

## Teil III: Fallbeispiele (1)

### Horizontale Zahnbewegung

Platzmangel ist eine der wichtigsten Ursachen für Fehlstellungen von Zähnen. Die Lösung des Problems kann darin bestehen, den notwendigen Platz zu schaffen. Im Gegensatz dazu können in Folge von vorzeitigen Zahnverlusten oder anatomischen Besonderheiten Lücken vorhanden sein, die aus unterschiedlichen Gründen einer Korrektur bedürfen. Für diese Zahnbewegung in der Horizontalen können Minischrauben für



**Abb. 3.1a–c:** Distalisation von oberen Seitenzähnen: a) Mesialstand der Zähne 16 und 26 mit deutlichem Raumverlust für die Eckzähne. b) Eingegliederte Frosch-Apparatur nach K. Walde (FORESTADENT) verankert an zwei Minischrauben. c) Circa 6 mm Distalisierung nach drei Monaten Behandlung und ausreichendem Platz zum Einordnen der Eckzähne.

eine Behandlung ohne reaktive Nebenwirkungen eingesetzt werden.

### Distalisation

Der erste Fall (Abb. 3.1) zeigt einen häufigen Befund. Die Molaren sind nach mesial gewandert. Es ist zu einem deutlichen Raumverlust im Bereich der Eckzähne gekommen. Als Therapie bieten sich die Extraktion oder Distalisation an. Im vorliegenden Fall bestand die Möglichkeit zur Distalisation. Auf Extraktionen konnte verzichtet werden.

Alle konventionellen Mechaniken zur Distalisation, außer dem Headgear, stützen sich an anderen Zahngruppen ab. Diese Art der Verankerung führt zu negativen, nicht erwünschten reaktiven Nebenwirkungen. In diesem Beispiel könnte es zur Protrusion der Frontzähne kommen. Durch herkömmliche Mechaniken zur Distalisation würde dieser Effekt mit hoher Sicherheit eintreten. Durch den Einsatz von Minischrauben vermeidet man ihn jedoch.

Die Insertion von Minischrauben kann vestibulär oder wie hier gezeigt palatinal erfolgen. Bei einer vestibulären Insertion (z.B. zwischen den Prämolaren) besteht immer das Problem, dass die Minischraube ab einem bestimmten Zeitpunkt der Zahnbewegung im Wege ist. Sie muss dann entfernt und eine herkömmliche Art der Verankerung/Verblockung (z.B. Achterligatur) angewendet werden. Im gezeigten Fall ist außerdem zu beachten, dass durch die vorhandenen Milchmolaren eine Kontraindikation für die Insertion auf der Vestibulärseite der Prämolarenregion besteht. Die paramediane Insertion von zwei Minischrauben bietet mehrere Vorteile. Erstens findet man eine sehr sichere Verankerung für die Apparatur zur Distalisation. Zweitens wird zu keinem Zeitpunkt die Be-



**Abb. 3.2a–d:** Frontalansicht und FRS zu Abb. 3.1  
a) Ausgangsbefund mit Platzverlust für die Eckzähne  
b) Zustand nach Distalisation und Einordnung der Eckzähne  
c) Anfangs-Fernröntgenbild  
d) Fernröntgenbild nach Distalisation ohne reaktive Protrusion der oberen Front

wegung der Seitenzähne durch die Minischrauben behindert. Sie können auch noch nach der erfolgten Molarendistalisation die erreichte Stellung für den Rest der Behandlung stabilisieren. Drittens besteht nicht die Gefahr, Zähne aufgrund ungünstiger Platzverhältnisse und/oder falscher Insertionsrichtung zu verletzen. Ein Nachteil der in Ab-

bildung 3.1 gezeigten Kopplung zwischen der hier verwendeten Frosch-Apparatur und den Minischrauben ist die Reinigungsmöglichkeit. Durch die großflächige Bedeckung der Schleimhaut besteht im ungünstigen Fall die Möglichkeit einer Perimukositis. Entwickelt sich diese zur Periimplantitis, könnte es zu einem vorzeitigen Verlust der Minischrauben kommen. Eine Alternative ist in Zukunft die Anwendung von sogenannten Laborabutments (Abb. 3.2), die kunststofffrei und maximal hygienefähig die Apparatur mit den Minischrauben verbinden.

