

Verankerungsmöglichkeiten in der Kieferorthopädie mit oralchirurgischen Hilfsmitteln

B. Wendl¹, P. Muchitsch¹, M. Pichelmayer¹

G. Mayer², A. Truschneegg², N. Jakse²

1 - Abteilung für Kieferorthopädie der Univ.-Zahnklinik Graz

2 - Abteilung für zahnärztliche Chirurgie und Röntgenologie, Univ.-Zahnklinik Graz

Eine Zahnbewegung ist in der Kieferorthopädie, abhängig von der Art der Bewegung, durch gezielte Kraftapplikation möglich. Jede Krafteinwirkung basiert auf dem statischen Gleichgewichtsprinzip Actio = Reactio, wie bereits 1687 Newton definierte.

Die Verankerungskontrolle ist deshalb ein wesentlicher Faktor für eine erfolgreiche kieferorthopädische Behandlung.

Als Verankerungshilfen stehen intraorale (Nance Appliance, Transpalatinalbogen, Lipbumper, Lingualbogen, Elastics, Non compliance Klasse II Geräte, Implantate) und extraorale Geräte, wie Headgear und Delaire Maske, zur Verfügung.

Der Headgear als Verankerungs- und Distalisierungsgerät ist an die Kooperation des Patienten gebunden. Intraorale Non-Compliance Distalisierungsgeräte, wie z.B. das Pendulum, das Nance Gerät, Druckfedern, Magnete, Distal Jet oder Molaren Slider sind effektive Distalisierungsgeräte, verursachen aber Verankerungsverlust, der sich in einer Oberkiefer-Frontzahnprotrusion und einer Overjetzunahme ausdrückt.

Eine gute Alternative stellen skelettale Verankerungen dar:

- Minischrauben : mono-oder bikortikal
- Gaumenimplantate
- Onplants
- Retromolare Schlingen und Schrauben
- Mini/Mikroplatten -Osteosyntheseplatten (Bollard anchor, Zygomaplatte)
- Dentalimplantat

Folgende Indikationen für eine implantatgestützte Verankerung können definiert werden:

- Erforderliche maximale Abstützung für eine Zahnbewegung zu Beginn oder während einer kieferorthopädischen Behandlung
- Reduzierte Zahnzahl (Nichtanlagen)
- Parodontale Schädigung des Zahnhalteapparates
- Non compliance Patienten (wenn Geräte nicht getragen werden) und keine anderen intraoralen Verankerungen möglich sind.
- Orthodontisch-Prothetische Verankerung

Von den unterschiedlichen skelettalen Verankerungssystemen sind die kieferorthopädischen Verankerungsschrauben, die oft auch als **Minischrauben** bezeichnet werden, die meist verwendeten Systeme. Die Schrauben bestehen aus Titan und haben je nach Hersteller und Typ einen Durchmesser von 1,2-2,3 mm und eine Länge von 5-15 mm (Abb 1., Bsp. Dual Top Schraube).



Abb1., Minischraube, Fa. Dual Top®

Da die Oberfläche aber im Gegensatz zu Dentalimplantaten glatt ist, zeigt sich keine oder nur eine unvollständige Osseointegration. Dadurch wird die Entfernung dieser Systeme nach dem Behandlungsende wesentlich erleichtert. Die Verankerung basiert daher im Wesentlichen auf einer primären mechanischen Retention. Abhängig von Hersteller und Typ unterscheiden sich die einzelnen Schrauben neben dem Durchmesser und der Länge vor allem im Design des Schraubenkopfes und des Schraubenhalses sowie im Gewindedesign (Bild 2).

