

Teil V: Das Zubehör für die Behandlung

Blick in den Dschungel

Die Anzahl an Dentalfirmen, die Minischrauben anbieten, wächst beständig. Derzeit sind es vermutlich mehr als 45 weltweit (Stand 9/2008). Betrachtet man sich die Lieferprogramme, sind zwei Tendenzen erkennbar. So gibt es Firmen, die nur die Minischrauben selbst sowie die notwendigen Insertionsinstrumente anbieten. Zur Realisierung einer skelettalen Verankerung sind die Minischrauben an sich jedoch nur das Mittel zum Zweck. Eine Tatsache, die häufig zu sehr im Hintergrund steht. Denn damit das gewünschte Therapieziel erreicht werden kann, sind in jedem Fall entsprechende Hilfsmittel (z.B. Federn, Gummiketten, Drahtelemente) notwendig. Für die eigentliche Therapie ist man in diesem Fall gezwungen, sich alle erforderlichen Teile bei anderen Anbietern zu suchen. Unter Umständen entstehen in solchen Fällen Probleme hinsichtlich der Kompatibilität zwischen der Minischraube und den Hilfsteilen.

Es gibt nur wenige Minischrauben-Anbieter, bei denen man von einem mehr oder weniger kompletten System sprechen kann. Dies bedeutet,

Firmen mit Auxiliaries	Name der Minischraube
DENTAURUM (Deutschland)	tomas®-pin
FORESTADENT (Deutschland)	Ortho Easy®
Mondeal (Deutschland)	BENEFIT
HDC (Italien)	Spider Pin
Micerium (Italien)	M.A.S.
Bio Materiales (Korea)	Orthodontic Mini Implant
Dentos (Korea)	AbsoAnchor
Jeil Medical (Korea)	Dual-Top™ Anchor Screw
Bio-Ray (Taiwan)	A-1
IMTEC Corp. (USA)	Ortho Implant
Ormco (USA)	VectorTAS™

Tabelle 5.1: Es gibt mindestens 45 Firmen, die Minischrauben herstellen oder vertreiben. Aber nur elf dieser Firmen bieten für die eigentliche KFO-Behandlung passendes Zubehör zu den Schrauben an.

neben den Minischrauben sind auch Hilfsmittel für die Diagnostik und Therapie im Lieferprogramm (Tabelle 5.1). Es ist davon auszugehen, dass eine Kompatibilität zwischen den Hilfsteilen und dem Kopf der jeweiligen Minischraube besteht. Nach dem Prinzip eines Baukastens

kann man die Hilfsteile für die Herstellung der stets individuellen Apparaturen nutzen. Je mehr verschiedene Arten von Hilfsmitteln dabei zur Verfügung stehen, umso größer sind die Freiheit bei deren Nutzung sowie die Flexibilität für die verschiedenen Indikationen.



Abb. 5.1: Befinden sich die notwendigen Hilfsmittel in einer Box, kann man sehr effektiv arbeiten. (Im Bild: tomas®-auxiliary kit, DENTAURUM)



Abb. 5.2: Die Drahtligatur wird entsprechend aktiviert und übt den für die Bewegung des Eckzahnes notwendigen Zug aus. (Foto: Dr. Morea, São Paulo)



Abb. 5.3: Der Einsatz von Vierkantdrähten ermöglicht eine sehr rigide (indirekte) Kopplung. (Foto: Dr. Böhm, Obertshausen)

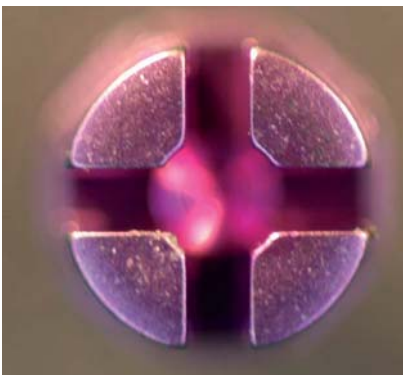


Abb. 5.4a–c: Sollen Vierkantdrähte rechtwinklig im Slot liegen (a), müssen die Kanten am Kreuzungspunkt der Slots gebrochen sein. Dieses hilfreiche Detail gibt es zurzeit nur beim Ortho Easy® von FORESTADENT (b) und beim tomas®-pin von DENTAURUM (c).

