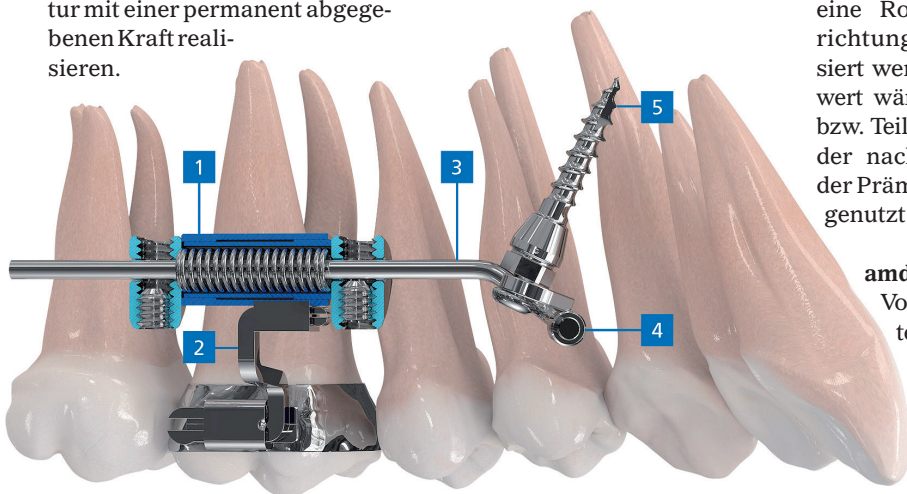


# KN WISSENSCHAFT & PRAXIS

**KN Fortsetzung von Seite 1**  
**Mehr als eine Distalisations-**  
**apparat**

des Oberkiefers beeinträchtigt werden. Zum Beispiel bei skelettalen Klasse I-Anomalien mit Engständen im Oberkieferfrontzahnbereich ist dies nicht immer wünschenswert, da die Distalisation der oberen Molaren ohne Wachstumsbeeinträchtigungen des Oberkiefers stattfinden soll. In solchen Fällen ist ein Engstand der Frontzähne nicht zu vermeiden, ohne gleichzeitig einen Kreuzbiss zu verursachen. Für die Distalisation von oberen Molaren kommen als intraorale skelettale Verankerung das Gaumenimplantat oder alternativ zwei im vorderen Gaumen platzierte Miniimplantate infrage. Die eingangs genannten Forderungen an eine Distalisationsapparat lassen sich nur durch eine derart verankerte Apparat mit einer permanent abgebenen Kraft realisieren.



**Abb. 2:** Die Apparaturkomponenten: (1) amda® telescope; (2) amda® connector; (3) amda® palatal arch; (4) tomas®-abutment EP; (5) tomas®-pin EP. (© Dentaurum)

Bekanntermaßen ist jede Kraft ein Vektor aus Größe und Richtung. Hier kommt ein weiterer Aspekt ins Spiel – der Ansatzpunkt der Distalisationskraft –, der wichtig ist, um eine körperliche Zahnbewegung zu erreichen. Bei oberen Molaren, die entsprechend im Knochen verankert sind, liegt das Widerstandszentrum im Bereich der Trifurkation. Setzt die Kraft der Distalisationsapparat im Bereich der Krone an, ist ein Kippen des Zahnes nach distal eine Begleiterscheinung der Distali-

sation.<sup>3</sup> Dies ist ein bedeutender Nachteil, denn es kostet Zeit und Aufwand, die Molaren wieder aufzurichten. Durch entsprechende Ausgleichsbiegungen kann man diese unerwünschte Bewegung bis zu einem gewissen Grad vermeiden. Verlagert man jedoch das kraftausübende Element (Feder) auf Höhe des Widerstandszentrums oder in dessen Nähe, ist eine reine oder fast reine körperliche Bewegung der Molaren nach distal zu erwarten. Aus diesem Grund sind Apparaturen von Vorteil, die im oberen Gaumenbereich angebracht werden und demzufolge das Kraftsystem nah am Widerstandszentrum liegt. Von vestibulär wäre dies so nicht realisierbar. Von der Feder ist eine Verbindung zur Krone der Molaren zu schaffen. Je nachdem, wo diese Verbindung an der Krone angreift, kann es zur distalen oder

der reziproken Kräfte während der Retraktion eine Mesialbewegung der Molaren durchaus zu erwarten. Koppelt man die Molaren direkt oder indirekt mit einer skelettalen Verankerung, tritt dieses Problem nicht auf. Aus den zuvor genannten Problemen bzw. deren Lösungen lässt sich zusammenfassend die „ideale“ Distalisationsapparat zur körperlichen Bewegung der oberen Molaren beschreiben. Sie soll unabhängig von der Kooperation des Patienten und skelettal verankert sein. Um ein unerwünschtes Kippen der Molaren zu vermeiden, muss sich die Kraft der Feder für die Distalisation im Bereich des Widerstandszentrums konzentrieren. Das Verbindungselement zwischen Feder und Zahnkrone sollte so gestaltet sein, dass es in der Vertikalen (Abstand zwischen vorderen Gaumenbogen und Molarenröhren) variiert und ggf. eine Rotation und/oder Aufrichtung der Molaren realisiert werden kann. Wünschenswert wäre, wenn die Apparat bzw. Teile davon auch noch bei der nachfolgenden Retraktion der Prämolaren und Frontzähne genutzt werden können.

