

# Forsus™-Feder in Kombination mit der Lingualtechnik

Die Therapie von Distalbissen gehört mit zu den häufigsten Behandlungsaufgaben in KFO-Praxen. Anhand eines Patientenfalles wird gezeigt, dass die kieferorthopädische Regulierung eines einseitigen Distalbisses mit einer individuellen lingualen Apparatur in Kombination mit einer Klasse II-Gebissfeder gleichermaßen möglich ist wie bei der Vestibulärtechnik. Mithilfe der Lingualtechnik ist dabei eine gute Verankerungskontrolle der unteren Front erreichbar. Ein Beitrag von Dr. Nadja Grättinger.



Abb. 1: Forsus™-Apparatur.

## Einleitung

Epidemiologische Untersuchungen zeigen, dass der Distalbiss mit seinen Unterklassifizierungen Angle-Klasse II/1 und II/2 die häufigste Bissanomalie in der kaukasischen Bevölkerungsgruppe darstellt.<sup>2,4</sup> Für die Behandlung von Klasse II-Malokklusionen finden eine Vielzahl an verschiedenen bi- oder unilateralen festsitzenden Klasse II-Mechanismen Verwendung, wie z. B. die Forsus™-Apparatur der Firma 3M Unitek (Abb. 1). Hierbei handelt es sich um eine kooperationsunabhängige Distalisierungsapparatur, die als dreiteilige, teleskopierende Federkomponente aus einer Koaxialfeder, einem Druckstab (Pushrod) und einem EZ2-Modul zusammengesetzt ist. Die Koaxialfeder besteht aus einer superelastischen Nickel-Titan-Druckfeder und umhüllt die Außenseite des Federmoduls. Der Druckstab weist an seinem freien Ende eine Schlaufe zur Befestigung am Unterkieferbogen der Multiband-Multibracket-Apparatur auf und ist in sechs verschiedenen Längen (22 mm bis 38 mm) verfügbar. Das Teleskopelement wird mit dem Druckstab kombiniert, indem dieser in das Federmodul eingeführt wird. Die Forsus™-Apparatur kann ohne Laborprozess direkt im Mund des Patienten intermaxillär eingesetzt wer-

den, ohne dass hierfür Brackets oder Bögen entfernt werden müssen.

Am Oberkiefer wird die Forsus™-Apparatur mit dem „Click-in-place“-Clip (EZ2-Modul) befestigt, indem dieser in das Molarenröhrchen eingeführt wird und aufgrund seiner Passform und des Anti-Rotationsarms stabil arretiert. Im Unterkiefer wird die Schlaufe des Druckstabes distal des Unterkiefereckzahns von okklusal auf den Bogen gesetzt, bei Vestibulärapparaturen am Unterkieferbogen, bei Lingualapparaturen am gesondert geklebten Teilbogen bzw. Eckzahnband (siehe später im Text) und zur Sicherung mithilfe einer Flachzange um den Bogen geschlossen.

Die teleskopierende Koaxialfeder erlaubt eine normale Mundöffnung und gestattet durch ihr offenes Federdesign eine erleichterte Mundhygiene. Aufgrund der günstigen physikalischen Eigenschaften der superelastischen NiTi-Feder zeichnet sie sich durch relativ konstante Kräfte aus, die sich bei geschlossenem Mund weitgehend horizontal voll entfalten und über die gesamte Anwendungsdauer nahezu gleichmäßig stark bleiben. Neben einer effektiveren Zahnbewegung hat dies auch eine längere Haltbarkeit der Mechanik aufgrund fehlender Ermüdungsbrüche zur Folge.

## Klinisches Fallbeispiel

Im vorliegenden Fall handelt es sich um eine bereits alio loco kieferorthopädisch behandelte 22-jährige Patientin mit einseitiger Klasse II-Okklusion. Die Patientin wünschte eine Korrektur der rezidierten Zahnstellung mithilfe einer Lingualapparatur<sup>3</sup> (Abb. 2 bis 4).