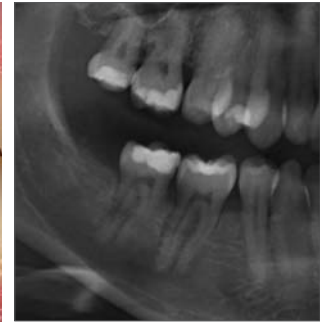


Abb. 5.5a und b: Aufrichten und Lückenschluss eines gekippten Molaren mit einer Aufrichtefeder, klinische Situation und Rö-Bild.

Abb. 5.6a und b: Zustand nach 13 Monaten Aufrichtung und Lückenschluss, klinische Situation und Röntgenkontrolle.

Bei Anbietern von Minischrauben, deren eigentliches Kerngeschäft die Kieferorthopädie ist, findet man in der Regel die notwendigen Hilfsmittel im Lieferprogramm. Für den Anwender ist es sehr bequem und zeitsparend, wenn das vorhandene Zubehör der Minischraube entsprechend zusammengefasst oder gar als Set angeboten wird. So erhält man beispielsweise mit dem tomas®-auxiliary kit von DENTAURUM eine Box, die die wichtigsten Hilfsmittel für die Therapie mit Minischrauben enthält (Abb. 5.1) und auch noch Raum für Ergänzungen bietet.

(Abb. 5.2). Runde Drähte lassen keine 3-D-Kontrolle zu und bieten nur einen geringen Widerstand gegen Verwindung. Vierkantdrähte hingegen ermöglichen durch ihre Verwindungssteifheit eine 3-D-Kontrolle sowie eine sehr stabile und in Abhängigkeit von der Drahtdimension rigide Kopplung zwischen Minischraube und Apparatur (Abb. 5.3). Ein slotfüllender Draht ist zu empfehlen. In manchen Fällen kann es erforderlich sein, den Vierkantdraht abzuwinkeln. Zum Beispiel ist es

kann zumindest bei den Pins mit Kreuzslot sehr einfach verhindert werden, indem der Draht abgewinkelt wird (Abb. 5.4a). In beiden genannten Fällen lassen sich slotfüllende Vierkantdrähte allerdings nur in den Kopf einsetzen, wenn die Slotkanten am Kreuzungspunkt gebrochen sind. Von allen 16 Minischrauben mit Kreuzslot verfügen derzeit nur der Ortho Easy® von FORESTADENT (Abb. 5.4b) und der tomas®-pin von DENTAURUM (Abb. 5.4c) über dieses hilfreiche Detail (Stand 9/2008).

Hilfsmittel für die direkte Anwendung am Stuhl

Diese Hilfsmittel lassen sich in drei Gruppen einteilen:

- Rohteile
- Halbfertigteile
- und
- Fertigteile.

Die Einteilung ergibt sich aus dem notwendigen Aufwand, den der Anwender hat, bevor er das jeweilige Hilfsmittel nutzen kann.

Rohteile

Es handelt sich dabei ausschließlich um Drähte (rund und vor allem vierkant) in unterschiedlichen Dimensionen und Materialarten. Aus diesen Drähten fertigt man sich individuelle Hilfsmittel, was – je nach Art der gewünschten Apparatur – mehr oder weniger zeitaufwendig sein kann. Die Drähte sind, insbesondere wenn es sich um Edelstahl handelt, sehr preiswert.