### amda® – die Apparat

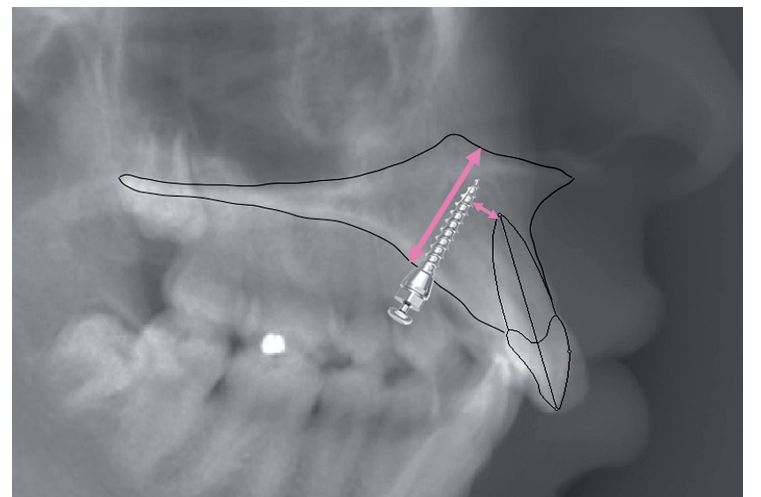
Vom Autor wurde die patentierte advanced molar distalisation appliance – kurz amda® genannt – erfunden und zusammen mit Dentaurum optimiert (Abb. 1). Es ist eine Apparat, die skelettal verankert wird und die in erster Linie zur Distalisation der oberen Molaren dient. Sie kann aber auch zur Mesialisation eingesetzt werden. amda® funktioniert auf der Basis der Gleitmechanik und besteht aus einer aktiven Einheit und einer Verankerungseinheit (Abb. 2).

### Die aktive Einheit

Der Kern der aktiven Einheit von amda® besteht aus einem Teleskoprohr mit innen liegender Druckfeder. Durch diese wird die notwendige Kraft für die Distalisation der Molaren aufgebracht. Die aktive Einheit besteht im Ein-



**Abb. 4:** Die dentoalveoläre Verankerung von amda® ist möglich (Foto mit freundlicher Genehmigung von Łukasz Grodziński [Wrocław, Polen]).



**Abb. 5:** Eine kephalometrische Röntgenaufnahme (FRS) reicht aus, um das Knochenangebot im vorderen Gaumen und die Position der tomas®-pin EP zu bestimmen.

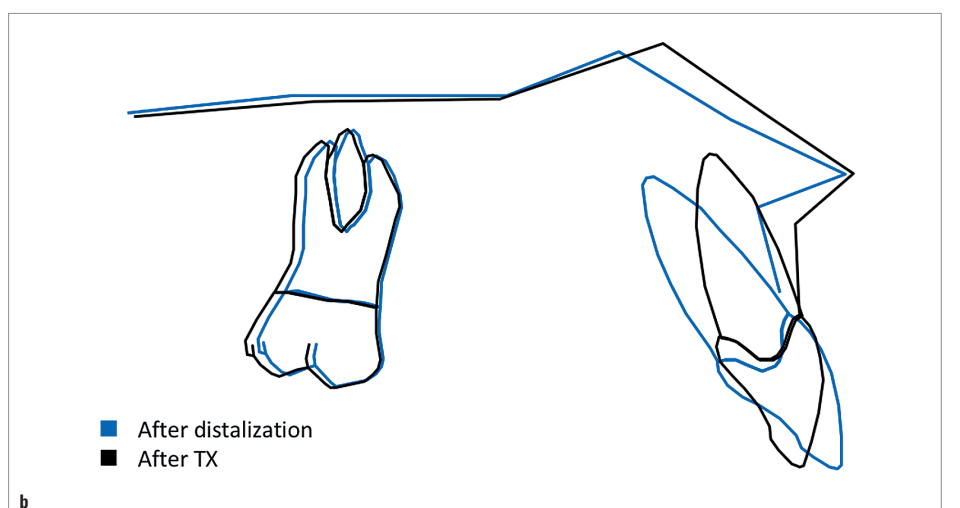
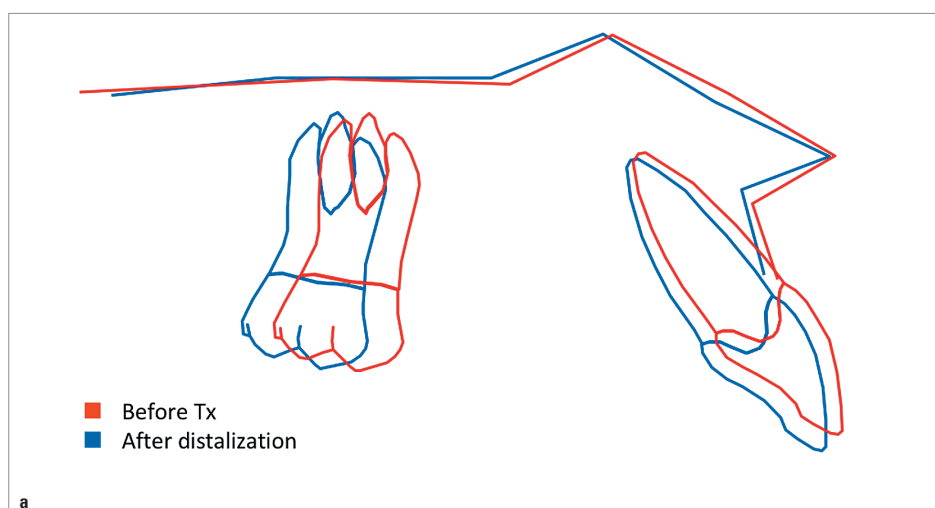
zeln aus den folgenden Komponenten: zwei identischen amda® telescopen, jeweils für die rechte bzw. die linke Seite. Jedes amda® telescope ist ausgestattet:

