischen Einstellung bukkal verlagerten Eckzähne sind posttherapeutisch funktionell und ästhetisch optimale parodontale Verhältnisse. Vanarsdall und Corn²⁶ wiesen auf die Bedeutung einer ausreichend breiten Zone funktioneller Attached Gingiva hin. Fehlt diese, kommt es zur Entzündung und bereits während der Einstellung des verlagerten Zahnes zu einer entsprechenden Schädigung des Parodontiums, die sich in einer Rezession niederschlagen kann. Im weiteren Verlauf werden durch die periorale Muskulatur verursachte Spannungen und Muskelzüge direkt auf das marginale Parodontium übertragen, was zu Attachmentverlust, Knochenabbau und Dehiscenzen führt. Die Methode der chirurgischen Freilegung entscheidet somit wesentlich über den zukünftigen Zustand des Parodontiums. Vanarsdall und Corn²⁶ empfehlen in Fällen mit bukkaler Ver-

lagerung einen apikalen Verschiebelappen, der mit einer Zone keratinisierter Gingiva 2 bis 3mm die Schmelz-Dentin-Grenze überdeckt. Hierdurch sollten die mit der konventionellen chirurgischen Freilegung einhergehenden Gingivarezessionen und der Alveolarknochenverlust minimiert werden.

Ein weiteres Verfahren der chirurgischen Intervention ist die von McBride²³ vorgestellte Methode der geschlossenen Elongation. Bei dieser Methode eruptiert der Zahn durch die Zone der Attached Gingiva, die sich dann an den Zahn und den umgebenden Alveolarfortsatz heftet. Vermette et al.²⁷ kamen in einer vergleichenden Untersuchung der parodontalen Verhältnisse nach chirurgischer Freilegung mit dem apikalen Verschiebelappen gegenüber der geschlossenen Elongation und folgender kieferorthopädischer Einstellung zu der Feststellung, dass der erstgenannte Weg zu ästhetisch und funktionell unbefriedigenden Parodontalsituationen führt. Es kommt zu disharmonischem Gingivaverlauf, Verlängerung der klinischen Krone, Alveolarknochen- und Attachmentverlust sowie in 90% der Fälle zu Gingivanarben, was bei 61% zu einem Rezidiv der Eckzahn-

stellung in vertikaler Richtung führte.

Bishara⁷ berichtete über ähnliche Rezidive der Eckzahnstellung, die durch Narbenzüge verursacht werden. Der Grund für die besseren Resultate nach geschlossener Elongation ist nach Crescini et al.¹² in der Simulation des physiologischen Durchbruches zu suchen. Dementsprechend beschreibt Crescini bei Zähnen, die in anterior-posteriorer Richtung korrekt stehen, jedoch in bukkolingualer Richtung tief in der Maxilla impaktiert sind und nicht palpieren werden können, die „Tunnelierung“: Bei der chirurgischen Freilegung wird nach Extraktion des Milch Eckzahnes die bukkale Knochenlamelle der Extraktionsalveole nur so weit entfernt, dass eine Knochenbrücke im bukkalen Bereich bestehen bleibt, unter der das Goldkettchen bzw. die Drahtligatur vom Attachment zur Mundhöhle in Durchbruchrichtung geführt wird.

Ein eventueller Nachteil der geschlossenen Elongation ist die Gefahr der Penetration der dünnen bukkalen Schleimhaut durch das Attachment im Verlauf der Elongation (Abb. 2) und dies vor allem bei der Wahl eines großdimensionierten Attachments (z. B. Bracket). Durch die Verwendung eines Eyelets oder Knöpfchens lässt sich diese Gefahr minimieren.⁵

Die Indikation für die geschlossene Elongation stellt neben der palatinalen die hochlabiale Verlagerung von Eckzähnen im Oberkiefer dar.^{14,16,24,29} Diese Methode eignet sich prinzipiell zur Freilegung retinierter Zähne, die sowohl eine erhebliche Abweichung zur physiologischen Durchbruchrichtung als auch zu ihrem natürlichen Durchbruchsort aufweisen, und ein apikaler Verschiebelappen schwierig und mit wenig Aussicht auf Erfolg durchzuführen ist.^{12,14,16,19,24,29} Ein apikaler Verschiebelappen würde z. B. bei hochlabialer Verlagerung unnötigerweise die bukkale Knochenlamelle freilegen (Becker)⁶ und das Risiko für Attachmentverlust unnötig erhöhen (Artun).² Der apikale Verschiebelappen ist bei Fällen indiziert, in denen posttherapeutisch eine breitere Attached Gingiva erwünscht ist, oder der Zahn lateral zur „edentulous area“ verlagert ist.¹⁹

