KN WISSENSCHAFT & PRAXIS

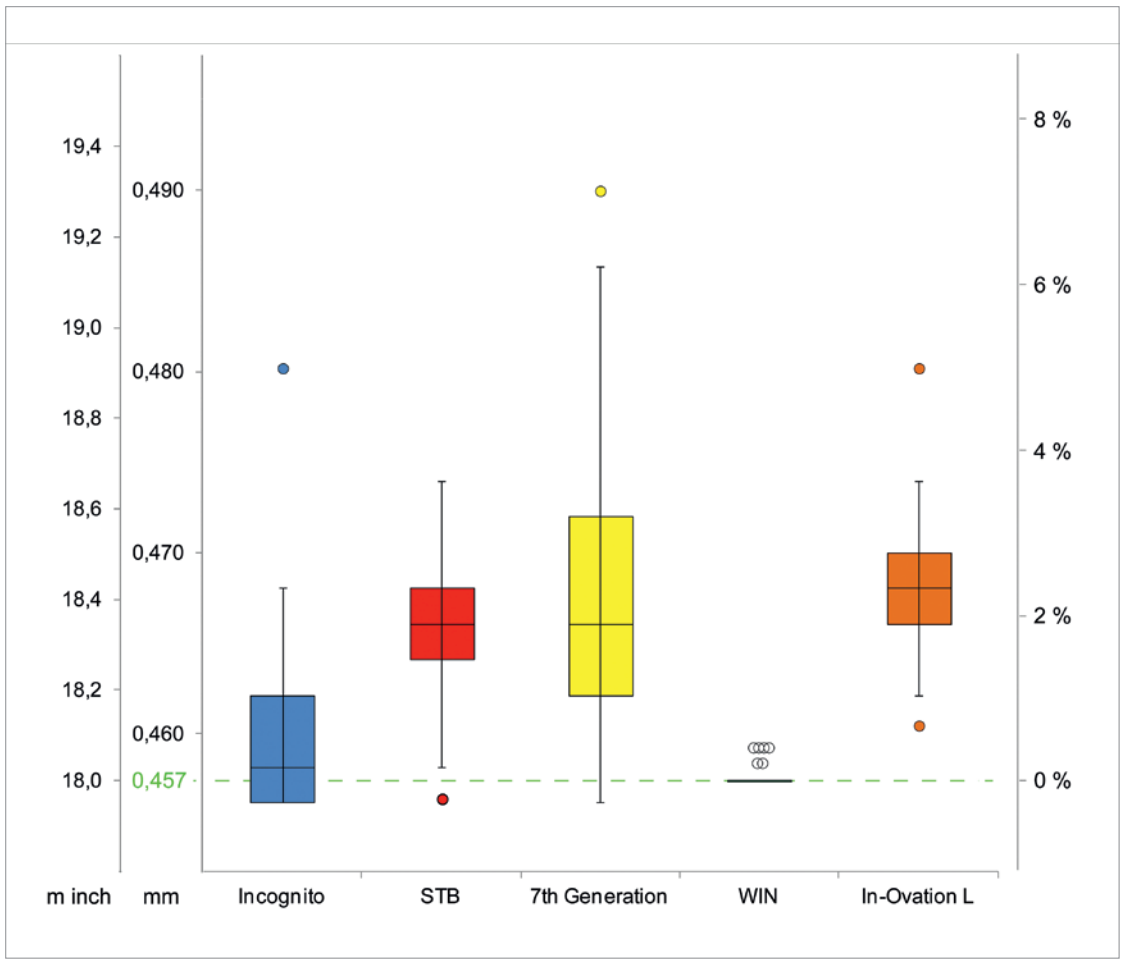


Abb. 2: Slottoleranzen unterschiedlicher Lingualbrackets nach Demling et al. und Al Qabandi.[4,5] Die WIN-Brackets haben die mit Abstand genauesten Slots. Die maximalen Abweichungen liegen im Bereich von ein bis zwei Mikrometer.

KN **Fortsetzung von Seite 1**

Das Finishing mit vollständig individuellen Lingualapparaturen

Die Toleranzen sind dementsprechend gering; eine wichtige Voraussetzung für eine leistungsstarke linguale Apparatur. Diese für ein beherrschbares Finishing zwingend erforderliche Präzision erlaubt es dem Behandler aber, auch schwierige klinische Situationen, bei denen die Kontrolle der 3. Ordnung insgesamt im Vordergrund steht, einfacher zu meistern.

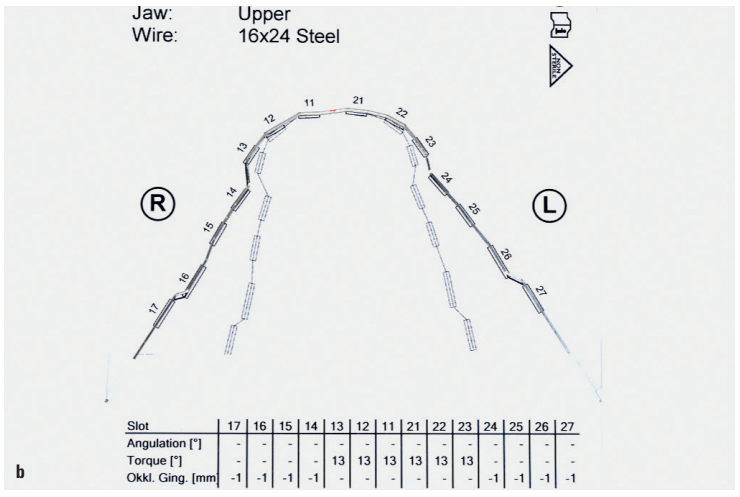
Bogenherstellung

Das WIN-System bietet dem Behandler Stahl- und TMA-Bögen, die im CAD/CAM-Verfahren von Biegerobotern hergestellt werden (Abb. 3a). Die Biegesoftware ist für das WIN-System optimiert worden, um die Genauigkeit der Torquebiegungen zu verbessern. Das Einbringen von Finishingbiegungen ist auf Wunsch des Behandlers an Einzelzähnen sowie an Zahngruppen mit hoher Präzision möglich. Regelmäßige Wartung der Hochleistungsbiegeglocke garantiert dabei eine gleichbleibende Qualität, insbesondere bei Torquebiegungen am Stahlbogen.