- mit einer Druckfeder. Der maximale Federweg beträgt 4 mm bei einer Federkraft zwischen ca. 2,3 N und 5,0 N.
- zwei Stoppschrauben, an jedem Ende des amda® telescopes. Die Stoppschrauben dienen zur Aktivierung bzw. Deaktivierung der Feder.
- zwei abnehmbare und seiten-spezifische amda® connectoren. Diese übertragen die Kraft der Feder auf den Molaren. Es stehen drei Längen zur Verfügung: 7, 10 und 13 mm. Dadurch kann man den vertikalen Abstand zwischen der Krone (Lage des amda® palatal arch) und der Zahnkrone (Palatinalschloss)

variieren. Dies ermöglicht, die Kraft der Feder auf Höhe des Widerstandszentrums der Molaren wirken zu lassen. Das bewirkt eine reine oder fast reine körperliche Distalisation dieser Zähne (Abb. 3a). Die amda® connectoren werden dazu in das rechteckige Schloss am amda® telescope und in das Lingualschloss (Schlösser für Quad-Helix u. ä.) an den Molaren eingesteckt.

Der amda® palatal arch ist ein vorgeformter, hufeisenförmiger Bogen mit einem Drahtdurchmesser von 1 mm, auf dem das rechte und das linke amda® telescope gleiten. Im vorderen Bereich des amda® palatal arch befinden sich zwei auf dem Bogen verschieb-

**Fortsetzung auf Seite 6** **KN**



**Abb. 3a, b:** Distalisation mit amda®. Vor und nach der Distalisation der oberen Molaren (a). Nach der Distalisation der oberen Molaren und nach der Retraktion der Frontzähne (b).





## Pasin-Pin®

### Das kieferorthopädische Mini-Implantat

Das Pasin-Pin System wurde entwickelt, um eine maximale Flexibilität in der kieferorthopädischen Therapie zu bieten. Es ermöglicht eine kostengünstige und systemungebundene Lösung, bei der der Anwender hinsichtlich der Insertionsregion flexibel sowie ohne spezielle Plates und Abutments mit einem 1.1mm Runddraht individuell agieren kann.

Deutschland | +49 (0)89 540 269 - 0 | [gacde.info@dentsplysirona.com](mailto:gacde.info@dentsplysirona.com) | [www.dentsplysirona.com](http://www.dentsplysirona.com)

Schweiz | +49 (0)89 540 269 - 303 | [gacch.info@dentsplysirona.com](mailto:gacch.info@dentsplysirona.com) | [www.dentsplygac.ch](http://www.dentsplygac.ch)

Österreich | +43 (0)1 600 49 30 - 303 | [planer.office@dentsplysirona.com](mailto:planer.office@dentsplysirona.com) | [www.dentsplygac.at](http://www.dentsplygac.at)