Becker⁶ sieht eine weitere Indikation in den Fällen, bei denen mit Ausnahme der Verlagerung kein kieferorthopädischer Behandlungsbedarf vorliegt. Durch die postoperativ unbedeckt blei-



Abb. 12a-d: Klinische Situation zum Zeitpunkt des letzten OPG zeigt die ausreichenden Platzverhältnisse für den Eckzahn.

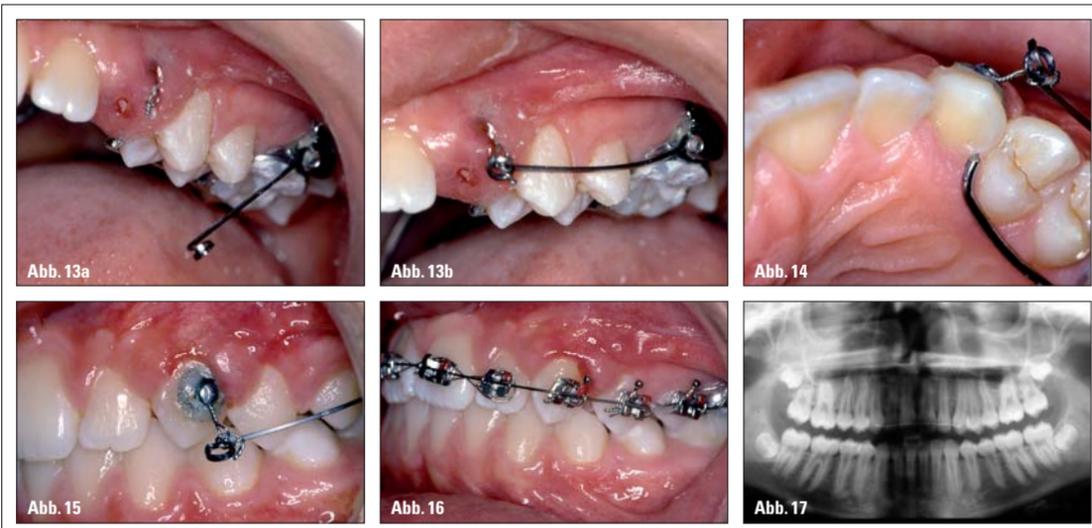


Abb. 13a, b: Teilbogen in passivem und aktivem Zustand. – Abb. 14: Ansicht von palatinal. Der Ausleger umfasst den Prämolaren und sichert den Platz für den Eckzahn. – Abb. 15: Klinische Situation nach erfolgter Eruption des Eckzahnes. – Abb. 16: Vollständige Behänderung zur Feineinstellung der Okklusion. – Abb. 17: OPG zum Behandlungsende.

bende Zahnoberfläche kann ein eventuell spontaner Durchbruch abgewartet werden und falls für eine aktive Eruption nötig, ein Bracket zu einem späteren Zeitpunkt geklebt werden. Im Folgenden werden beide Methoden der chirurgischen Freilegung dargestellt.