Runde Drähte nutzt man i. d. R. im Sinne von Ligaturen, also für reine Befestigungs- bzw. Fixierungsaufgaben. Durch entsprechendes Verdrillen können sie aber auch Zugkräfte ausüben



Abb. 5.7: Mit einem, an einem krimpbaren Röhrchen befestigten Runddraht lassen sich individuelle Häkchen z. B. für die „En masse“-Retraktion biegen.

bei der Mesialisation von Vorteil, wenn man am Pin einen Haken zum Einhängen einer Feder oder Elastikkette hat und zum anderen eine Ankopplung zum Hauptbogen anbringt. Dazu sollte der Draht im rechten Winkel abgebogen werden. Es gibt noch eine weitere Anwendung für einen abgewinkelten Draht. Das Fixieren von Vierkantdrähten im Slot der Minischraube erfolgt durch Ligaturen oder einen Tropfen Adhäsiv. In Abhängigkeit von den reziproken Kräften und der Qualität dieser beiden Fixierungsmöglichkeiten könnte der Draht (vierkant, aber auch rund!) unter Umständen im Slot gleiten. Dies

Halbfertigteile

Solche Hilfsmittel sind i. d. R. Teile, die funktionstüchtig vom Hersteller geliefert werden, aber noch individuell angepasst werden müssen (Tabelle 5.2). Je nach Art und Material des Hilfsmittels sind die Preise moderat und der Zeitaufwand für die Applikation ist gering. Zum Beispiel ist die Aufrichtefeder (Abb. 5.5 und 5.6) mit wenigen Handgriffen einsatzbereit. Je nach Einstellung der Feder können untere Molaren nicht nur aufgerichtet, sondern auch gleichzeitig intrudiert oder extrudiert werden. Insbesondere für die präprothetische Behandlung ist dieses Hilfsmittel sehr interessant, um Zähne für die spätere Versorgung in eine bessere Ausgangslage zu bringen.

Klemmröhrchen mit angeschweißtem Vierkantdraht dienen zur Kopplung von Minischrauben miteinander vorhandenen MB-Apparatur. Falls während der Behandlung temporär eine absolute Verankerung erforderlich ist, kann dies mit solchen Drahtelementen sehr einfach realisiert werden, ohne die gesamte Apparatur oder Teile davon entfernen zu müssen.

Im Rahmen einer „En masse“-Retraktion können mithilfe von Klemmröhrchen und angeschweißtem Runddraht individuelle Häkchen



Abb. 5.8: Der L-Draht (FORESTADENT) ermöglicht eine schnelle Verbindung von der Minischraube zu einem Bracket oder Band (a). Der tomas®-T wire (DENTAURUM) ermöglicht durch seine drei Arme (b) eine Vielzahl von Verbindungen zwischen der Schraube, einer MB-Apparatur oder den Zähnen (c).

(Foto 5.8c: Dr. S. Baumgärtel, Cleveland)

gebogen werden (Abb. 5.7). Auf diese Weise kann das Zugelement (Feder oder elastische Kette) in der Nähe des Widerstandszentrums wirken.

Drei Firmen bieten vorgefertigte Drahtelemente an, wie z. B. der L- und U-Draht (FORESTADENT) oder der tomas®-T wire (DENTAURUM). Mithilfe dieser Drähte kann man sehr einfach eine Kopplung zu Bändern oder Brackets herstellen (Abb. 5.8a).

Der tomas®-T wire (Abb. 5.8b) bietet durch seine drei Arme eine Vielzahl von Kombinationen bei der Anwendung. Im Rahmen einer Me-

sialisierung lässt sich zum Beispiel ein Arm zu einem Häkchen biegen. Ein anderer Arm kann über ein Kreuzröhrchen mit dem Hauptbogen verbunden werden. Eine weitere Variante nach Dr. S. Baumgärtel ist die Fixierung der Frontzähne an einer paramedian gesetzten Minischraube (Abb. 5.8c).

Fertigteile

Diese Gruppe umfasst eine ganze Reihe von Hilfsteilen für die unterschiedlichsten Anwendungszwecke (Tabelle 5.3). Allen gemein-

sam ist, dass sie praktisch ohne Zeitaufwand und ohne vorherige Adaptation/Veränderung sofort benutzt werden können. Dieser Komfort hat je nach Art und Ausführung jedoch seinen Preis.