### Mesialisation

Das anteriore Bewegen von Zähnen, aber vor allem von Kiefersegmenten, ist eine der schwierigsten Aufgaben in der kieferorthopädischen Therapie. Oftmals entsteht der Eindruck, dass durch den Einsatz von Minischrauben ein völliger Verzicht auf klassische Apparaturen möglich ist. In Abhängigkeit vom Befund und der Zielstellung ist im Rahmen der Therapieplanung auch an eine Kombination verschiedener Apparaturen zu denken. Dies kann durchaus sinnvoll bzw. aus biomechanischer Sicht oft auch notwendig sein. Zum Beispiel bei einer Klasse III. In dem in Abbildung 3.3 gezeigten Fall erfolgte die Behandlung durch eine transversale forcierte Gaumennahterweiterung in Kombination mit einer nach mesial gerichteten Kraft an einer Delaire-Maske. Die Unterstützung durch zwei paramedian inserierte Minischrauben verlagert den Kraftansatz der sagittalen wie transversalen Bewegung fast nur auf den Knochen. Dentale Nebeneffekte werden reduziert.

### Lückenschluss

Durch die Hilfe von Minischrauben haben sich gerade im Bereich des Lückenmanagements therapeutische Alternativen ergeben, um Ausgleichsextraktionen und Verankerungsverluste der Befestigungsblöcke zu vermeiden. Gerade hier wird das 3. Newton'sche Prinzip besonders deutlich und das Abfangen der gegengerichteten Kräfte ist therapeutisch besonders sinnvoll.

Der kieferorthopädische Lückenschluss mit Minischrauben bietet sich insbesondere an, wenn:

- keine konventionelle Behandlungsmethode durchführbar und/oder dafür keine therapeutische Sicherheit besteht
- aus kosmetischen und funktionellen Gründen auf eine vollständige Bebänderung verzichtet werden soll
- Kurzbehandlungen oder Teilaufgaben ohne Zahnbogenausformung und Nivellierung erfolgen sollen
- asymmetrische Behandlungsaufgaben mit Gefahr der MLV verbunden sind und Abwägen einer Ausgleichsextraktion
- im Rahmen einer präprothetischen Therapie günstige Zahnstellungen geschaffen werden sollen.

Cave: Bei jeder Art von Lückenschluss muss der Patient, neben den Kosten und Risiken der Behandlung auch über Alternativen, wie z.B. einer Brücke oder Implantaten, aufgeklärt werden.

Den Lückenschluss kann man in drei Gruppen unterteilen:

- a) Der anteriore Lückenschluss, z.B. bei Nichtanlage der seitlichen Schneidezähne
- b) Die „En masse-Retraktion“ oder Eckzahnretraktion, z.B. bei Fehlen der Prämolaren



## WARUM infinitas?

### EINZIGARTIGES KOPFDESIGN

- Unterschnitte innen und außen
- einfaches Befestigen aller Arten von Zuelementen und Bögen

### HOHE STABILITÄT

- Gewinde über die gesamte Länge des Miniimplantates

### KONISCHER HALS

- bei jedem Insertionswinkel enger Kontakt zur Kortikalisoberfläche

### SELBSTBOHRENDES GEWINDE

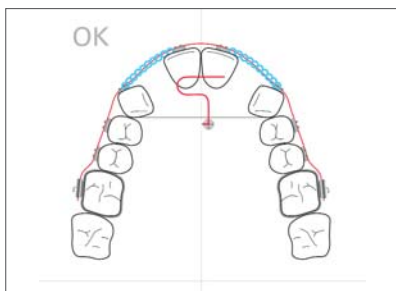


**Abb. 3.3a–c:** Mesialisation von oberen Seitenzähnen: a) Paramedian inserierte Minischrauben mit Laborabutments (FORESTADENT) und transversaler Schraube mit Haken für eine Delaire-Maske. b) Zustand nach transversaler Erweiterung und Bildung eines Diastema mediale. c) Extraorale Ansicht der Apparatur mit Delaire-Maske.