Geschlossene Elongation

Nach Umschneidung und Mobilisierung eines Mukoperiostlappens wird nur so viel Knochen kortikal entfernt, bis der direkt zugängliche Kronenteil des retinierten Zahnes freiliegt (Abb. 3–5). Falls der Milcheckzahn noch persistiert, wird er extrahiert und es ist jeweils individuell zu überlegen, ob – wie von Crescini¹² beschrieben – eventuell eine Tunnelierung erfolgen soll. Nach sorgfältiger Blutstillung wird die freiliegende Zahnoberfläche mit Alkohol entfettet und angeätzt (Abb. 6). Nach reichlicher Spülung mit isotoner NaCl-Lösung wird die Oberfläche sorgfältig getrocknet. Ein applizierter Bindekunststoff verbessert die Haftung des anschließend mit Kunststoff beschickten und aufgesetzten Eyelets/Knöpfchens mit Goldkettchen (Abb. 7). Nach Aushärten des Kunststoffes wird das Operationsfeld abschließend ausgiebig mit isotoner NaCl-Lösung gespült. Der reponierte, durch Knopfnähte fixierte Mukoperiostlappen deckt das gesamte Operationsfeld ab. Das Goldkettchen ragt am gewünschten Durchbruchsort am Alveolarkamm einige Millimeter über den Nahtbereich heraus (Abb. 8). Nach Abschluss der Wundheilungsphase wird der retinierte Zahn durch die Wirkung geeigneter orthodontischer Apparaturen wie ein „U-Boot“ unter der Schleimhaut in die gewünschte Position bewegt.

Offene Elongation (apikaler Verschiebelappen)

Operationstechnisch wird ein trapezförmiger Schleimhautlappen gebildet, inzisal die Schicht der Mukosa abpräpariert und das darunterliegende Periost zunächst belassen (Split flap).²⁶ Anschließend wird der Mukosalappen nach apikal mobilisiert, Periost und Knochen – soweit

vorhanden – sowie das Gewebe des Zahnsäckchens entfernt. Nachdem die Labialfläche des retinierten Zahnes möglichst vollständig freigelegt ist, wird der Lappen mit integrierter keratinisierter Gingiva annähernd 2 bis 3 mm inzisal der Schmelz-Zement-Grenze fixiert. Nach zehntägiger Verbandsbehandlung erfolgt die Attachmentapplikation und anschließend die Elongation des retinierten Zahnes.

Kieferorthopädische Einstellung

Bukkal verlagerte Eckzähne können mit einer Vielzahl von Techniken aktiv elongiert werden. Vor der Einstellung des verlagerten Zahnes muss gegebenenfalls im Zahnbogen Platz geschaffen werden. Im Falle einer vollständigen Behänderung lassen sich vom Bogen Gummiketten zum Attachment des Eckzahnes spannen, was jedoch nicht frei von unerwünschten Nebeneffekten auf die benachbarten Zähne ist. Außerdem lassen sich der Betrag und die Richtung der Kraft schlecht kontrollieren. Alternativ kann ein durchlaufender superelastischer Bogen direkt an das Attachment befestigt werden. Da dieses System ebenso wenig frei von Nebenwirkungen auf den ersten Prämolaren und den seitlichen Schneidezahn ist (Kokich),¹⁹ wird die gleichzeitige Verwendung eines starken Führungsbogens in Kombination mit einem superelastischen Teilbogen empfohlen. Durch dieses „Segmentdesign“ lassen sich unerwünschte Nebenwirkungen bei der Einordnung in den Zahnbogen kontrollieren. Für die Einstellung verlagelter Eckzähne eignen sich Apparate mit einem Kräftepaar.²⁰ Die Kraft kommt von bukkal und wird durch einen elastischen Drahtbogen, der an einem Molarenattachment fixiert wird, auf den Zahn übertragen. Das von uns verwendete System besteht aus einem individuell gebogenen Teilbogen in Kombination mit einem Palatal Bar (Abb. 9 a–c). Der Teilbogen bzw. die Extrusionsfedern wer-

tante Kräfte und Momente abgeben (Burstone).^{8,9,11,20} Knapp vor dem Molarentube wird in den Teilbogen ein Loop eingebogen, um eine bessere Kontrolle über die angewandte Kraft und die Möglichkeit zum Nachaktivieren zu haben. In passivem Zustand kommt der lange Anteil des Teilbogens kaudal des verlagerten Zahnes zu liegen. Wird der Teilbogen im Eckzahnattachment anligiert, so wird sowohl eine Kraft in vertikaler Richtung als auch ein Drehmoment erzeugt. Die vertikale Kraft führt zur Extrusion des Eckzahnes und Intrusion des Molaren. Durch den Verlauf der Kraft bukkal des Widerstandszentrums entstehen Drehmomente und Kräfte, die als unerwünschte Nebenwirkungen an den beteiligten Zähnen Rotationen und Kippungen verursachen.²⁵ Die Krone des ersten Molaren kippt nach mesial und bukkal, die Wurzel nach distal und palatinal. Der Eckzahn erfährt neben der gewünschten Extrusion ein Drehmoment, das zu einer