Krimpbare Häkchen

Im Rahmen einer „En masse“-Retraktion ist es oftmals günstig, wenn sich der Kraftansatz der Zugfeder oder Elastikkette auf Höhe des Widerstandszentrums befindet. Sehr einfach lässt sich dies mit vorgefertigten Häkchen realisieren. Sie werden auf den Bogen aufgekrimpt (Abb. 5.9).

Halbfertigteile, die individuell anzupassen sind







Element	Zubehör	Indikation	Charakteristik	Produktname	Angeboten für	Anwendungsbeispiel
	Power arm	„En masse“-Retraktion	Klemmröhrchen mit angeschweißtem Draht zum Biegen individueller Häkchen. Sie können z. T. auch genutzt werden, um eine Verbindung zwischen Haupt- bzw. Segmentbogen und dem Pin herzustellen.	tomas®-power arm square tomas®-power arm round Question Hook	tomas®-pin tomas®-pin A-1	
	Drahtelemente	indirekte Verankerung	vorgebogene/vorgefertigte Drahtelemente für die Verbindung zwischen Pinkopf und der KFO-Apparatur	tomas®-T wire L-Anker U-Anker Pin-Hook Abutment mit Bogen 0,8 oder 1,1 mm	tomas®-pin Ortho Easy® Ortho Easy® M.A.S. BENEFIT	
	Aufrichtefedern	Aufrichten von Molaren und je nach Einstellung in Kombination mit Intrusion oder Extrusion	NiTi-Feder, verschiebbar mit einem Stahldraht verbunden	tomas®-uprighting spring Titanol® Aufrichtefeder	tomas®-pin Ortho Easy®	

Tabelle 5.2

(Grafiken: DENTAURUM, FORESTADENT; Satz: Oemus Media AG)

Fertigteile, die sofort genutzt werden können


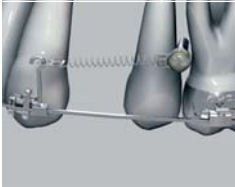














Element	Zubehör	Indikation	Charakteristik	Produktname	Angeboten für	Anwendungsbeispiel
	krimpbare Häkchen	„En masse“-Retraktion	Klemmröhrchen mit angeschweißten Häkchen zum Befestigen von elastischen Elementen (elastische Ketten, Federn)	tomas®-crimp hook Power arm crimpable Discopender Crimpable hook Crimpable hook	tomas®-pin Ortho Easy® Orthodontic Mini Implant Dual-Top™ Anchor Screw AbsoAnchor	
	Druckfedern	Distalisation, Mesialisation	Superelastische NiTi-Druckfedern	tomas®-compression spring Druckfeder TruFlex™ Nickel Titanium Spring	tomas®-pin Ortho Easy® Spider Pin	
	Zugfedern	Mesialisation, Distalisation, „En masse“-Retraktion	Superelastische NiTi-Zugfeder mit einer zum Pinkopf passenden Öse	tomas®-coil spring tomas®-Nikodem spring Zugfeder VectorTAS™ Delta Spring Ortho Locking Closed Coil Springs NiTi closed springs NiTi closed coil spring Gentle NiTi closed coil spring Coil spring	tomas®-pin tomas®-pin Ortho Easy® VectorTAS™ Ortho Implant Dual-Top™ Anchor Screw AbsoAnchor AbsoAnchor A-1	
	Häkchen für elastische Ketten oder Federn	Mesialisation, Distalisation, „En masse“-Retraktion	Zum Pinkopf passende Häkchen. Sie ermöglichen einen sicheren Halt von elastischen Ketten oder Federn.	tomas®-hook tomas®-monkey hook Monkey hook Screw hook	tomas®-pin tomas®-pin M.A.S. A-1	
	Sliding hook	Mesialisation, Distalisation, „En masse“-Retraktion	Vierkantröhrchen mit Extensionsarm zum Befestigen von elastischen Elementen (elastische Ketten, Federn)	Power arm sliding VectorTAS™ Powerarm Sliding hook	Ortho Easy® VectorTAS™ A-1	
	Stopp-elemente	z. B. zum Aktivieren von Druckfedern, ohne den Bogen zu entfernen	Röhrchen mit Schrauben oder offene Metallröhrchen zur Befestigung am Bogen	tomas®-stop screw tomas®-slotted stops Crimpable stop Crimpable stop	tomas®-pin tomas®-pin Ortho Easy® AbsoAnchor	
	Kreuzröhrchen	indirekte Kopplung	Kreuzröhrchen zum Verbinden von zwei Drähten	tomas®-cross tube cross tube	tomas®-pin Ortho Easy®	
	Abutments	Distalisation, Gaumennahtverweiterung (GNE)	Aufsätze, die am Schraubenkopf befestigt werden. Sie stellen eine Verbindung her zu laborgefertigten Apparaturen, z. B. zur Distalisation, Gaumennahtverweiterung, o. a.	Labor Abutment BENEFIT-Standardabutment BENEFIT-Abutment mit Slot BENEFIT-Abutment mit Bracket BENEFIT-Abutment mit Draht BENEFIT-Verbindungsplatte mit Fixierungsschraube	Ortho Easy® BENEFIT BENEFIT BENEFIT BENEFIT BENEFIT	