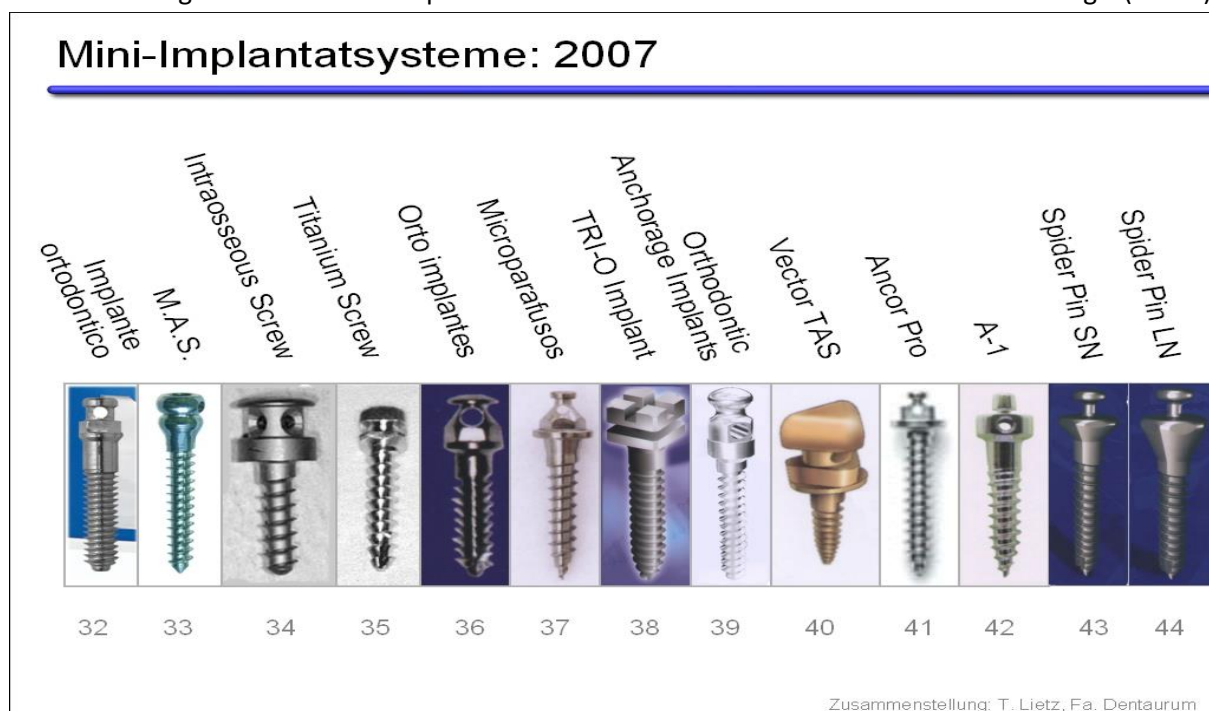


Abb. 2., Beispiele für unterschiedliche Minischraubensysteme

Der Kopf ist in den meisten Fällen bracketförmig gestaltet, der Schraubenhals ist meist konisch oder flach und unterschiedlich lang. Unterschieden wird zwischen selbstschneidenden und selbstbohrenden Schrauben; bei beiden kann auf eine Vorbohrung verzichtet werden.

Die Vorteile von Minischrauben gegenüber anderen Systemen liegen vor allem in der großen Indikationsbreite sowie in der relativ einfachen Insertion, der Sofortbelastung und den verhältnismäßig geringen Kosten. Nachteilig ist die immer noch relativ hohe Verlustrate, welche je nach Literatur zwischen 5-20 % schwankt sowie die Rotationsinstabilität (oft sind mehrere Schrauben nötig). Mukosairritationen und die Gefahr einer Zahnwurzelverletzung sind mögliche Komplikationen.

Die Indikationen (Mesialisieren und Distalisieren von Zähnen, Verankerung von kräftebelasteten Zähnen, Intrusion/Extrusion von Zähnen, Mittellinienkorrektur, Molarenaufrichtung, Provisorium bei