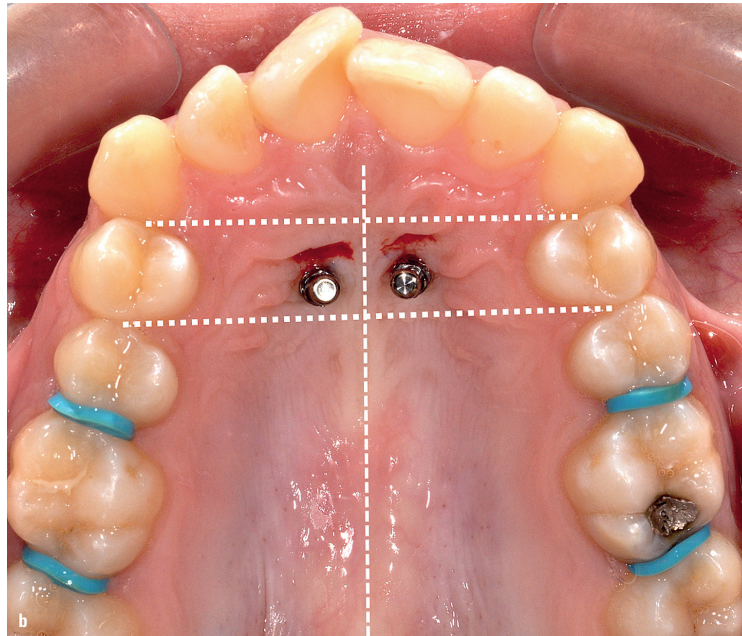
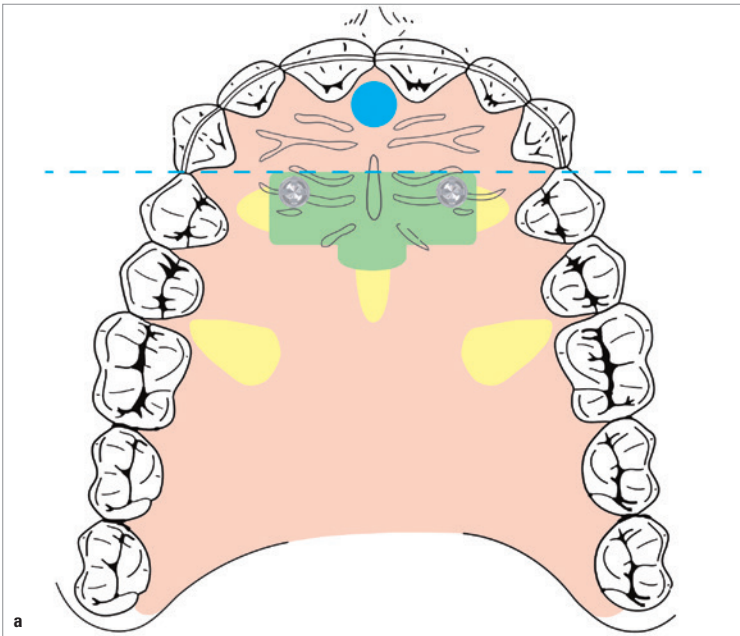


Abb. 6a, b: Die Insertionsregionen für den tomas®-pin EP. Zur leichteren Platzierung der Bänder wurden die ersten Molaren separiert.



Abb. 7: Markierung der Insertionsstelle. – Abb. 8: Lokalanästhesie: Eine kleine Menge nah an der Insertionsstelle reicht aus.



Abb. 9: In Abhängigkeit von den Platzverhältnissen und der Insertionsrichtung kann man einen langen Schraubendreher (tomas®-screw driver) für die manuelle Insertion der Pins nutzen. – Abb. 10: Mit der tomas®-torque ratchet kann man am Ende der manuellen Insertion das Eindrehmoment kontrollieren.



Abb. 11: Das tomas®-handpiece mit blauem Winkelstück als Alternative zu einer chirurgischen Einheit. – Abb. 12: Okklusale Ansicht des Gaumens nach Insertion der beiden Pins und Setzen der Bänder.

KN Fortsetzung von Seite 4

bare tomas®-abutment EP. Sie stellen die Verbindung von amda® zu den tomas®-pins EP und damit zur skelettalen Verankerungseinheit der Apparatur her.

Die Verankerung

Die skelettale Verankerungseinheit für die Apparatur besteht aus zwei Miniimplantaten. Optimal ist amda® für die Verwendung mit dem tomas®-pin EP (Dentaurum). Der hat einen Durchmesser von 1,6mm und ist in den drei Längen 6, 8 und 10mm verfügbar. Die Miniimplantate kompensieren die reziproken Kräfte, die während der Distalisation der oberen Molaren und während der nachfolgenden Retraktion der Prämolaren und Frontzähne entstehen. Durch das Belassen der Apparatur in dieser Behandlungsphase wird nicht nur Zeit gespart, sondern auch ein Verlust der Verankerung bei Retraktion der vorderen und seitlichen Zähne verhindert.

Die Verbindung zwischen amda® und dem tomas®-pin EP erfolgt durch die Öse des tomas®-abutment EP. Die reziproken Kräfte schieben diese Öse unter den Pilzkopf des tomas®-pin EP und sichern dadurch den Halt der Apparatur. Es sind stets zwei tomas®-pin EP zur skelettalen Verankerung von amda® zu verwenden. Somit schließt man mögliche Rotationen der Apparatur bei asymmetrischer Kraftübertragung, z.B. bei bilateraler Distalisation von Molaren mit unterschiedlichen Werten auf der rechten und der linken Seite oder bei unilateraler Distalisation, aus. Des Weiteren verbessert man die Stabilität der Apparatur (Abb. 1).

Alternativ könnte amda® auch mit anderen Miniimplantaten gekoppelt oder aber dentoalveolär verankert werden (Abb. 4). Dazu bettet man den vorderen Teil des amda® palatal arch in einen Nance-Button ein. Es sind Verbindungen zu den Prämolaren herzustellen. Wird die Apparatur auf diese Weise verwendet, entstehen alle o.g. Nachteile dieser Verankerungsart, d.h. Mesialisation und Proklination der Frontzähne. Die Apparatur könnte auch nicht oder wenn, dann nur bedingt für die Retraktion der Prämolaren und Frontzähne genutzt werden.