c) Der Lückenschluss im Bereich der Molaren, um z.B. auf prothetische Maßnahmen verzichten zu können.

a) Anteriorer Lückenschluss

Die Frontzahnücke, insbesondere der seitlichen Schneidezähne, ist eine häufige Indikation zum kieferorthopädischen Lücken-



**Abb. 3.4a–c:** Lückenschluss im oberen Frontzahnbereich: a) Grafische Darstellung des Verankerungsprinzips. b) Anfangsbefund: Die mittleren Frontzähne werden durch einen, an einer Minischraube fixierten Stahlbogen (19 x 25) mit zusätzlichem Frontzahn-torque in ihrer Position verankert. c) Behandlungsverlauf nach neun Monaten, die Verankerung ist stabil.

schluss. Eine unerwünschte Nebenwirkung in der herkömmlichen Therapie ist das Verschieben der Mittellinie und/oder eine negativ veränderte Inklination der Frontzähne. Nutzt man Minischrauben zur Stabilisierung der mittleren Schneidezähne (Abb. 3.4), lassen sich diese Probleme vermeiden. Ein stabiler, starrer Stahlbogen von mindestens 0,48 mm x 0,64 mm (19 x 25) fixiert die Frontzähne an ein oder besser zwei median oder paramediangesetzte Minischrauben. Mit der gewohnten, vestibulären Mechanik kann die Lücke ohnestellungsänderung der Inzisivi geschlossen werden.

b) „En masse-“ oder Eckzahnretraktion

Auch für diese Therapieform bietet sich der Einsatz von Minischrauben (Abb. 3.5) an. Man vermeidet, im Gegensatz zu herkömmlichen Apparaturen, nicht nur den Verlust an Verankerung, sondern gewinnt auch in biomechanischer Hinsicht einen günstigeren Kraftansatz. Durch die Platzierung der Minischraube und des Ansatzes für das aktive Element (Zugfeder oder elastische Kette) auf Höhe des Widerstandszentrums der Eckzähne erfolgt eine körperliche Bewegung des Zahnes bzw. der Zähne.

c) Lückenschluss im Bereich der Molaren

Der vorzeitige Verlust der ersten Molaren ist trotz aller Fortschritte in der Prophylaxe immer noch verbreitet. Insbesondere bei kariesfreien Nachbarzähnen stellt sich die Frage nach einer sinnvollen Therapie (Abb. 3.6). Was kann man dem Patienten anbieten: Implantat, Brücke oder Lückenschluss? Unter dem Aspekt der Substanzschonung, dem realistischen Blick auf die Langzeitprognose für die Ankerzähne und der Erhaltung der natürlichen Substanzen verbietet sich in diesem Fall eine protheti-

sche Versorgung. Das Prinzip der restaurativen Zahnheilkunde – zunächst zerstören, um wieder neu aufzubauen – ist oft keine gute Lösung. Der Zahn 27 soll mesialisiert werden, um auf diese – natürliche – Weise den Verlust auszugleichen. Durch die skeletale Verankerung werden unerwünschte Nebenwirkungen, wie reziproker Lückenschluss, ausgeschlossen. Für die Mesialbewegung sind nur wenige Elemente (Brackets, Federn etc.) erforderlich. Die Behandlung ist von außen nicht sichtbar und verglichen mit den o.g. Alternativen



**Abb. 3.5a–c:** Lückenschluss im oberen Frontzahnbereich: a) „En masse“-Retraktion mithilfe von Minischrauben und einem Power-Arm (FORESTADENT), der hier „geklemmt“ verwendet wird. b) Zustand nach Extraktion der Prämolaren, Minischraube (Ortho easy®). c) Der Power-Arm wird hier als „Sliding-Mechanik“ verwendet, um nun den Eckzahn weiter zu distalisieren.