Generelle Strategie im Finishing

Genau wie bei herkömmlichen vestibulären Behandlungen ist in der Vor-Finishing-Phase die Reihenfolge der Korrekturen in allen drei Dimensionen auch in der Lingualtechnik von besonderer Bedeutung. Es gilt die Regel: erst die Transversale, dann die Sagittale und zum Schluss die Vertikale.

Viele Malokklusionen gehen mit einem zu schmalen Oberkiefer einher. Für die Oberkieferexpansion ist eine linguale Apparatur besonders vorteilhaft, da ein innen liegender Bogen von 7-7 deutlich kürzer ist als ein außen liegender, die Kompression beim Einsetzen aber identisch ist. Somit hat ein lingualer Bogen bei gleichem Querschnitt mehr Rückstellkraft. Besonders effizient und vor allem ohne zusätzlichen Einsatz von transpalatinalen Mechaniken (Transpalatinalbogen, Quad-Helix) gelingt eine transversale Nachentwicklung mit Bögen, die kontrolliert überexpandiert sind. Das WIN-System bietet hierzu komplette Bogenfolgen mit Überexpansion im Oberkiefer (1 cm, 2 cm, 3 cm) und Kompression im Unterkiefer (1 cm, 2 cm). Der effizienteste Bogen für eine derartige Korrektur ist der 16 x 24 Stahlbogen. Da dieser Bogen oft mit einer Torqueüberkorrektur von 3-3 eingesetzt wird, ist die Möglichkeit einer Kombination von Extratorque und Extraexpansion eine klinisch ausgesprochen hilfreiche Option.



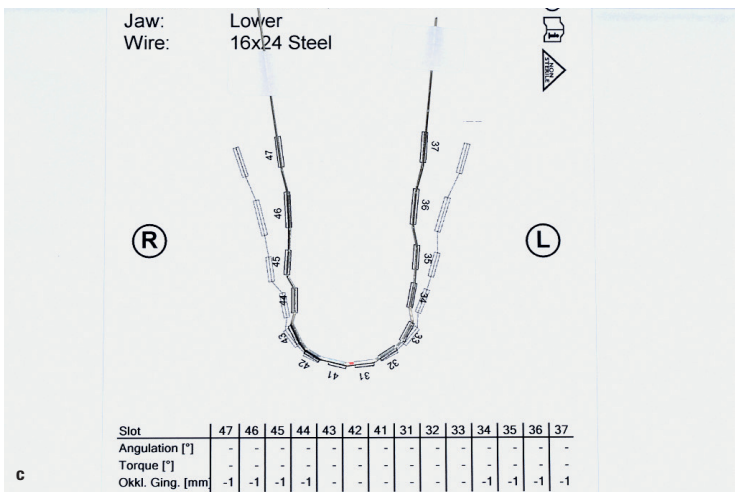


Abb. 3a–c: Bogenherstellung mit dem Biegeroboter (a). Der Oberkieferbogen hat einen Extratorque von 13° im anterioren Bereich und zusätzlich eine Expansion von 2 cm im Bereich der ersten Molaren (b). Der Unterkieferbogen hat ebenfalls einen Extratorque von 3-3 und zusätzlich eine Kompression von 1 cm im Bereich der ersten Molaren (c).

Torquekontrolle im Finishing

Die zuverlässige Kontrolle der 3. Ordnung ist eine wesentliche Voraussetzung für das Erreichen eines reproduzierbar hochwertigen Behandlungsergebnisses.