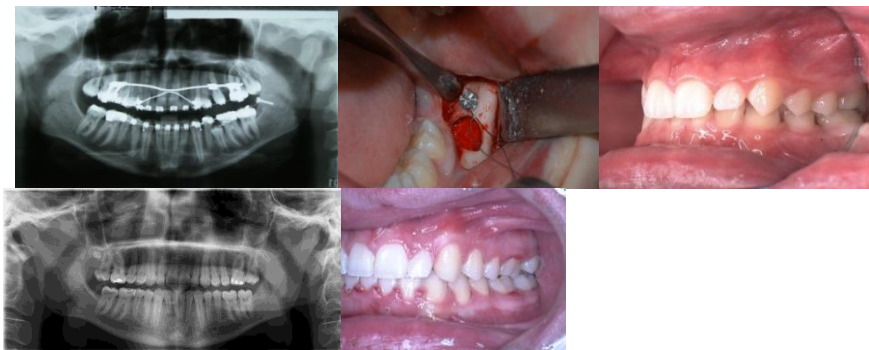
Nichtanlagen, etc.) werden vom Kieferorthopäden gestellt. Die Wahl des geeigneten Insertionsortes geschieht in Absprache mit dem Chirurgen, welcher häufig auch die Insertion durchführt.

Patientenbeispiele für **Minischrauben**:

1. Mesialisierung eines UK Molaren
15,5 Jahre alte weibl. Patientin, KLII/2 Syndrom, Verzahnung : $\frac{3}{4}$ PMB Klasse II,
UK: St.p.Extraktion 46-Mesialisierung 47



2. Retromolare Schraube
14,10 Jahre alter männl. Patient , Klasse II/1 Syndrom, Verzahnung: $\frac{3}{4}$ PMB Klasse II, Zahn 35
retiniert,
Unterkiefer: Distalisieren der Molaren links mit retromolarer Schraube und Einreihung des
Zahnes 35



3. Provisorium bei Nichtanlage der unteren Front



4. Verwendung als modifiziertes Gaumenimplantat



Eine andere Möglichkeit zur skelettalen Verankerung, speziell im Oberkiefer, stellen die sogenannten **Gaumenimplantate** (Abb 3) dar. Vom Prinzip her entsprechen sie einem stark verkürzten Dentalimplantat mit einem speziellen Kopf- und Hals-Design.

Ihr Durchmesser beträgt 4,1 mm und die Länge 3 bzw. 5 mm. Auch hier gibt es bereits Folgeimplantate mit gering veränderten Dimensionen. Die Insertion erfolgt routinemäßig median oder einige Millimeter paramedian am Gaumen. Der operative Eingriff ist vergleichbar mit dem eines Dentalimplantates. Da die Verankerung auf Osseointegration und nicht auf mechanischer Retention beruht, ist eine routinemäßige Einheilphase von 8-12 Wochen notwendig.



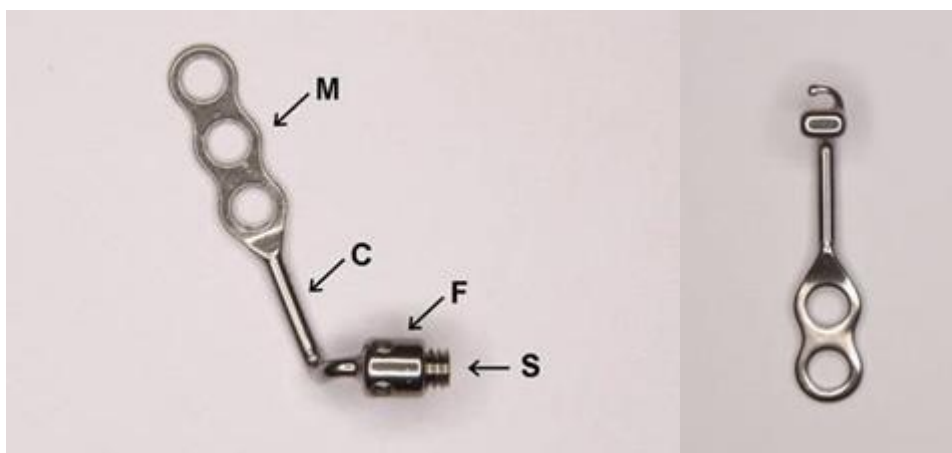
Abb 3., Gaumenimplantat, Orthosystem Fa. Straumann®

Der große Vorteil der Gaumenimplantate liegt nach erfolgreicher Osseointegration in der absolut stabilen Verankerung mit geringem Risiko eines vorzeitigen Implantatverlustes. Die orthodontische Suprakonstruktion ist rigide mit dem Implantatsystem verbunden, wodurch Verankerung für verschiedenste Bewegungen möglich ist. Nachteilig sind die aufwendigere Insertion und Explantation zu bewerten. Weiters ist zur Herstellung der Suprastruktur ein Laborprozess notwendig.