Tabelle 5.3

(Grafiken: DENTAURUM, FORESTADENT; Satz: Oemus Media AG)



Abb. 5.9: Der Einsatz von vorgefertigten Häkchen (tomas®-crimp hook, DENTAURUM) ermöglicht eine Verlagerung des Kraftansatzpunktes auf die Höhe des Widerstandszentrums. Das Eyelet der Zugfeder passt exakt auf den Kopf der Minischraube. (Foto: Dr. Morea, São Paulo)

Druckfedern

In die Gruppe der konfektionierten Hilfsteile gehören auch Druckfedern. Sie werden als Meterware geliefert. Mit diesen Federn kann man distalisieren oder mesialisieren. Ein Problem ist die Aktivierung bei nachlassender Federwirkung. Damit dafür nicht jedes Mal die gesamte Apparatur ausgebaut werden muss, kann man Stopps verwenden (siehe Tabelle 5.3). Diese gibt es zum Aufkriechen oder als Stopp-Schrauben. Letztere haben den Vorteil, dass sie mit wenigen Handgriffen den unterschiedlichen Gegebenheiten angepasst werden können. Der Arbeitsaufwand zur wiederholten Aktivierung der Feder sinkt durch solche Stopps enorm.

Zugelemente

Zugfedern sind auch keine Neuheit in der KFO. Jedoch bei den herkömmlichen Federn (coil springs) sind meist die Eyelets für eine Kopplung an der Minischraube zu klein (Abb. 5.8a). Eine sichere Verbindung zum Kopf ist nur durch Ligaturen oder vorgefertigte Häkchen zum Einhängen der Federn am Kopf gewährleistet. Darum bieten einige Firmen Zugfedern

an (Tabelle 5.3), bei denen mindestens ein Eyelet auf den Kopf ihrer Minischrauben abgestimmt ist (Abb. 5.9). Diese Federn sind i. d. R. aus NiTi gefertigt und können für viele Aufgaben genutzt werden. Neu sind Nikodem-Federn (Abb. 5.10a). Diese flachen Zugfedern aus NiTi wurden ursprünglich zur Einordnung verlagter Eckzähne konzipiert. Aber auch bei der Intrusion und „En masse“-Retraktion (Abb. 5.10b) haben sie sich inzwischen bewährt.

Elastische Ketten sind ein beliebtes Zug-element. Im Gegensatz zu NiTi-Federn verlieren sie jedoch sehr schnell ihre Wirkung. Aus diesem Grund hängt man die Kette nur am Kopf der Minischraube ein, damit sie später leichter zu entfernen ist. In Abhängigkeit vom Kopfdesign und der Zugrichtung kann es jedoch vorkommen, dass sich die Kette unbeabsichtigt vom Kopf löst. Durch den Einsatz vorgefertigter Häkchen (Tabelle 5.3), die am Kopf der Schraube befestigt werden, kann man dieses Problem umgehen.