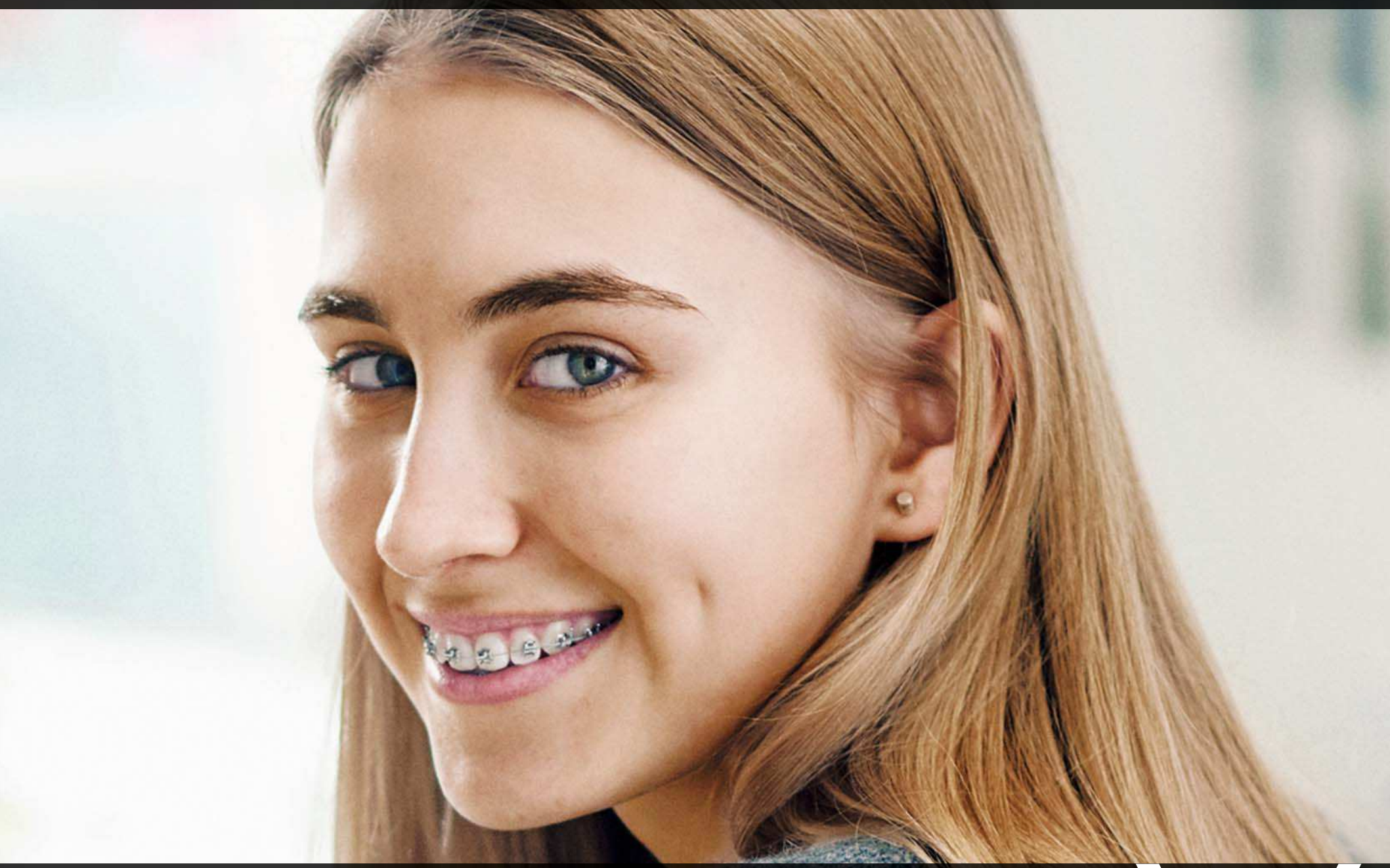
Das WIN-System bietet dem Behandler weitgehend einzigartige Leistungsmerkmale, um diese Herausforderung zu meistern:

Fortsetzung auf Seite 6+7 KN

ANZEIGE

ANZEIGE

In-Ovation® X Roadshow 2018



Invitation to In-Ovation® X
Der Countdown läuft – bereit für Ihren Tag X?

In-Ovation® X ist neu. Entwickelt von Kieferorthopäden für Kieferorthopäden verwirklicht dieses Bracketsystem die Wünsche der Anwender. Behandlungstechnisch gesehen ist es somit das ideale SL-Bracket.

Überzeugen Sie sich selbst: Im Rahmen unserer Roadshow 2018 laden wir Ihre Praxis ein, In-Ovation® X bei einem Lunch & Learn mit Ihrem Dentsply Sirona Orthodontics Kundenberater persönlich kennenzulernen.

- **In-Ovation® X:** Geschlossener Clipkanal, einzigartiger Öffnungsmechanismus, niedriges Profil, stabiler und robuster Clip.
- In-Ovation® X kommt zu Ihnen. Frei Haus als **Lunch & Learn** am Tag X Ihrer Wahl.
- Snacks, Präsentation und Training in 45 min. **Hands-on – von Berater zu Behandler.**
- Anmelden mit **beiliegendem X Flyer** oder per Mail: gacde.info@dentsplysirona.com
- Bis 15.06.2018 können Sie zusätzlich an der **Verlosung der eXciting moments** teilnehmen!

