

# Verankerung in der Kieferorthopädie

## Bewährtes und Neues

Die Korrektur von Zahnfehlstellungen zielt auf die Positionsveränderung falsch stehender Zähne ab, während richtig stehende Zähne am Platz gehalten (verankert) werden sollen. Besonders in Extraktionsfällen, wenn die Frontzähne zurückgenommen (retrudiert) werden sollen, oder bei Nichtextraktionsfällen, wenn Molaren distalisiert werden sollen, spielt die Verankerung eine bedeutende Rolle in der Behandlungsplanung.

Dr. Klaus Sinko

Als klassische Verankerung war und ist immer noch der Headgear (Abb. 1) weit verbreitet. Während dieses extraorale Verankerungsgerät von Kindern relativ problemlos angenommen wird, ist die notwendige Mitarbeit von Pubertierenden – bei einer täglichen Tragezeit von mindestens 14–16 Stunden – schon sehr schwierig und bei erwachsenen, im Berufsleben stehenden Patienten nahezu unmöglich zu erreichen.

Eine weitere, intraorale und daher weniger auffällige Möglichkeit zur maximalen Verankerung ist die Nance-Apparatur (und alle daraus entwickelten Varianten). Sie besteht aus einer Kunststoffpelotte, die sich am Gaumen abstützt und mit Drähten an den Prämolaren oder Molaren verbunden ist. Während die Nance-Apparatur die Molaren nur stabilisiert (verankert), ist die daraus entwickelte, so genannte Pendulum-Apparatur eine Kombination aus der Nance-Apparatur und der Distali-

sierung der Molaren mittels Federelementen. Nachteile aller dieser mittels Kunststoffpelotte am Gaumen abgestützten Apparaturen sind neben der Raumeinengung für die Zunge und der daraus resultierenden Sprachproblematik die eingeschränkte Hygienefähigkeit sowie lokale Schleimhautirritationen bis hin zu Druckulzera bei übermäßiger Aktivierung.

Zur Entlastung der palatinalen Schleimhaut kann die Kunststoffpelotte auch auf Gaumenimplantaten oder auf einem subperiostalen Implantatsystem abgestützt werden (Abb. 2).

### Entwicklung von Implantaten zur Verankerung

Bereits in den 1980er-Jahren wurden klassische enossale Implantate zur Verankerung in der Kieferorthopädie verwendet. Ihr Einsatz war jedoch auf Patienten mit reduziertem Zahnbestand

insbesondere in der Molarenregion beschränkt. In diesen Situationen findet man normalerweise ausreichend Platz und genügend Knochenangebot. Außerdem konnte das Implantat nach der Kieferorthopädie als prothetischer Pfeiler verwendet werden. Eine weite Verbreitung konnten enossale Implantate für die Kieferorthopädie aber aufgrund der eingeschränkten Indikation, der Einheilungszeit (3–6 Monate) und des erhöhten finanziellen Aufwandes nicht finden.

Stärkere Verbreitung zur kieferorthopädischen Verankerung fanden dann erst die so genannten Gaumenimplantate, wie von WEHRBEIN beschrieben. Hierbei handelt es sich um längenreduzierte klassische Implantate, an denen man einen Transpalatinalbogen befestigen kann. Aber auch hier waren das Erfordernis einer präoperativen Computertomographie (CT), die drei- bis sechsmonatige Einheilungszeit zur Os-



Abb. 1: Extraorale Verankerung mittels Headgear-Apparatur. Der Kopf- oder Nackenbereich dient als Widerlager.

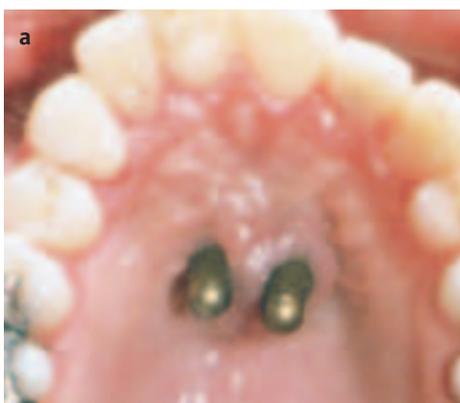
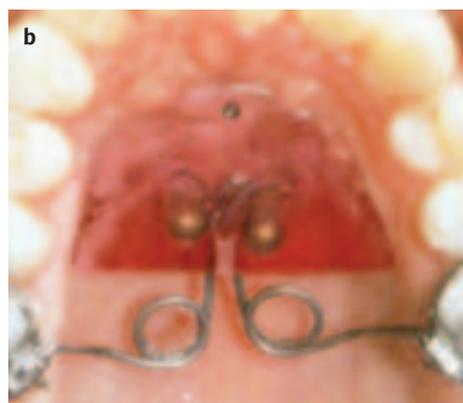