palatinalen Kippung der Krone führt, da die Kraft bukkal des Widerstandszentrums angreift. Nur ein entsprechend zu biegender linguale Wurzel torque könnte dem entgegenwirken. Da dies jedoch während der aktiven Eruption nicht möglich ist, wird abhängig von der Lage des Eckzahnes der Hebelarm so gebogen, dass z. B. eine bukkalwärts gerichtete Kraft entsteht. Da sich die Apparatur in einem statischen Gleichgewicht befindet (Burstone),¹⁰ entstehen an den Zähnen, die in die Apparatur einbezogen sind, entgegengesetzt wirkende Kräfte. Entsprechend rotiert der Molar nach mesiopalatinal (Abb. 9 c). Ein Palatal Bar stabilisiert als Verankerungseinheit die Molaren gegen diese unerwünschten Nebenwirkungen. Ein Teilbogen für die zusätzliche Stabilisierung der Seitenzähne wäre wünschenswert, würde allerdings die Extrusionsfeder stören, sodass man sich nur auf den Palatal Bar beschränkt. Dieser

Fortsetzung auf Seite 14 KN

ANZEIGE

Die intelligente Lösung

Meine Zahnschiene ist fast unsichtbar

CLEAR-ALIGNER

CA® – das effektive, fast unsichtbare Schienenkonzept.

Mit neuer Technik noch einfacher in der Herstellung:

CA®-SMART – die intelligente Software für die schnelle und präzise Umstellung in der CA®-Set-Up Technik. Strecken und Winkel an Modellen werden digital gemessen und in Echtzeit live per CA®-Webcam auf den Bildschirm übertragen.

CA®-CHECKER – das digitale Präzisionsmessgerät zum Ermitteln von Torque- und Angulationswerten vor und nach dem Umstellen an CA®-Set-Up Modellen.

1st International CA®-Summit
 Barcelona, 5.–6. Oktober 2012
 Weitere Informationen finden Sie unter
www.ca-clear-aligner.com

SCHEU-DENTAL GmbH
www.scheu-dental.com

phone +49 23 74 92 88-0
 fax +49 23 74 92 88-90

Am Burgberg 20
 58642 Iserlohn · Germany

SCHEU
Dental Technology



Abb. 18a–d: Stabile und funktionelle Okklusion zum Behandlungsende. Eine ausreichend breite Zone befestigter Gingiva mit physiologischer Taschensondierungstiefe liegt vor.

KN Fortsetzung von Seite 13

kann so aktiviert werden, dass die Nebenwirkungen am Molaren reduziert werden. Deshalb empfiehlt es sich, einen herausnehmbaren anstelle eines gelöteten Palatal Bars zu verwenden. Um eine zu schnelle Extrusion des Zahnes zu vermeiden, sollte man mit einer Extrusionskraft von 40 bis 60 Gramm arbeiten und in relativ kurzen Intervallen die aktive Eruption kontrollieren. Wird die Krafrichtung nicht exakt durch entsprechende Gestaltung der Feder vorgegeben, kann es im Verlauf der Extrusion zur Fenestrierung der Mukosa durch das Attachment kommen. Ist der Eckzahn an seinen physiologischen Standort angenähert, wird das Eyelet/Knöpfchen entfernt, ein Bracket geklebt und der Zahn an den fortlaufenden Bogen einligiert. Entsprechend der Entfernung von der angestrebten Position des Eckzahnes im Zahnbogen wird die Bogenqualität und -stärke gewählt.

Klinischer Einsatz

Die Patientin war zwölf Jahre alt. Auf dem OPG (Abb. 10) war die unterschiedliche Lage beider Oberkieferzähne in vertikaler Richtung zu erkennen. Bei der klinischen Untersuchung war vestibulär im Bereich des Eckzahnes 23 eine leichte Auftreibung zu palpieren. Die chirurgische Freilegung und aktive Eruption wurde zu diesem Zeitpunkt nicht veranlasst, da die vertikale Verlagerung und die ausreichenden Platzverhält-

nisse einen eventuell spontanen Durchbruch erwarten ließen.