www.dentsplysirona.com/inovationx

Dentsply Sirona Orthodontics

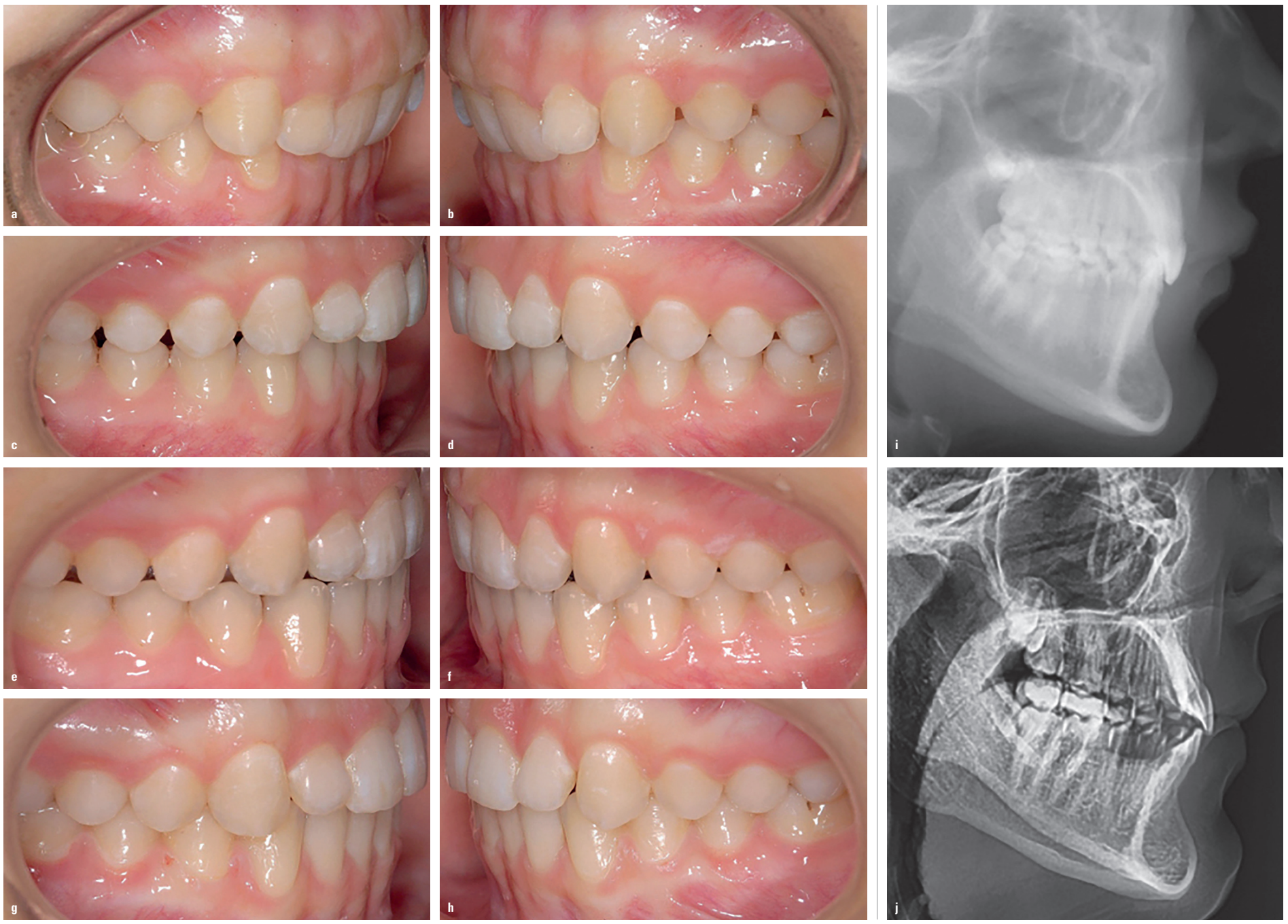


Abb. 4a–j: Jugendliche Patientin mit Deckbiss und distaler Eckzahnrelation (a, b). Zu Beginn der Klasse II-Korrektur ist der Tiefbiss korrigiert (c, d). Die distale Relation konnte die Patientin erfolgreich mit intermaxillären Gummizügen korrigieren, der Interinzisalwinkel ist allerdings aufgrund des zu geringen palatinalen Wurzeltorques der Oberkieferfrontzähne zu groß (e, f). Dies ist ungünstig für die Tiefbissretention. Im Finishing wurde deshalb der Stahlbogen mit 13° Extratorque in situ belassen und nicht gegen den üblichen TMA-Bogen ausgetauscht (g, h). Der Interinzisalwinkel konnte dadurch deutlich verbessert werden (i, j).

Abb. 5a–h: Jugendliche Patientin mit stark reklinierten Frontzähnen im Ober- und Unterkiefer und Tiefbiss (a, b, g). Während der Phase der Klasse II-Korrektur mit intermaxillären Gummizügen steht die Unterkieferfront immer noch deutlich rekliniert (c, d). In diesem Fall kann ein 16 x 24 Stahlbogen mit 13° Extratorque die Reduktion der Frontzahnstufe beschleunigen und gleichzeitig aktiv an der Verbesserung des Interinzisalwinkels mitwirken (e, f, h).

Fortsetzung von Seite 4+6

- hochpräzise Slots[5] (Abb. 2),
- 16 x 24 Stahlbögen mit *präzisem* 13° Extratorque von 3-3 (Toleranzbereich ± 2°)
- 16 x 24 Stahlbögen mit 21° Extratorque
- 18 x 18 TMA-Bögen mit hochpräziser Dimension des für die Kontrolle des Frontzahntorques wichtigen Bogenquerschnitts[6],
- und TMA-Bögen mit frei wählbaren, präzisen Einzelzahntorquebiegungen.

Zwar gelingt auch im Einzelfall mal ein exzellentes Ergebnis beim Einsatz von lingualen Apparaturen, die diese Eigenschaften nicht aufweisen (übermaßige Slots, ungenauer Extratorque), die Nachhaltigkeit liegt dann allerdings ausschließlich in den Händen des Behandlers und dessen Talent, manuell nachzukorrigieren. Im Folgenden sollen, ausgehend von einer klinischen Problemstellung, einige Lösungsvorschläge zur besseren Kontrolle des Torques im Finishing aufgezeigt werden.

16 x 24 Stahlbogen mit 13° Extratorque von 3-3 als finaler Bogen

Nach erfolgreicher Korrektur einer Distalbisslage am 16 x 24 Stahlbogen wird üblicherweise zur Feinkorrektur ein 18 x 18 TMA-Bogen eingesetzt. Ist, wie in Abbildung 4 gezeigt, der Frontzahntorque zu diesem Zeitpunkt noch nicht ausreichend korrigiert, sollte der Stahlbogen mit Extratorque zunächst nicht gegen den

ANZEIGE

18 x 18 TMA-Bogen ausgetauscht werden. Obwohl der TMA-Bogen slotfüllend ist, generiert er aufgrund der geringeren Steifigkeit ein geringeres Drehmoment als der untermaßige Stahlbogen mit Extratorque. Ein sorgfältiges Einligieren des Stahlbogens mit Drahtligaturen ermöglicht in den meisten Fällen ein Finishing ohne weitere Korrekturen am Bogen, wobei der Stahlbogen mit Extratorque den finalen Bogen darstellt. Auch im Unterkiefer kann der Einsatz eines Stahlbogens mit Extratorque sinnvoll sein (Abb. 5).