Abb. 2: a) Subperiostales Implantatsystem zur Verankerung von kieferorthopädischen Apparaturen (Ortho-Correct; Mondeal Medical Systems.) b) Pendulumapparatur verankert auf subperiostalem Implantatsystem.



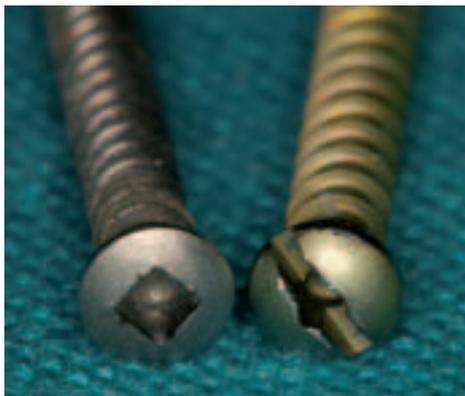


Abb. 3: Minischrauben ( $\varnothing$  2mm) von KLS Martin (links) und Stryker Leibinger (rechts)

seointegration und der relativ große operative Aufwand beim Setzen und Entfernen des osseointegrierten Implantats hinderlich für die routinemäßige Anwendung in der täglichen Praxis. Minischrauben, wie sie in der Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie tägliche Routine sind, wurden in der Kieferorthopädie in den letzten Jahren sehr populär (**Abb. 3**). Die erstmalige Beschreibung des Einsatzes stammt von CREEKMORE und EKKLUND. Minischrauben sind relativ einfach zu inserieren und zu entfernen, auch in bezahnten Kieferabschnitten anwendbar, aufgrund der nicht notwendigen Osseointegration sofort belastbar und auch in der Anschaffung billiger als klassische Implantate. Ab dem Jahr 2000 haben die verschiedensten Firmen Minischrauben in den unterschiedlichsten Ausführungen auf den Markt gebracht (**Abb. 4**). Durch den Einsatz der Minischrauben sind teilweise auch Zahnbewegungen ohne aufwändige festsitzende kieferorthopädische Geräte möglich geworden.

## Aufbau der Minischrauben (Miniimplantate)

Im Prinzip bestehen die 1,2–2 mm dicken und 5–15 mm langen Schrauben aus drei Einheiten (**Abb. 4**):

1. Dem Kopf, der meist ein kieferorthopädisches Attachment zur Insertion eines Drahtes oder zumindest eine Öse beinhaltet, an der man ein Element (Feder, Gummikette) befestigen kann.
2. Eine (zylindrische) Plattform oder auch ein „Kragen“ (Pyramidenstumpf) unter dem Kopf gewährleistet den breiten Sitz auf dem Knochen sowie den Durchgang durch die fixe Gingiva.
3. Der Körper der Schraube beinhaltet den Gewindeteil, der sich im Knochen verankert.

## Praktisches Vorgehen

Als erster Schritt – am besten im Rahmen der Therapiebesprechung vor Beginn der aktiven Behandlung – ist der Patient über die Notwendigkeit der Insertion der Minischrauben zu informieren. Neben den Vorteilen der Therapie für den Patienten ist dabei natürlich auch über die Risiken aufzuklären. In der Praxis hat sich ein persönliches Gespräch mit Erläuterungen anhand von Patientenfotos bewährt. Anschließend sollte dem Patienten ein Aufklärungsblatt mitgegeben werden, welches er unterschrieben zum Insertionstermin mitbringen soll.