Sliding hook

Diese Gleitröhrchen mit angeschweißtem Arm zum Einhängen von Federn (Tabelle 5.3) sind ebenfalls keine neue Erfindung. Sie erleben im Zusammenhang mit dem Einsatz von Minischrauben eine gewisse Renaissance. Das Einsatzgebiet sind „En masse“-Retraktion, Mesialisation und Distalisation (siehe Abb. 3.5, Teil III). Der Erfolg bzw. die Wirkung der Sliding hooks ist abhängig von zahlreichen Faktoren. Darum ist das Konzept eines am Bogen gleitenden Hakens umstritten.

Hilfsmittel für die indirekte Anwendung im Labor

Alle zuvor dargestellten Hilfsteile können mit mehr oder weniger geringem Zeitaufwand direkt am Stuhl vorbereitet und inseriert werden. In den letzten Jahren wurde das Indi-

kationsspektrum für Minischrauben auch auf skeletale Veränderungen, wie z.B. die Erweiterung der Gaumennaht ausgedehnt (siehe Teil IV). Solche Apparaturen erfordern in der Vorbereitung einen erhöhten Aufwand. Aus diesem Grund verlegt man diese Arbeiten ins Labor. Der prinzipielle Arbeitsablauf besteht in der Insertion der Minischraube(n) und der anschließenden Abformung. Auf dem Arbeitsmodell erfolgt die Anfertigung bzw. das Anpassen der Apparatur. Für die Kopplung zur Minischraube ist ein entsprechendes Abutment erforderlich. Bei der „Hybrid-GNE“ werden z.B. zwei Arme der Expansions-schraube an das Abutment geschweißt. Die Labor-Abutments von FORESTADENT passen über den Kopf der Ortho Easy®-Schraube. Die Befestigung bei der Insertion erfolgt mit einem Adhäsiv.

Ein innovatives Konzept wird mit der BENEFIT-Schraube (Mondeal) verfolgt. Analog zu prophetischen Implantaten gibt es einen im Knochen verankerten Teil, also die eigentliche Minischraube. Anstelle des bisher bekannten, fest mit dem Gewindeteil verbundenen Kopfes, stehen verschiedene Abutments (Tabelle 5.3) zur Verfügung. Diese verschraubt man mit dem enossalen Anteil. Auf diese Weise lassen sich viele Apparaturen, z. B. zur Distalisation, Verankerung, Retention und Gaumennahterweiterung, im Labor vorbereiten. Dies spart ohne Frage Zeit am Stuhl.

Bei vielen Mechaniken, wie z. B. der Molarenaufrichtung oder -intrusion sowie der Einordnung verlagter Zähne, ist eine Abdrucknahme nicht notwendig und das BENEFIT-Implantat kann direkt verwendet werden.

Zusammenfassung

Je nach Aufgabenstellung sind unterschiedliche Hilfsteile erforderlich. Die meisten der vorgestellten Kopplungselemente sind nicht neu und werden schon lange und erfolgreich in der Kieferorthopädie benutzt. Darum sind sie größtenteils auch in jeder Praxis vorhanden, aber leider oft nicht an einem Platz. Damit man nicht lange suchen muss, ist es aus Gründen der Effizienz zu empfehlen, die wichtigsten Hilfsteile in einem Tray zusammenzufassen. Diesen kann man selber kreieren oder man greift auf eine konfektionierte Box zurück.



Abb. 5.10a und b: Die Nikodem-Federn (a) gibt es mit einer unterschiedlichen Anzahl von Windungen. Sie können zum Einordnen verlagter Zähne, zur Intrusion und „En masse“-Retraktion (b) benutzt werden. (Foto 5.10b: Dr. Nikodem, St. Louis)