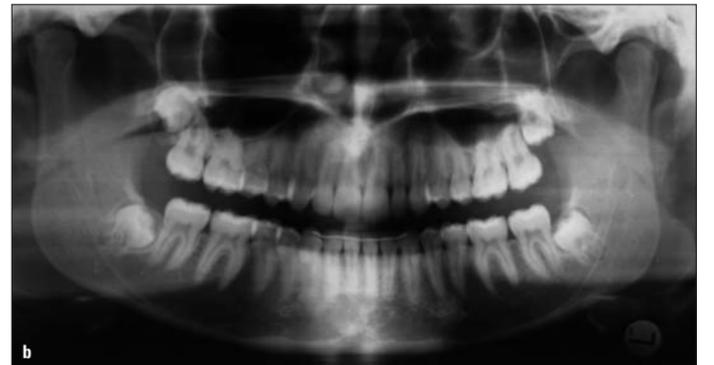


Abb. 3a, b: Röntgenbilder Anfangsbefund.

## Anfangsdiagnose

**Extraoral:** Symmetrische Verhältnisse, harmonisches Profil

**Intraoral:** Rein dentale linksseitige Angle-Klasse II durch Vor-

lauf der linken Seitenzahnreihe im OK, Proklination der OK-Front; Mittellinienverschiebung im OK um 1,0 mm nach rechts, zirkuläre Schlißfacetten, Angle-Klasse I rechts; Angle-Klasse II ¾ PB links.

**Radiologischer Befund:** 32 bleibende Zähne angelegt; Retention aller 3. Molaren, Kiefergelenke ohne pathologischen Befund. Kein dentaler Tiefbiss, was

Fortsetzung auf Seite 14 KN

ANZEIGE

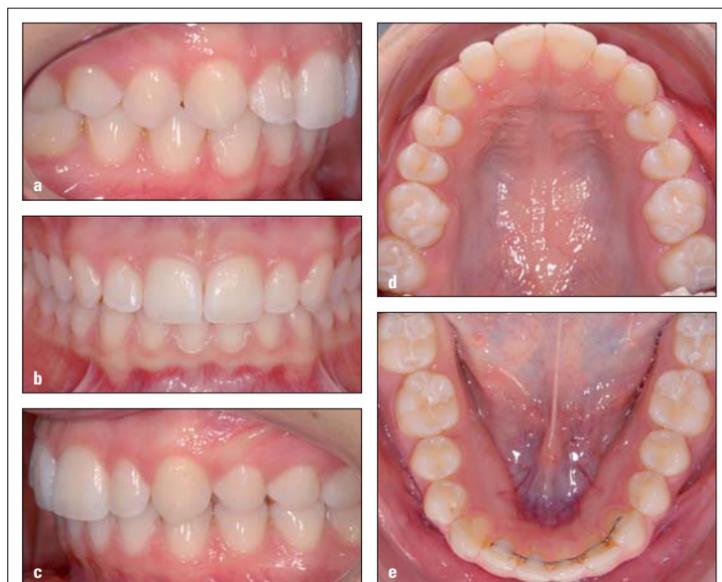


Abb. 2a-e: Fotodokumentation Anfangsbefund.



## DIE PERFEKTE KOMBINATION VON LEISTUNG UND ÄSTHETIK

Das ist Empower Clear – das selbstlegierende Bracket-System für höchste ästhetische Ansprüche.

- Interaktives, durchdachtes Design mit stabilen SL Clips für leichtes Öffnen und Schließen und eine einfache Positionierung
- Geringe Friktionswerte in der Anfangsphase, hervorragende Torque- und Rotationskontrolle in der Endphase für vorhersehbare Ergebnisse
- Aktives, passives oder Dual Activation System – die Kontrolle liegt in ihren Händen

Besuchen Sie uns unter [www.americanortho.com/produkte](http://www.americanortho.com/produkte) und erfahren Sie mehr über die Empower Familie.