Die klinische Anwendung von amda®

Die Vorbereitung zur klinischen Anwendung nimmt nur wenig Zeit in Anspruch, da viele Teile schon vorgeformt bzw. vormontiert geliefert werden (Abb. 1). Kleine Anpassungen sind dennoch notwendig, um die Apparatur an den Gaumen zu adaptieren und sie mit den oberen Molaren des Patienten zu verbinden. Folgende Schritte sind notwendig:

- Insertion der beiden tomas®-pin EP und Setzen der Molarenbänder,
- Abformung,





Abb. 13: Wenn nur kleinere Apparaturanpassungen notwendig sind, können diese bereits am diagnostischen Modell erfolgen.

- Herstellung eines Arbeitsmodells,
- Anpassung von amda® am Arbeitsmodell,
- Insertion und Aktivieren der Apparatur,
- Reaktivieren und klinische Verlaufskontrollen,
- Deaktivieren der Apparatur während der Retraktion der Prämolaren und Frontzähne,
- Entfernen der Apparatur.

#### Insertion der beiden tomas®-pin EP

Vor der Insertion muss das Knochenangebot geprüft und die genaue Insertionsstelle festgelegt werden. Die kephalometrische Röntgenaufnahme (FRS) vor der Behandlung gibt Auskunft über das Knochenangebot (Abb. 5). Anhand dieser Aufnahme wird nicht nur die genaue Position und der genaue Winkel der Insertion der tomas®-pin EP ermittelt. Es wird die Höhe des vorhandenen Knochens gemessen, damit die adäquate Länge der Pins ausgewählt werden kann. Das Miniimplantat sollte immer so lang wie möglich gewählt werden. In der Regel bietet die empfohlene Insertionsregion genügend Platz für einen 8 oder 10 mm langen tomas®-pin EP.

Die tomas®-pin EP werden paramedian im vorderen Gaumenbereich inseriert, 6 bis 9 mm hinter dem Foramen incisivum und 3 bis 6 mm paramedian, da hier das größte Angebot an Knochen zu erwarten ist (Abb. 6). Die dritte Gaumenfalte kann als Orientierungshilfe bei der Suche nach der geeigneten Insertionsstelle der Pins dienen. Sollte dies nicht möglich sein, kann die Insertionsposition anhand einer Fläche festgelegt werden, die über eine imaginäre Linie definiert wird, die die Kontaktpunkte der oberen Eckzähne distal verbindet sowie eine zweite imaginäre Linie, die die Kontaktpunkte der ersten und der zweiten Prämolaren verbindet (Abb. 6b). Für den maximale Abstand zwischen den tomas®-pin EP kann der vordere Teil des amda® palatal arch als Orientierung dienen. Wie bereits dargestellt, kann man die Apparatur nicht nur für die Distalisation der oberen Molaren, sondern auch für die anschließende Retraktion der Frontzähne

nutzen. Darum ist zu berücksichtigen, dass die Zahnwurzeln der Frontzähne nach ihrer Retraktion nicht in Kontakt mit den Miniimplantaten kommen (Abb. 5). Es wird daher empfohlen, die tomas®-pin EP im vorderen Gaumenbereich mit einem Sicherheitsabstand zwischen den Pins und den Zahnwurzeln der Frontzähne von 6 bis 9 mm zu positionieren. Die beiden Pins sollen parallel zueinander und in der gleichen anteroposterioren Position inseriert werden (Abb. 6b). Nach der Insertion sollen sich auch die beiden Köpfe in der gleichen vertikalen Ebene befinden. Es wird empfohlen, vor der Insertion des Patienten mit einer 0,02%igen Chlorhexidin-Lösung den Mund spülen zu lassen. Die Insertionsstelle der beiden Pins kann man an der Gaumenschleimhaut mit einem Stift markieren (Abb. 7). Eine kleine Menge an Lokalanästhetikum wird an die Schleimhaut im Gaumendach, nah an der Insertionsstelle der Pins, injiziert (Abb. 8).

Während der Platzierung der Pins sollte das Insertionsinstrument schräg zur Okklusionsebene und fast senkrecht zum vorderen Bereich des Gaumens gehalten werden (Abb. 9). Diese Inklination trägt dazu bei, dass bei der Positionierung ein Sicherheitsabstand von 6 bis 9 mm zu den Zahnwurzeln der Frontzähne eingehalten wird (Abb. 2 und 5). Damit wird gewährleistet, dass die Frontzähne nach der Distalisation und bei der Retraktion nicht in Kontakt mit den Miniimplantaten kommen.

Die Pins können manuell oder maschinell inseriert werden. Die manuelle Insertion bietet während des Eindrehens ein besseres Gefühl für Pin und Knochen. Sofern die Platzverhältnisse und die Insertionsrichtung es zulassen, kann man einen langen Schraubendreher (Abb. 9) und für den letzten Teil den langen tomas®-applicator zusammen mit der tomas®-torque ratchet (Abb. 10) verwenden. Je nach Wölbung des Gaumendachs und den individuellen Platzverhältnissen kann die manuelle Insertion jedoch von der Handhabung her eher schwierig sein.