Nach Setzen einer terminalen Anästhesie mit handelsüblichen Lokalanästhetika wird – nach klinischer Evaluation am Patienten sowie Planung anhand eines Panoramaröntgens bzw., bei Bedarf, ei-

nes CT – in der fixen Gingiva der Insertionsplatz festgelegt. Hat die Minischraube eine Plattform, wird mittels einer Stanze die Gingiva entfernt. Bei Systemen ohne Plattform oder nur sehr schmalen Kragen entfällt dieser Schritt. Anschließend wird je nach System entweder eine Vorbohrung mit einem genormten Bohrer oder gleich die entsprechende selbstschneidende Schraube mit dem Handinstrument bis zum festen Sitz eingedreht. Bei Insertionsstellen, bei denen ein Einschrauben mit dem Handinstrument nicht möglich ist, sollte eine Insertion mit einem speziellen, sehr langsam laufenden Winkelstück möglich sein. Beim Eindrehen ist in jedem Fall zu beachten, dass die Schraube nicht durch übermäßige Kraftanwendung frakturiert bzw. durch ein Überdrehen keine Primärstabilität mehr gewährleistet ist. Eine bikortikale Verankerung ist zwar primär nicht notwendig, schadet jedoch auch nicht.

Ein Wundschluss mit Nähten sowie schmerzstillende Medikation sind normalerweise nicht notwendig. Die Schraube kann sodann unmittelbar nach der Insertion mit kieferorthopädisch üblichen Kräften (50–300 cN) direkt oder indirekt, also in die Verankerungseinheit integriert, belastet werden (**Abb. 5**).

## Skelettale Verankerung mithilfe von Mikroplatten

Alternativ zu den isolierten Minischrauben werden auch Mikroplatten, die mit Mikroschrauben fixiert werden, als skelettale Verankerung verwendet. Hierfür kommen klassische Lochplat-

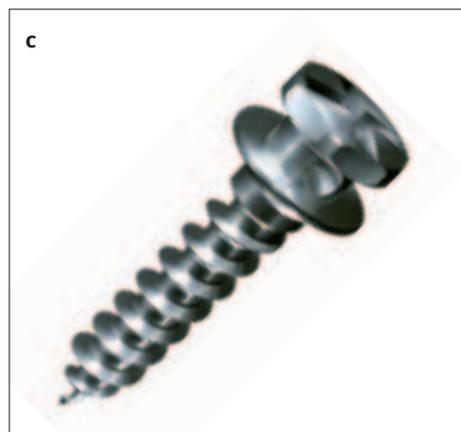


Abb. 4: Auswahl an Minischrauben (Miniimplantaten), die derzeit am Markt sind: a) Orthodontic Mini Implant (Leone), b) LOMAS (Mondeal), c) Dual-Top (Jeilmed)

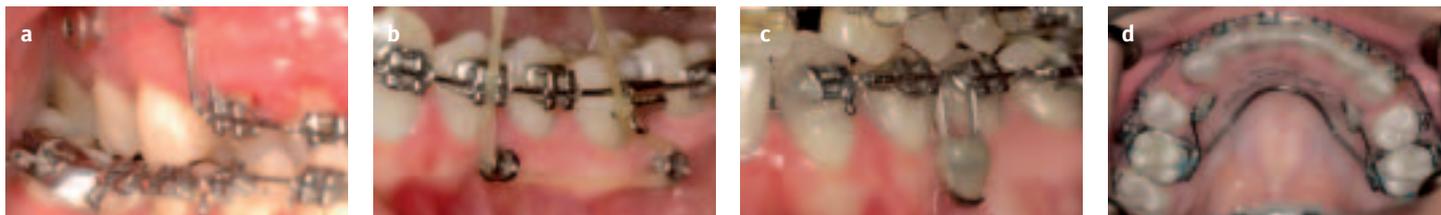


Abb. 5: Direkte Belastung der Minischrauben durch elastische Kette bzw. vertikale Elastiks (a, b). Indirekte Belastung durch Verbindung mit der kieferorthopädischen Apparatur (c, d)