	SNA	NL-NSL	NSBa	ML-NSL	SNB	ML-NL	D
62			141	43	64		
63		14		42	65	28	•
64			140	41	66		
65		•	139	40	67	27	47
66		•		39	68		
67		•	138	38	69	26	•
68		12		37	70		
69			137	36	71	25	46
70		•		35	72		
71		11	136	34	73	24	•
72				33	74		
73		10	135	32	75	23	•
74			134	31	76		
75		9		30	77	22	•
76			133	29	78		
77		8		28	79	21	•
78			132	27	80		
79		8	131	26	81	20	44
80				25	82		
81		7	130	24	83	19	•
82				23	84		
83		6	129	22	85	18	43
84			128	21	86		
85		5		20	87	17	•
86			127	19	88		
87		4		18	89	16	42
88			126	17	90		
89				16	91	15	•
90		3	125	15	92	14	41
91				14	93		
92		2	124	13	94	13	•
93				12	95		
94		1	123	11	96	12	•
95				10	97		
96			122	9	98		
97				8			
98			121	7			
99				6			
100				5			
101				4			
102				3			
103				2			
104				1			
105				0			

SNA-Winkel	82,0±3,0°	81,5°
SNB-Winkel	80,0±3,0°	81,9°
ANB-Winkel	2,0±2,0°	-0,4°
ANB-Winkel (indiv.)		0,8°
SNPg-Winkel	82,0±3,0°	84,3°
NSBa-Winkel	130,0±6,0°	125,0°
GnGoAr-Winkel	122,0°	108,5°
N-Winkel	56,3±5,0°	62,8°
NL-NSL-Winkel	8,5±3,0°	7,0°
ML-NSL-Winkel	32,0±6,0°	14,9°
ML-NL-Winkel	23,5±3,0°	7,9°
Interinzisalwinkel	131,0±6,0°	121,8°
OK1-NA-Winkel	22,0±3,0°	29,3°
UK1-NB-Winkel	25,0±3,0°	29,3°
OK1-NA-Strecke	4,0±2,0mm	7,1 mm
UK1-NB-Strecke	4,0±2,0mm	2,6 mm
UK-FZ-Stellungsanalyse		2,1 mm
Pg-NB-Strecke	2,0 mm	3,8 mm
H-Winkel	8,0°	8,5°
Nasolabialwinkel	110,0±10,0°	96,3°
Index	79,0±9,0 %	96,8 %

Abb. 4: Kephalometrische Auswertung und Harmoniebox.

KN Fortsetzung von Seite 13

sich günstig auf die Prognose der Langzeitstabilität auswirkt. Kleiner Interinzisalwinkel aufgrund bialveolärer Protrusion der OK- und UK-Front.

Das *Behandlungsziel* ist das Sichern eines korrekten sagittalen und vertikalen Frontzahnüberbisses und die Einstellung des Unterkiefers in der Regelbiss bei zentrischer Kondylenposition und die Korrektur der MLV. Folgender *Behandlungsplan* wurde zur Beseitigung vorliegender dentaler Fehlstellung durchgeführt: Distalisieren der linken Seitenzahnreihe mithilfe einer einseitig eingesetzten Forsus™-Apparatur. Korrektur der Mittellinienverschiebung im OK, Halten der UK-Front.

ANZEIGE

**smile dental**  
Mit uns haben Sie gut lachen!

**Crimpable Stopps**  
Bögen für selbstligierende Brackets auf Wunsch mit Stopp Sondermaße  
.013" x .025"  
.014" x .025"  
.016" x .025"  
ab Lager lieferbar

Hotline: 0211 238090

Behandlungsphase

Bei Anwendung einer Forsus™-Feder in Kombination mit der Incognito™-Apparatur ist bei der Bestellung der Brackets darauf zu achten, dass für den ersten Oberkiefermolaren auf der Seite des

Distalbisses ein Band mit bukkalem Röhren für die Aufnahme der Forsus™-Feder geplant wird (Abb. 6).