Fortsetzung auf Seite 8 **KN**



## CURVES

BIEGBARE Polierstreifen für die Approximale Schmelz-Reduktion (ASR)

IDEAL für

SCHIENENTHERAPIE und LINGUALTECHNIK

Adenta GmbH | Gutenbergstraße 9 | D-82205 Gilching  
 Telefon: 08105 73436-0 | Fax: 08105 73436-22  
 Mail: service@adenta.com | Internet: www.adenta.de



BRINGING  
GERMAN ENGINEERING  
TO ORTHODONTICS





Abb. 14

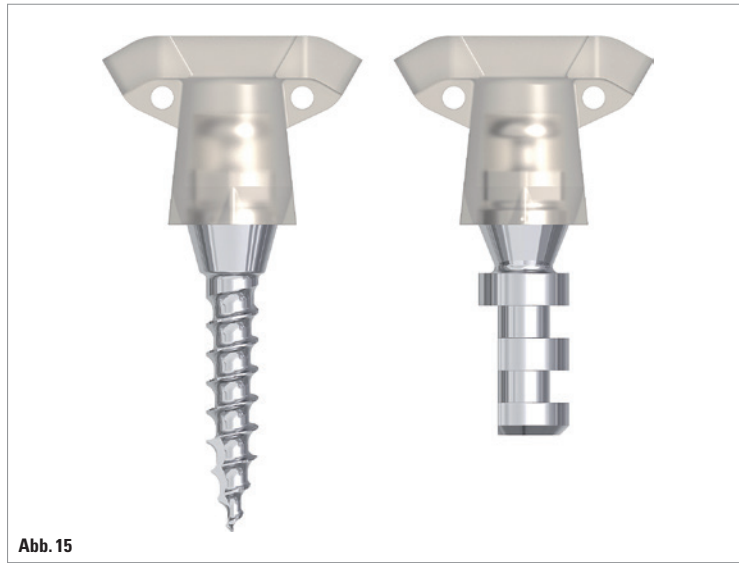


Abb. 15

Abb. 14: Die tomas®-transfer cap helfen, die Position der tomas®-pin EP in ein Arbeitsmodell zu überführen. – Abb. 15: Der korrekte Sitz der Transferkappe auf dem tomas®-pin EP und dem tomas®-laboratory pin EP.

#### KN Fortsetzung von Seite 7

Die Alternative wäre die maschinelle Insertion mit einem blauen Winkelstück und dem langen tomas®-driver. Wichtig ist jedoch, dass die Antriebseinheit eine Limitierung der Eindrehgeschwindigkeit von 25/min und des Eindrehmoments von

das Eindrehmoment kontrolliert werden. Zunächst begrenzt man das Drehmoment auf 10 Ncm. In der Regel reicht dies aus, um die tomas®-pin EP zu inserieren. Sollte dies nicht der Fall sein, kann die Drehmomentbegrenzung auf 20 Ncm eingestellt werden. Nachdem die Pins inseriert wurden, setzt man herkömmliche

dig sein. Dies könnte direkt am Stuhl erfolgen (direktes Vorgehen). Das kann zeitaufwendig und stressig sein und ist aus diesem Grund nicht ratsam. Darum sollte generell ein Arbeitsmodell hergestellt werden. Auf diesem Modell ist die Anpassung deutlich einfacher. Dies mag auf den ersten Blick mehr Zeit für die gesamte Anpassung und Konstruktion sowie zwei Termine für die endgültige Insertion bedeuten. Doch diese Methode spart nicht nur Zeit am Stuhl, sondern ermöglicht die optimale Anpassung und damit später eine bessere Wirkung von amda® mit deutlich weniger Korrekturen oder unerwünschten Nebeneffekten.

Je nach anatomischer Form des Gaumens und des oberen Zahnbogens des Patienten können die Anpassungen, vor allem wenn es nur kleinere sind, an den Anfangsmodellen erfolgen (Abb. 13). Diese Methode ist jedoch nicht genau genug und es ist möglich, dass weitere Anpassungen während der Eingliederung in den Mund des Patienten notwendig sein werden. Die Zeit in der Praxis könnte sich dadurch erheblich erhöhen.

Beim kompletten indirekten Vorgehen ist es auf jeden Fall erforderlich, die genaue Position der Pins auf das Arbeitsmodell zu übertragen. Zunächst setzt man zwei tomas®-transfer caps auf die Köpfe der tomas®-pin EP (Abb. 14). Die Transferkappen sind so auszurichten, dass sie

sich gegenseitig nicht berühren. Gegebenenfalls müssen die Flügel etwas gekürzt werden. Es ist auch auf den richtigen Sitz der Kappen zu achten. Sie enden wie das Insertionsinstrument an der Grenze vom zylindrischen zum konischen Anteil des Halses der Pins (Abb. 15). Sollte die Gingiva zum Zurückfedern der Transferkappe führen, muss diese im zervikalen Bereich etwas gekürzt werden. Die lagerichtige Übertragung der tomas®-pin EP ist nur gewährleistet, wenn ein verwindungsstabiler Abformlöffel und ein Silikon für die Abformung verwendet werden. Im Gegensatz dazu können Alginat und ein Kunststofflöffel zu Ungenauigkeiten führen. Dies kann zur Folge haben, dass die Endposition der Analoge aus Edelstahl (tomas®-laboratory pin EP) am Arbeitsmodell falsch ist. Wenn die tomas®-laboratory pin EP nicht genau die gleiche Position der tomas®-pin EP im Gaumen des Patienten haben, kann die Einstellung von amda® am Arbeitsmodell zwar durchgeführt werden. Aber es sind unter Umständen bei der Eingliederung der Apparatur Nachkorrekturen erforderlich.