Patientenbeispiel mit Gaumenimplantat zur Abstützung und Distalisierung von Oberkiefer- Zähnen:
24,6 Jahre alte weibliche Patientin, Klasse II/1 Syndrom , Engstand



Sowohl im Ober- als auch im Unterkiefer einsetzbar sind die **kieferorthopädischen Verankerungsplatten** (Abb 4)



<http://www.hugodeclerck.net/Product.html>

Abb 4. + 5., Kieferorthopädische Verankerungsplatten, Bollard anchor®: Aufbau unterteilt in Lochplatte (M), Verbindungsteil (C), Attachment (F + S)

Sie bestehen aus einer Lochplatte (M), einem Verbindungsteil (C) und dem Fixierungsteil mit der Befestigungsschraube (F + S). Alternativ kann die Lochplatte mit einem Häkchen verbunden sein. (Abb 5). Ähnlich wie bei herkömmlichen Osteosyntheseplatten werden diese kieferorthopädischen Mini- oder Verankerungsplatten nach einer Vorbohrung mit 2 oder 3 Schrauben, die 5-7 mm lang und 2 mm breit sind, im Knochen befestigt. Die Retention beruht hierbei wiederum rein auf mechanischem Halt.

Die Operation erfordert dabei einen transmukosalen Zugang, wobei die Insertion, abhängig vom geplanten kieferorthopädischen Einsatz, meist im Bereich des Processus zygomaticoalveolaris im Oberkiefer und im Bereich des basalen Unterkiefers erfolgt.

Die Vorteile dieses Systems liegen wiederum in der sehr stabilen Verankerung sowie der multifunktionalen Einsetzbarkeit.

Nachteilig müssen wiederum die relativ traumatische Insertion mit Bildung eines Mukoperiostlappens sowie der neuerliche chirurgische Eingriff zur Entfernung angesehen werden. Weichteilentzündungen durch mechanische Irritationen im Bereich der Mukosa sind möglich.

Patientenbeispiel für Miniplatte

33,10 Jahre alte weibl. Pat., KLII/1 Syndrom, Verzahnung: re 1/2 PMB, li 1 PMB Klasse II ,36 fehlend-Distalisieren der Eck- und Frontzähne gegen die Verankerung mit Zygomaplatte nach Extraktion 14,24



Nicht zuletzt können auch herkömmliche **Dentalimplantate** zur skelettalen Verankerung herangezogen werden. Vorausgesetzt ist natürlich ein abgeschlossenes Wachstum des Patienten sowie eine Freund- oder Lückensituation. Die Schwierigkeit liegt in der exakten Positionierung des Implantates, da das Implantat nach abgeschlossener kieferorthopädischer Behandlung auch restaurativ-ästhetisch optimal versorgt werden soll. Daher ist eine genaue interdisziplinäre Planung zwischen Kieferorthopäden, Chirurgen und Prothetiker notwendig.

Patientenbeispiel mit Dentalimplantat

35 Jahre alter männl. Patient , KLII/1 Syndrom, Zahn 11 war ankylosiert, Ersatz des Zahnes 11 mittels Implantat und operative Vorverlagerung des Unterkiefers.



Zusammenfassend kann man sagen, dass die Wahl des jeweiligen Verankerungssystems vom Behandlungsziel, vom Ausmaß der Fehlstellung, von der Art der Zahnbewegung, von der Anzahl der zu bewegenden Zähne, von der Knochendichte, dem Knochenangebot, dem Weichteilgewebe, der Belastungsmöglichkeit der Verankerung und der KFO Apparatur per se abhängig gemacht werden soll.



Priv. Doz. Dr. Brigitte Wendl



OA Dr. Muchitsch



OA Dr. Georg Mayer



Univ. Prof.
Dr. Norbert Jakse