16 x 24 Stahlbogen mit 21° Extratorque von 3-3

Eine weitergehende Option des WIN-Systems ist der 16 x 24 Stahlbogen mit 21° Extratorque. Wie sich klinisch zeigt, gibt es Situationen, bei denen offensichtlich ein größeres Drehmoment zur Einstellung eines akzeptablen Torques der kompletten Frontzahngruppe notwendig ist. Diese Situationen sind klinisch nicht einfach vorherzusehen und ergeben sich meist ex non juvantibus, wenn der 16 x 24 Stahlbogen mit normalem Extratorque (13°) kein ausreichendes Drehmoment erzeugen konnte. Eine grobe Überprüfung des Extratorques durch den Behandler ist in solchen Fällen dringend anzuraten und kann einfach durchführt werden (Abb. 8d).

Das präzise Torquen des Stahlbogens im anterioren Bereich erfordert einen ausgeklügelten Biegealgorithmus des Biegeroboters, der die CAD-Umsetzung an die jeweilige individuelle anteriore Bogengeometrie anpasst. Beim WIN-System wird im Rahmen der Qualitätssicherung der Extratorque bei jedem einzelnen Bogen überprüft. Ein klinisch unzureichendes Drehmoment ergibt sich deshalb nie aufgrund eines ungenau gebogenen Extratorques. Es liegt dann ganz einfach daran, dass 13° zu wenig waren (Abb. 6).

Einzelzahntorquekorrektur am 18 x 18 TMA-Bogen

Bei der Torquekontrolle im Finishing ist die Dimensionstreue der Bracketslots und der eingesetzten Bögen gleichermaßen wichtig. Nach Untersuchungen von Pauls[7] gelingt beim Einsatz des WIN-Systems im Frontzahnbereich eine Torquekontrolle im Finishing mit einer Abweichung von unter 3°. Diese Ergebnisse bei konsekutiv entbracketierten, also nicht vorselektierten Fällen, ist Ausdruck einer extrem spielfreien Passung zwischen Slot und eingesetztem Bogen, wie sie auch Lossdörfer et al.[6] in einer In-vitro-Studie beschrieben haben.

Beim 18 x 18 TMA-Bogen des WIN-Systems ist die Dimension der vertikal stehenden Kante, die beim vertikalen Slot entscheidend für die Torquekontrolle ist, besonders präzise. Dadurch entsteht auch bei kleineren Abweichungen, wenn der Bogen nicht so stark getwistet (nicht so aktiv) ist, ein insbesondere für Zähne mit kleinerer Wurzeloberfläche genügend großes Drehmoment. In jedem Fall sollte der Behandler die Stärke der approximalen Kontaktpunkte des zu torquenden Zahnes überprüfen. Ein zu strammer Kontaktpunkt wirkt der Torquekorrektur entgegen. Das Einligieren des betreffenden Zahnes sowie der beiden Nachbarzähne mit perfekt adaptierten und festgezogenen Drahtligaturen ist in jedem Fall sinnvoll (Abb. 7).

18 x 18 TMA-Bogen mit 13° Extratorque für den Einzelzahn im anterioren Bereich

Bei Zähnen mit größerer Wurzeloberfläche ist für die klinisch effiziente Torquekorrektur ein größeres Drehmoment notwendig. In diesen Fällen ist das lokale

Fortsetzung auf Seite 8

ANZEIGE

adenta®
www.adenta.de

SO SPAREN SIE
DAS GANZE JAHR!

Ab sofort VIELE attraktive Produkte
JETZT auf Dauer PREISGESENKT!

JETZT
anfordern!