Ein Jahr später zeigt das neuangefertigte OPG (Abb. 11) die unveränderte Position von 23. Die klinische Situation zum gleichen Zeitpunkt zeigen die Abbildungen 12a–d.

Der Zahn wurde gemäß der geschlossenen Elongation chirurgisch für die kieferorthopädische Einstellung vorbereitet. Die Einstellung des verlagerten Eckzahnes erfolgte nach dem vorher beschriebenen Konzept (Abb. 13a, b). Die Zähne 16 und 26 wurden mit Bändern und einem Palatal Bar mit Ausleger als Verankerungseinheit versehen. Die Gestaltung des Auslegers erfolgte so, dass der Zahn 24 gehalten wurde (Abb. 14). Ein Teilbogen, der in den Auxiliary-Tube des Molarenbandes von 26 eingefügt worden war, initiierte durch entsprechende Biegungen, wie vorher beschrieben, die aktive Eruption des Eckzahnes (Abb. 15). Somit konnte zu diesem Zeitpunkt eine vollständige Bebänderung mit entsprechender Beeinträchtigung für das subjektive Empfinden, die Ästhetik und die Mundhygienefähigkeit vermieden werden.

Nachdem der Eckzahn an seinen physiologischen Standort im Zahnbogen angenähert war, erfolgte zur Korrektur von Zahnfehlstellungen und Feineinstellung von 23 die vollständige Bebänderung (Abb. 16).

Das nach der kieferorthopädischen Einstellung angefertigte OPG (Abb. 17) zeigt die achsengerechte Stellung aller Wurzeln in mesiodistaler Richtung und den physiologischen Alveolar-

knochenverlauf an 23. Die klinischen Bilder zeigen die Okklusion nach Abschluss der Behandlung. Es liegt eine stabile funktionelle Okklusion und ästhetisch ansprechende Gingivakontur mit gesundem Parodontalzustand an 23 vor (Abb. 18a–d). Als Retentionsgerät wurde ein Hawley-Retainer eingegliedert.

Diskussion

Die erfolgreiche Einordnung bukkal verlagertes Eckzähne stellt für den Kieferorthopäden eine nicht alltägliche Herausforderung dar. Während bei palatinalen Verlagerungen die Schwierigkeit der Behandlung eher in der Biomechanik liegt, stehen bei den selteneren bukkalen Verlagerungen die posttherapeutisch optimalen Parodontalverhältnisse im Vordergrund.

In der Literatur wurde viel über die verschiedenen Methoden der chirurgischen Freilegung und die jeweils resultierenden parodontalen und ästhetischen Ergebnisse berichtet. In jüngster Zeit beschränkten sich die verwendeten Techniken auf den apikalen Verschiebelappen und die geschlossene Elongation. Während der von Vanarsdall und Corn für den Zweck der Freilegung bukkal verlagertes Zähne beschriebene apikale Verschiebelappen in neueren Untersuchungsergebnissen zu Attachmentverlust und Rezessionen führte (Vermette),²⁷ wird bei der geschlossenen Eruption der na-

türliche Zahndurchbruch nachempfunden. Dadurch entstehen hinsichtlich Gingivaverlauf und Attachmentniveau physiologischere Verhältnisse. Außerdem ist das Ergebnis in vertikaler Richtung stabiler. Es kommt nach geschlossener Elongation und anschließender kieferorthopädischer Einstellung seltener zu einem Rezidiv der ehemals verlagerten Zähne in vertikaler Richtung.

Die Apparaturen und Behandlungssysteme zur aktiven Eruption bukkal verlagertes Eckzähne versuchen, eine exakte Steuerung von Krafrichtung und -ausmaß bei minimalen Nebenwirkungen für die Verankerungszähne zu erreichen. Die Kombination eines Palatal Bar mit individuell gebogenen Teilbögen bzw. Federn kommt diesem Ziel maximaler Behandlungssteuerung am nächsten. Der Palatal Bar dient als Verankerungseinheit, die Federn der Einstellung des bukkal verlagertes Zahnes in den Zahnbogen. Ein Vorteil des herausnehmbaren Palatal Bars besteht in

der Möglichkeit, diesen entgegen den unerwünschten Nebenwirkungen des Teilbogens zu aktivieren. Durch diese stabile Verankerungseinheit kann bei ausreichenden Platzverhältnissen eine vollständige Bebänderung zu Beginn der Einstellung vermieden werden.