Abb. 6: „Bollard Ankerplatte“ nach DE CLERCK (a). Klinisches Bild nach Insertion und Wundverschluss (b) und im Panoramaröntgen (c)

ten, wie sie in der MKG-Chirurgie normalerweise zur Frakturbehandlung eingesetzt werden, zur Anwendung bzw. für die kieferorthopädische skelettale Verankerung modifizierte Platten wie von DE CLERCK beschrieben (**Abb. 6a**). Der Vorteil dieser Platten liegt darin, dass meist kürzere Schrauben (2,9 mm ossäre Tiefe) verwendet werden können, wodurch das Verletzungsrisiko von Zahnwurzeln bzw. Nerven und Blutgefäßen reduziert wird. Außerdem können die Platten auch dann eingesetzt werden, wenn aufgrund der Wurzelanatomie der Zähne oder der Schleimhautverhältnisse (freie Gingiva) an der gewünschten Insertionsstelle isolierte Minischrauben nicht oder nur mit höherem Verlustrisiko verwendet werden können. Als Nachteil der Mikroplatten gegenüber den Minischrauben ist der höhere operative Aufwand (Bildung eines Mukoperiostlappens, Wundverschluss mittels Nähten) sowohl bei der Einbringung als auch bei der Entfernung zu erwähnen (**Abb. 6b, c**).

### Mögliche Komplikationen

Intraoperativ sind Verletzungen von Wurzel, Nerven oder Gefäßen möglich. Bei vorausschauender Planung und Berücksichtigung von primär riskanten Insertionsstellen sind diese Komplikationen jedoch zu vermeiden. Bei nicht

ausreichender Primärstabilität ist eine etwas dickere Schraube bzw. ein benachbarter Insertionsort zu wählen.

### Nachsorge

Die meist nur leichten und auf die unmittelbare postoperative Phase beschränkten Schmerzen sind in der Regel mit einer einmaligen Dosis eines üblichen Schmerzmittels zu beherrschen. Im Anschluss an die Insertion sollte die Schraube zusätzlich zur gewohnten Zahnreinigung durch den Patienten täglich mit einem Chlorhexidin-getränkten Wattestäbchen gesäubert werden. Nach vollendeter kieferorthopädischer Therapie oder wenn die Minischraube nicht mehr benötigt wird, kann sie im Normalfall sogar ohne Lokalanästhesie mittels Schraubendreher wieder entfernt werden. Die nach der Entfernung vorhandene kleine Wunde heilt innerhalb weniger Tage ab und bedarf keiner speziellen Therapie (**Abb. 7**).

### Zusammenfassung

Minischrauben bzw. Mikroplatten mit Schrauben haben das Behandlungsspektrum für den Kieferorthopäden deutlich erweitert. Sie bieten eine hervorragende, relativ einfache und vor allem patientenunabhängige Möglichkeit zur maximalen kieferorthopädischen

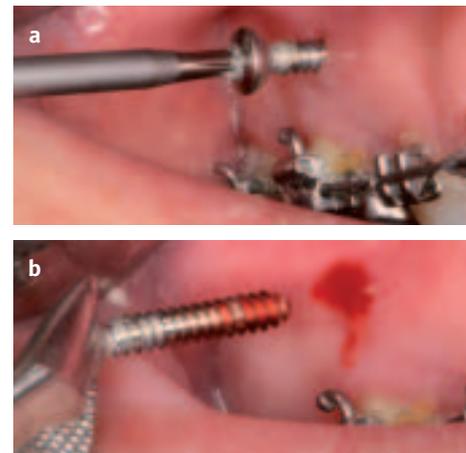


Abb. 7: Manuelle Entfernung der Verankerungsschraube mittels Schraubendreher

Verankerung. So kann im individuellen Fall auf die vollständige Beklebung aller Zähne verzichtet und mit dem Bekleben einzelner Zähne bzw. Zahngruppen das Auslangen gefunden werden; in ausgewählten Fällen kann sogar nur das Bekleben des zu bewegenden Zahnes in Verbindung mit einer oder mehreren Minischrauben ausreichen. Die Entscheidung, welches System zur Anwendung kommt, sollte für jeden Patienten individuell aufgrund der klinischen Situation (Schleimhaut- und Knochenverhältnisse, Platzangebot) und der Planungsunterlagen (OPTG, seitliches Fernröntgen, evtl. CT) getroffen werden.

*Literatur beim Verfasser*



Dr. Klaus Sinko ist FA für ZMK mit dem Schwerpunkt Zahn- und Kieferregulierung in Wien.