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

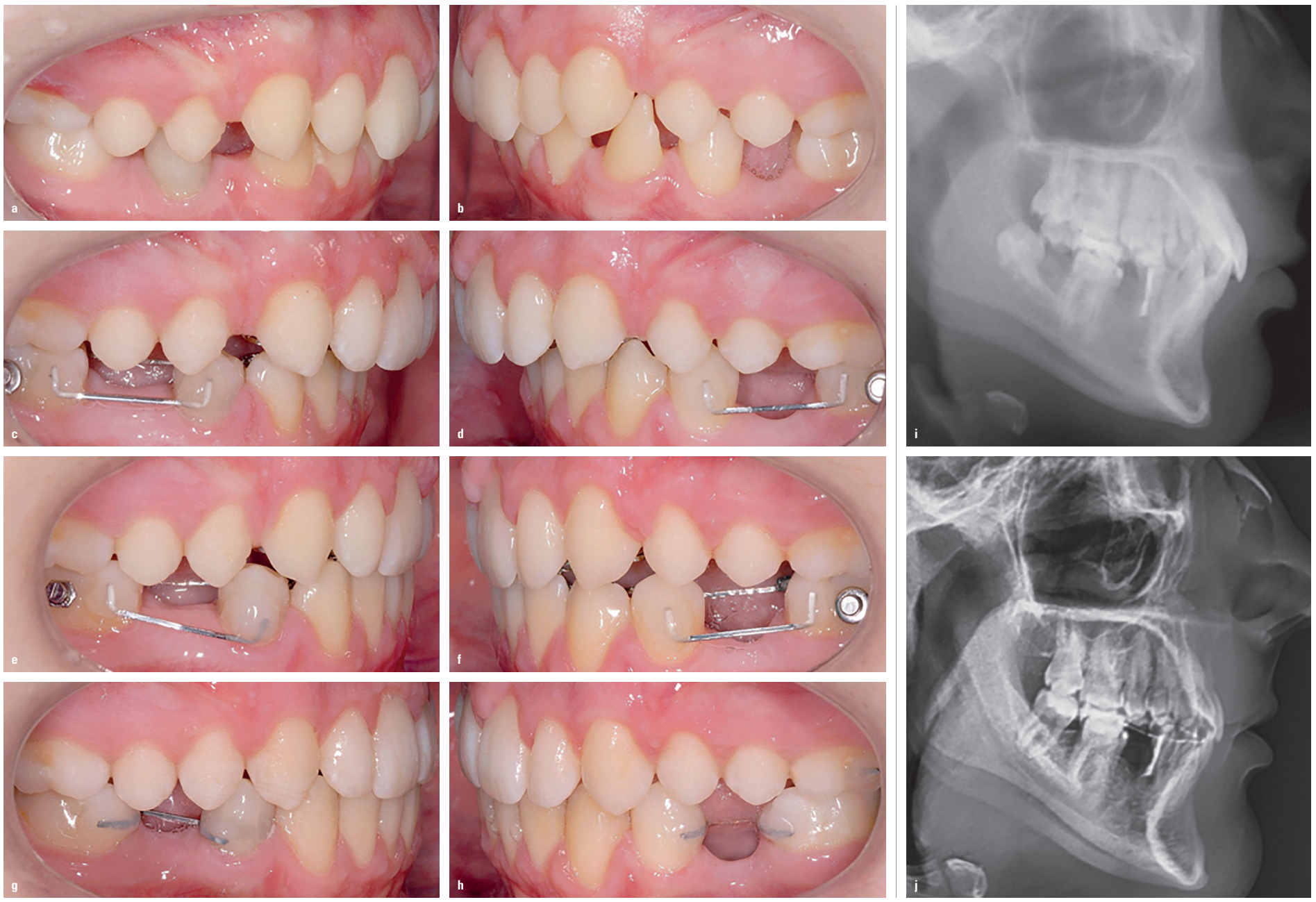


Abb. 6a–j: Jugendlicher Patient mit Mikrodontie und multiplen Nichtanlagen im Unterkiefer (35, 45, 37, 47, 38). Im Oberkiefer sollen alle Lücken mit frontaler Torquekontrolle geschlossen werden. Im Unterkiefer ist die Lückenöffnung Regio 35, 45 geplant (a, b). Zur Bisslagekorrektur und zum Lückenschluss im Oberkiefer von anterior trägt der Patient Klasse II-Gummizüge. Im Oberkiefer ist ein 16 x 24 Stahlbogen mit 13° Extratorque eingesetzt, der Bogen ist seitlich gerade (c, d). Aufgrund der trotz des Extratorques zu steil stehenden Oberkieferfront kann der Distalbiss nicht vollständig korrigiert werden. Das vom Bogen generierte Drehmoment ist in diesem Fall klinisch nicht ausreichend und muss angepasst werden (e, f). Deshalb wird ein 16 x 24 Stahlbogen mit 21° Extratorque eingesetzt. Auch wegen der guten Mitarbeit des Patienten konnte eine neutrale Bisslage mit korrektem Überbiss eingestellt werden (g, h). Die Fernröntgenaufnahmen zeigen eine Aufrichtung im Bereich der Unterkieferfront trotz des längeren Einsatzes von Gummizügen. Im Oberkiefer wurde die Frontzahngruppe retrahiert und gleichzeitig getorquet (i, j)!

KN Fortsetzung von Seite 7

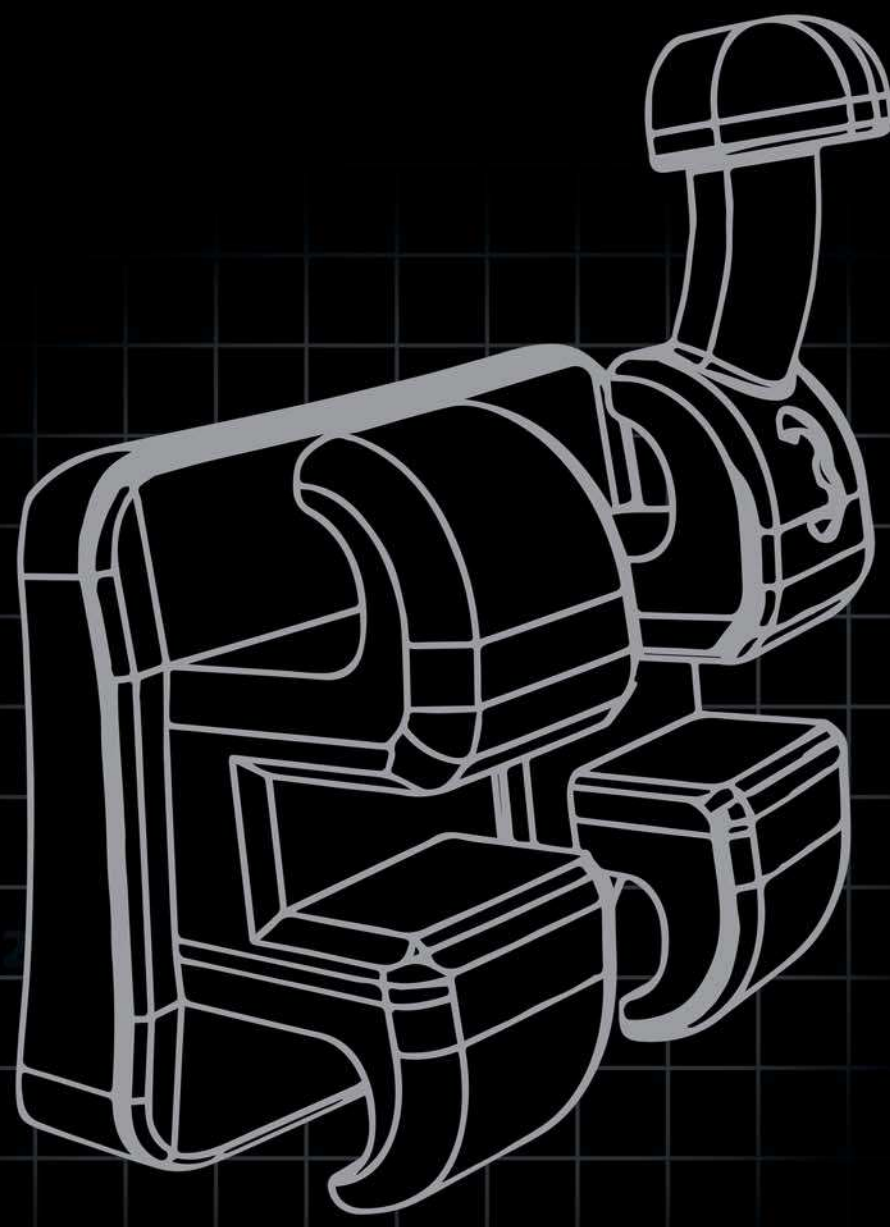
Einbringen einer Extratorquebiegung vorteilhaft. Auch wenn ein Zahn über die Vorgaben des individuellen Set-ups hinaus getorquet werden soll, muss diese Überkorrektur in den Bogen eingebogen werden. Um das Einsetzen des Bogens zu erleichtern, sieht der Biegealgorithmus des Biegeroboters beim WIN-System eine automatische Verlängerung des getorqueten Bogenanteils vor. Ein leichtes Twisten des Bogens mit der Weingard-Zange in Torquerichtung erleichtert das Einsetzen. In jedem Fall sollten auch hierbei die Approximalkontakte überprüft und der betreffende Zahn sowie die beiden Nachbarzähne perfekt mit Draht einligiert sein (Abb. 8).