Die Effektivität des Teilbogens liegt einerseits in der individuellen Justierung der Kraft- und somit Extrusionsrichtung des Eckzahnes und andererseits in der kontinuierlichen Kraftentwicklung. Der vertikalen Richtung bukkaler Verlagerungen entsprechend führt der Einsatz dieses Systems rasch zu einer aktiven Eruption des impaktierten Zahnes. **KN**



KN Kurzvita



Priv.-Doz. Dr. Dr. Josip Bill

- 1981–1988 Studium der Humanmedizin an den Universitäten Zagreb und Würzburg
- 1988–1992 Studium der Zahnmedizin an der Universität Würzburg
- 1992–1997 Facharztausbildung zum Arzt für Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie an der Universität Würzburg
- 1998 Ernennung zum Oberarzt
- 1999 Ehrenmitglied der Kroatianischen Gesellschaft für Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie
- 2000 Zusatzbezeichnung „Plastische und Ästhetische Operationen“
- 2002 Ernennung zum Privatdozenten
- 2002 Ernennung zum Leitenden Oberarzt
- 2005 Niederlassung in Privatpraxis in Würzburg
- 2008 Gastprofessor Universität Split, Kroatien
- 2009 Gründung von Bill Medical
- 2010 Mitglied der Cosmetic Facial Surgery Steering Group der Europäischen Gesellschaft für Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie
- 2011 Eröffnung der Praxisklinik für Ästhetische Gesichts- und Kieferchirurgie in Würzburg

KN Kurzvita



Priv.-Doz. Dr. med. dent. Nezar Watted

- 1983–1985 Studium der Mathematik und Volkswirtschaft, Hebrew University Jerusalem/Israel
- 1985–1991 Studium der Zahnmedizin, Universität Würzburg

- 1992–1994 Zahnarzt in einer Privatpraxis
- 1994 Wiss. Angestellter in FZA-Weiterbildung auf dem Gebiet der Kieferorthopädie, Poliklinik für KFO, Universität Würzburg
- 1997–2002 Leitender OA, Poliklinik für KFO, Julius-Maximilians-Universität Würzburg
- 2001 Habilitation, Medizinische Fakultät, Universität Würzburg
- 2001 Ernennung zum Privatdozenten
- 2002 Privatdozent, Poliklinik für ZMK, Universität Würzburg und in Privatpraxis
- Schwerpunkte: Ästhetik in der KFO, kombiniert kieferorthopädisch-kieferchirurgische Behandlung, kombiniert parodontologisch-kieferorthopädische Therapie parodontal geschädigter Gebisse sowie die FKO

KN Kurzvita



Dr. med. dent. Shadi Gera

- 2005–2010 Studium der Zahnmedizin
- seit 2010 Tätigkeit am Center for Dentistry, Research and Aesthetics in Jatt/Israel
- Hauptforschungsgebiet: chirurgisch unterstützte Gaumennahterweiterung und deren Einfluss auf die Atemwege und Atmung bei Schlafapnoe-Patienten

KN Kurzvita



Dr. med. dent. Tobias Teuscher

- geboren 1971 in Bamberg
- 1991–1996 Studium der Zahnmedizin in Würzburg
- 1998–2001 Fachweiterbildung zum Kieferorthopäden in der Poliklinik für Kieferorthopädie der Universitätsklinik Würzburg
- seit 2002 niedergelassen als Kieferorthopäde in eigener Praxis in Bamberg

Klein und Brillant.



Optimale Gleiteigenschaften.



Kleine Dimensionen.

Das discovery[®] smart Bracket überzeugt durch 20 % kleinere Dimensionen gegenüber discovery[®] und ist somit eines der kleinsten Brackets der Welt.

Das neue Familienmitglied besticht durch einen mesial-distal gewölbten Slotverlauf, der dem Idealverlauf des Zahnbogens folgt. Die Friktion im Slot zwischen Behandlungsbogen und Bracket wird dadurch minimiert und unterstützt eine schnelle und präzise Behandlung.