Um die tomas®-transfer cap sicher in der Abformmasse zu fixieren, sollten daher Abformlöffel aus Metall mit vielen Retentionslöchern sowie eine Polyvinylsiloxan-Abformmasse verwendet werden. Vor der Gesamtab-

formung werden die Transferkappen mit dem Abformmaterial umspritzt (Abb. 16) und anschließend die Abformung des Oberkiefers vorgenommen.

Nach dem vollständigen Aushärten der Abformmasse wird der Abformlöffel vorsichtig in Insertionsrichtung der Pins aus dem Mund entfernt und desinfiziert. Die Transferkappen und die Bänder verbleiben in der Abformung (Abb. 17). Sollte dies nicht der Fall sein, muss man prüfen, ob sich die Kappen und Bänder eindeutig reponieren lassen. Ist dies nicht möglich, sollte die Abformung unbedingt wiederholt werden.

Zwei laboranaloge Pins werden anschließend vorsichtig in die tomas®-transfer cap gesetzt. Es ist auf die richtige Positionierung zu achten (Abb. 15). Bevor die Abformung ausgegossen wird, beschichtet man die Molarbänder mit Wachs. Dadurch lassen sie sich später leicht vom Arbeitsmodell entfernen und wieder in den Mund des Patienten einsetzen. Das Gipsmodell kann dann hergestellt werden, wobei darauf zu achten ist, dass die Position der tomas®-laboratory pin EP nicht verändert wird.

Nach dem Aushärten des Gipses wird der Abformlöffel vorsichtig vom Modell entfernt und getrimmt (Abb. 18). Die Molarbänder verbleiben normalerweise auch auf dem Arbeitsmodell. Sollte dies nicht der Fall sein, müssen sie aus der Abformung manuell entfernt und auf das Gipsmodell gesetzt werden. KN



Abb. 16: Damit die Transferkappen sicher in der Abformmasse fixiert werden, sind sie separat zu umspritzen.

20 Ncm zulässt. Bei den normalen Dentaleinheiten kann man zwar die Geschwindigkeit regulieren, aber das Eindrehmoment nicht begrenzen. Dies geht in der Regel nur bei speziellen chirurgischen Einheiten. Als Alternative kann man das tomas®-handpiece mit einem blauen Winkelstück und dem langen tomas®-driver verwenden (Abb. 11). Unabhängig von der Art der Insertion sollte

Bänder mit Lingualschloss auf die ersten oberen Molaren. Sie werden jedoch nicht zementiert (Abb. 12). Zur leichteren Platzierung der Bänder sollten diese Zähne 24 bis 72 Stunden vor dem Setzen separiert werden (Abb. 6b).

**Herstellung eines Arbeitsmodells** Trotz vorgefertigter Teile wird eine individuelle Anpassung der Apparatur fast immer notwen-

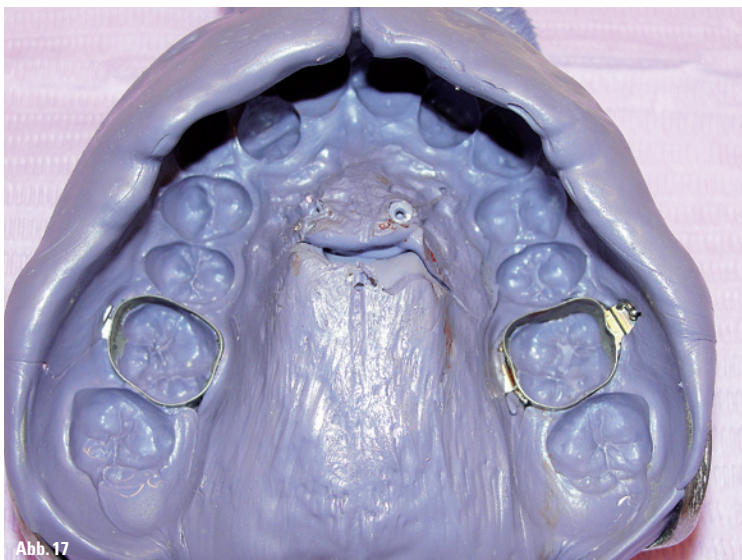


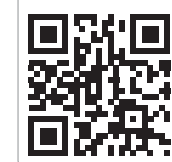
Abb. 17



Abb. 18

Abb. 17: Die Abformung (Silikon) mit den Transferkappen und den Bändern in situ. – Abb. 18: Das fertige Arbeitsmodell.

#### Literatur



Die Fortsetzung des Artikels erscheint in der nächsten Ausgabe (KN 9/2017).