Fortsetzung auf Seite 10 KN

Abb. 7a–f: Jugendliche Patientin mit einer Transposition 12, 13 (a). Der Eckzahn wird am seitlichen Schneidezahn vorbei nach distal bewegt, dieser muss dazu ausweichen, wobei die Wurzel nach distal und palatinal kippt (b). Im Finishing muss neben den Zahnachsen insbesondere auch der Torque des 2ers korrigiert werden (c). Auch auf der Aufbissaufnahme ist das Torqueproblem des seitlichen Schneidezahnes deutlich zu erkennen (e). Ein 16 x 22 NiTi-Bogen wird bei den betreffenden Zähnen zur Angulationskontrolle mit Drahtligaturen einligiert. Die eigentliche Torquekorrektur wird am slotfüllenden 18 x 18 TMA durchgeführt. Dieser wird am Zahn, den es zu torquen gilt, sowie an den beiden Nachbarzähnen mit Drahtligaturen einligiert (f). Da der seitliche Schneidezahn eine geringere Wurzeloberfläche hat, war das vom Bogen generierte Drehmoment auch ohne das Einbiegen einer Überkorrektur ausreichend groß (d).

McLaughlin Bennett 5.0

with FORESTADENT



+17° +4° 1,0
+10° +8° 1,4
-7° +8° 0,8
-7° 0° 0,8
-7° 0° 1,2

-6° 0° 1,4
-6° 0° 1,4
-6° +3° 0,8
-12° +2° 0,65
-17° +2° 0,65

Slot .018“ / Slot .022“

+17° +4° 1,0
+10° +8° 1,4
-7° +8° 0,8
-7° 0° 0,8
-7° 0° 1,2

-6° 0° 1,4
-6° 0° 1,4
-6° +3° 0,8
-12° +2° 0,65
-17° +2° 0,65

Slot .018“ / Slot .022“

www.forestadent.com

FORESTADENT®
GERMAN PRECISION IN ORTHODONTICS

Abb. 8a

Abb. 8b

Abb. 8c

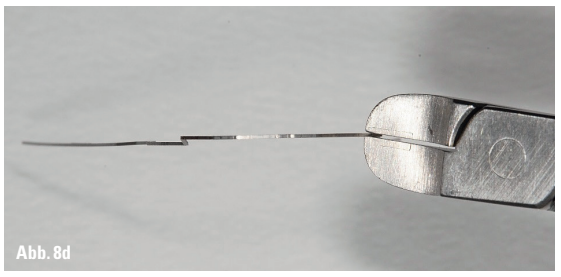


Abb. 8d

Abb. 9a

Abb. 9b

Abb. 8a–d: Bei dem jugendlichen Patienten lag neben einer Transposition auch eine Retention des Zahnes 33 vor (a). Nach dessen Freilegung und Elongation wird der Eckzahn mit einem Schwenkarm um den seitlichen Schneidezahn herumgeführt. Nach der Einordnung ist eine Gingivarezession zu erkennen (b). Um die Situation zu verbessern, wird ein slotfüllender 18 x 18 TMA-Bogen eingesetzt. Aufgrund der großen Wurzeloberfläche des Eckzahns hat der Bogen eine Extratorquebiegung von 13° in diesem Bereich (d). Die Gingivarezession hat sich mit der Lingualbewegung der Wurzel verbessert (c). – **Abb. 9a, b:** Erwachsene Patientin mit einer Verlängerung des Zahnes 26 aufgrund eines fehlenden Antagonisten. Beim Einsatz lingualer Apparaturen ist zur Intrusion eine perfekte Torquekontrolle des Zahnes erforderlich. Eine Aufgabe für das Finishing (a). Da der Zahn eine große Wurzeloberfläche hat, muss ein ausreichend großes Drehmoment erzeugt werden, um die Intrusion durchzuführen. Dazu wurden 17 x 25 TMA-Bögen mit einem Extratorque von zunächst 13° und anschließend 21° eingesetzt. Um die approximalen Kontaktpunkte leichtgängiger zu machen, wurde gleichzeitig in diesem Bereich gestrippt. Nach erfolgter Korrektur sollte der Zahn bis zum prothetischen Ersatz im Gegenkiefer retiniert werden (b).