**Abb. 3.6a–c:** Lückenschluss im oberen Seitenzahn bereich: a) Ausgangsbefund, die Zähne 25 und 27 sind kariesfrei. b) Mithilfe von Minischrauben und darauf abgestimmten Hilfselementen ist eine „unsichtbare, segmentale“ Behandlung möglich. c) Geschlossene Lücke nach sieben Monaten.

tiven sehr kostengünstig und absolut substanzschonend. Die Prognose im Hinblick auf die langfristige Erhaltung der natürlichen Strukturen ist sehr günstig.

### Vertikale Zahnbewegung

Die Veränderung der Zahnposition in der Vertikalen kann ein kosmetisches und/oder funktionelles Problem darstellen. Die Lösung ist die Extrusion oder die Intrusion mithilfe der skelettalen Verankerung. Sie kann sehr einfach und kostengünstig realisiert werden.

#### Extrusion

Die Extrusion von Zähnen mit Minischrauben kann nicht nur für einzelne Zähne



(Abb. 3.7), sondern auch Zahngruppen (Abb. 3.8) angewandt werden. Der durch ein Trauma intrudierte Zahn 22 (Abb. 3.7) wurde über eine indirekte Verankerung des Zahnes 23 an einer Minischraube mithilfe einer Straight-wire-Apparatur innerhalb von drei Monaten auf seine Ausgangshöhe extrudiert.

Im Fall eines zungen- und skelettal offenen Bisses (Abb. 3.8) bestand die Therapie in einer transversalen Erweiterung und Extrusion der Frontzähne. Zur Anwendung kamen intermaxilläre Gummizüge, die an Minischrauben im Unterkiefer eingehangen wurden. Eine Befestigung der Gummizüge an den unteren Frontzähnen führt zu deren – ungewollter – Extrusion (Actio = Reactio). Aufgrund der geringeren Wurzeloberfläche würde dieser Prozess wesentlich schneller ablaufen als bei den oberen Frontzähnen. Durch das skeletale Gegenlager im UK bleibt diese unerwünschte reaktive Nebenwirkung aus.

#### Intrusion

Der offene Biss mit Einlagerung der Zunge (Abb. 3.9) ist durch die Intrusion der Molaren und folgender Rotation der Maxilla nach kaudal therapiert worden. Im ersten und zweiten Quadrant erfolgte jeweils zwischen dem Eckzahn und dem ersten Prämolare die Insertion einer Minischraube. Im Kreuzslot der Minischraube wurde eine Titanol®-Aufrichtefeder (FORESTADENT) befestigt und auf Intrusion aktiviert. Die ersten Molaren waren auf beiden Seiten nach fünf Monaten Intrusion sogar etwas überkorrigiert und der frontal offene Biss geschlossen.

### Schlussfolgerung

Der Einsatz von Minischrauben mag eine logistische und vielleicht auch emotionale Hürde für manche Behandler darstellen. Doch gerade bei der Anwendung sieht man,



**Abb. 3.8a und b:** Extrusion zum Schließen eines zungen- und skelettal offenen Bisses mit komprimiertem Oberkiefer. a) Ziel war es, die obere Front über die Minischrauben im Unterkiefer zu extrudieren. b) Zustand nach zwölf Monaten.



**Abb. 3.9a und b:** Intrusion zum Schließen eines zungen- und skelettal offenen Bisses: a) Mittels einer Titanol®-Aufrichtefeder (FORESTADENT) erfolgt die Intrusion der Molaren. b) Zustand nach sechs Monaten.

wie viele Möglichkeiten sich eröffnen. Minischrauben sorgen für die Erleichterung unseres klinischen Alltags. Sie steigern Effizienz und Effektivität vieler Apparaturen. Die gesamte Qualität der Behandlung nimmt zu.



**Abb. 3.7a–c:** Extrusion eines einzelnen Zahnes: a) Traumatisch intrudierter, vitaler seitlicher Schneidezahn. b) Minischraube mit indirekter Verankerung des Eckzahnes und gerader Bogentechnik, um 22 zu extrudieren. c) Zustand nach drei Monaten.