#### KN Kurzvita



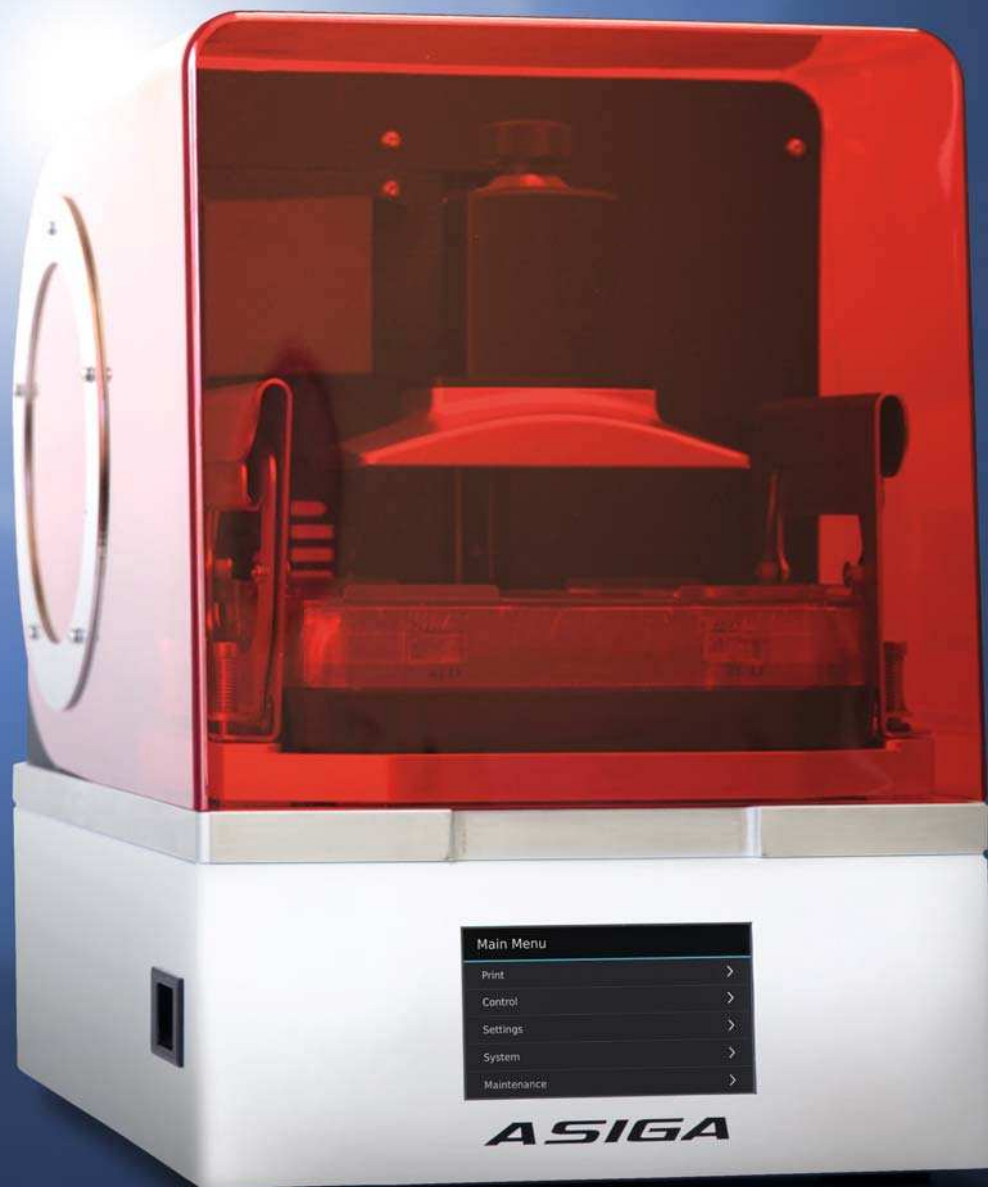
Prof. Dr. Moschos A. Papadopoulos  
[Autoreninfo]



#### KN Adresse

**Moschos A. Papadopoulos**  
Professor & Head  
Department of Orthodontics  
School of Dentistry  
Aristotle University of Thessaloniki  
54124 Thessaloniki  
Griechenland  
Tel.: +30 2310 999482  
Fax: +30 2310 999549  
mikepap@dent.auth.gr





Aufbissschienen  
und Bohrschablonen  
IMPRIMO® LC Splint



Arbeitsmodelle  
IMPRIMO® LC Model



Individuelle  
Funktionslöffel  
IMPRIMO® LC Impression



Dentale Gussobjekte  
IMPRIMO® LC Cast



KFO-Transfermasken  
IMPRIMO® LC IBT



Zahnfleischmasken  
IMPRIMO® LC Gingiva



**IMPRIMO®** system

## 3D-Druck in High Definition.

**Asiga MAX™: Für den digitalen Workflow in Ihrem Labor.**

- // Der kompakteste UV HD 3D-Drucker im Dentalbereich
- // 62 µm Auflösung
- // Intelligentes Positionsanfahrssystem (SPS) für exakte Druckergebnisse
- // Füllmengenüberwachung
- // Individueller Support für die gesamte Gerätelebensdauer

SCHEU-DENTAL GmbH  
www.scheu-dental.com

phone +49 2374 9288-0  
fax +49 2374 9288-90