KN Fortsetzung von Seite 8

17 x 25 TMA-Bogen mit 13° oder 21° Extratorque für den Einzelzahn im Seitenzahnbereich

Ein inkorrekter Torque im Seitenzahnbereich führt aufgrund des größeren Abstands des Bogens zur Labialfläche des Zahns auch zu einer deutlicheren vertikalen Abweichung (vergleiche Abbildung 1). Torquekorrekturen beim Einzelzahn sind generell nur in einigen seltenen Fällen notwendig. Hierbei handelt es sich meistens um verlängerte Oberkieferseitenzähne ohne Antagonisten oder um verlagerte Zähne.

Da die Torquekontrolle im Seitenzahngebiet im Gegensatz zum Frontzahngebiet über die Bogenhöhe gewährleistet wird, muss ein Bogen mit einer 25er Höhe ausgewählt werden. Der 17 x 25 TMA-Bogen lässt sich klinisch etwas einfacher einsetzen als der dickere 18 x 25 TMA-Bogen. Sollte bei Zähnen mit größerer Wurzeloberfläche 13° Extratorque nicht ausreichen, kann auch hier auf 21° hochskaliert werden. In jedem Fall sollte der Extratorque schrittweise gesteigert werden, erst 13° und wenn nötig noch der 21°-Bogen (Abb. 9). Auch der Patient wird sich darüber freuen!

18 x 18 TMA mit 13° und 8° Extratorque bei beginnenden Rezessionen im Bereich der UK-Frontzähne

Eine besondere Situation kann sich im Finishing ergeben, wenn es während der Behandlung zu einer beginnenden Gingivarezession im Bereich der Unterkieferfrontzähne, z. B. durch den Einsatz von Klasse II-Gummizügen, gekommen ist. Wegen der präzisen Bogen-Slot-Passung, die im Falle des 18 x 18 TMA-Bogens absolut spielfrei ist, besteht die Möglichkeit, durch die exakten Torquebiegungen des Biegeroboters die Zahnwurzel etwas weiter lingual im Alveolarfortsatz zu positionieren.[8] Das hat vielfach einen günstigen Einfluss auf die Rezession.

Um einem reziproken Effekt am benachbarten mittleren Schneidezahn vorzubeugen, hat sich klinisch der Einsatz eines 18 x 18 TMA-Bogens mit 13° Extratorque im Bereich des Zahns mit der Rezession und 8° Extratorque am benachbarten mittleren Schneidezahn bewährt. Auch hierbei sollten die Approximalkontakte überprüft und der betreffende Zahn sowie die beiden Nachbarzähne perfekt mit Draht einligiert sein (Abb. 10).

Zusammenfassung

Die Lingualtechnik unterscheidet sich in vielen Aspekten von herkömmlichen vestibulären Methoden. Neben der Herausforderung des Erlernens einer komplett andersartigen Technik bieten sich dem Behandler aber auch weitergehende Möglichkeiten bei der Auflösung schwieriger biomechanischer Fragestellungen. Die Kontrolle der 3. Ordnung ist eine vorrangige Aufgabe beim Einsatz lingualer Apparaturen. Neben der erforderlichen hohen Präzision der eingesetzten Apparatur ist für die erfolgreiche Behandlung vor allem der fachliche Kenntnisstand des Behandlers ausschlaggebend. KN

Literatur

Der zweite Teil dieses Artikels, welcher in der KN 7+8/2018 erscheint, wird sich dann dem Thema „Angulationskontrolle im Finishing“ widmen.

KN Adresse

Dr. Frauke Beyling
Lindenstraße 44
49152 Bad Essen
Tel.: 05472 5060
Fax: 05472 5061
info@kfo-badessen.de
www.kfo-badessen.de

KN Kurzvita

Dr. Frauke Beyling
[Autoreninfo]

Elisabeth Klang
[Autoreninfo]

Dr. Milena Katzorke
[Autoreninfo]

a

b

c

d

e

f

Abb. 10a–f: Erwachsene Patientin mit frontalen Engständen in beiden Kiefern und beginnender Gingivarezession an 31 (a). Alle Brackets konnten geklebt werden, der Bogen ist nicht in die Slots einligiert, sondern er liegt hinter den Bracketflügeln (d). Nach Auflösung der Engstände ist auf der Aufbissaufnahme ein Torqueproblem am 31 zu erkennen, die Wurzel steht zu weit bukkal und die Gingivarezession hat sich deutlich verschlechtert (b, e). Für die Korrektur wurde ein 18 x 18 TMA mit 13° Extratorque für den Zahn 31 sowie 8° Extratorque für den benachbarten mittleren Schneidezahn (41) eingesetzt. Diese Werte haben sich nach langjährigen klinischen Erfahrungen als optimal herauskristallisiert. Warum in derartigen Fällen nur der benachbarte mittlere Schneidezahn und nicht auch der benachbarte seitliche Schneidezahn zum Abfangen der reziproken Drehmomente eine Extratorquebiegung benötigt, bleibt schwer zu erklären. Auch hier kann die Torquebewegung bei strammen Approximalkontakten durch geringfügiges Slicen unterstützt werden. Nach erfolgter Torquekorrektur hat sich auch die Gingivarezession verbessert (c, f).