Bei Behandlungen mit der Lingualtechnik ist es für die Befestigung der Druckfeder im Unterkiefer notwendig, einen rigiden Standardstahl-Teilbogen der Stärke 0.018" x 0.025" mit Retentionsenden an den Vestibulärflächen des Eckzahnes und des ersten Prämolaren mit Kunststoff zu fixieren (Abb. 8). Dabei empfiehlt es sich, die Klebeflächen vor dem Schmelz-Ätz-Vorgang mithilfe von Sandstrahlen anzurauen.

Die Abbildungen 9a-c zeigen die intraorale Ansicht der Behandlungssequenz. Nach Abschluss der Nivellierungsphase kam die Distalisierungsapparatur bei rigiden Bögen der Stärken 0.016" x 0.024" SS im Ober- und Unterkiefer zum Einsatz.

Behandlungsergebnis

Die Forsus™-Apparatur war sechs Monate in situ. Während dieser Zeit konnte eine Neutralokklusion eingestellt werden. Therapeutisch überwiegt dabei eine dentoalveoläre Wirkung. Die Achsenstellung der OK- und UK-Inzisivi – der kritische Bereich bei Anwendung einer Klasse II-Mechanik – wurde bei der Behandlung mit der Forsus™-Apparatur in Kombination mit der Lingualapparatur optimal kontrolliert. Eine Aktivierung der Feder mithilfe von aufsteckbaren Distanzringen ist jederzeit möglich.

Das Behandlungsergebnis im Abschlussbefund zeigt im Vergleich zum Ziel-Set-up sogar eine bessere Angle-Klasse I-Okklusion bei korrekter Mittellinie. Das Behandlungsziel konnte innerhalb von 15 Monaten umgesetzt werden. Die Patientin trägt als Dauerretention im Ober- und Unterkiefer jeweils einen 6-Punkt-Kleberretainer (Abb. 10 bis 13).



Abb. 7a-e: Fotodokumentation nach Nivellieren der Zahnbögen und Einsetzen der Stahlbögen vor Einsatz der Forsus™-Apparatur. Die Molarenröhren Regio 26 sind bereits in situ.



Abb. 8a, b: Forsus™-Apparatur in situ bei Anwendung der lingualen Apparatur Incognito™.

Diskussion

Bei der Wahl der Klasse II-Mechanik ist die individuelle Behandlungsplanung von entscheidender Bedeutung, um das geforderte therapeutische Ziel einer langzeitstabilen, physiologischen Diskus-Kondylus-Retraktion bei parodontaler Zahngesundheit und fazialer und dentaler Ästhetik zu erreichen. Die Anwendung von Klasse II-Mechaniken erfordert allgemein eine gute Verankerungskontrolle, um potenzielle unerwünschte Effekte auf die Frontzahnstellung, insbesondere eine Protrusion der unteren Inzisivi, zu beherrschen. Klinische Untersuchungen bei Anwendung der individuellen lingualen Apparatur

von Incognito™ zeigen, dass der Unterschied zwischen dem präorthodontisch erstellten Ziel-Set-up und dem klinischen Endergebnis sehr klein ist (± 3° Unterschied).<sup>5</sup> In vielen Fällen gibt es sogar eine Aufrichtung der unteren Front, sodass kein Verankerungsverlust erfolgt.<sup>6,7</sup> Die Bracketslots dieser individuellen Lingualapparatur weisen mit einem Slot-Nennmaß von 0,456 mm eine ausgesprochen hohe Präzision in ihrer Dimensionierung auf, wobei sich bei einer durchschnittlichen Slotdimension von 0,459 mm die gemessenen Abweichungen in einem Bereich von 4 µm bewegen.<sup>1</sup> Aufgrund der hohen Slotpräzision im Zusammenspiel mit den individuell hergestellten, slot-



Abb. 5a-e: Ziel-Set-up.



Abb. 6: Molarenband für den Zahn 26 mit bukkalem Röhren zur Aufnahme der Forsus™-Feder.

ANZEIGE

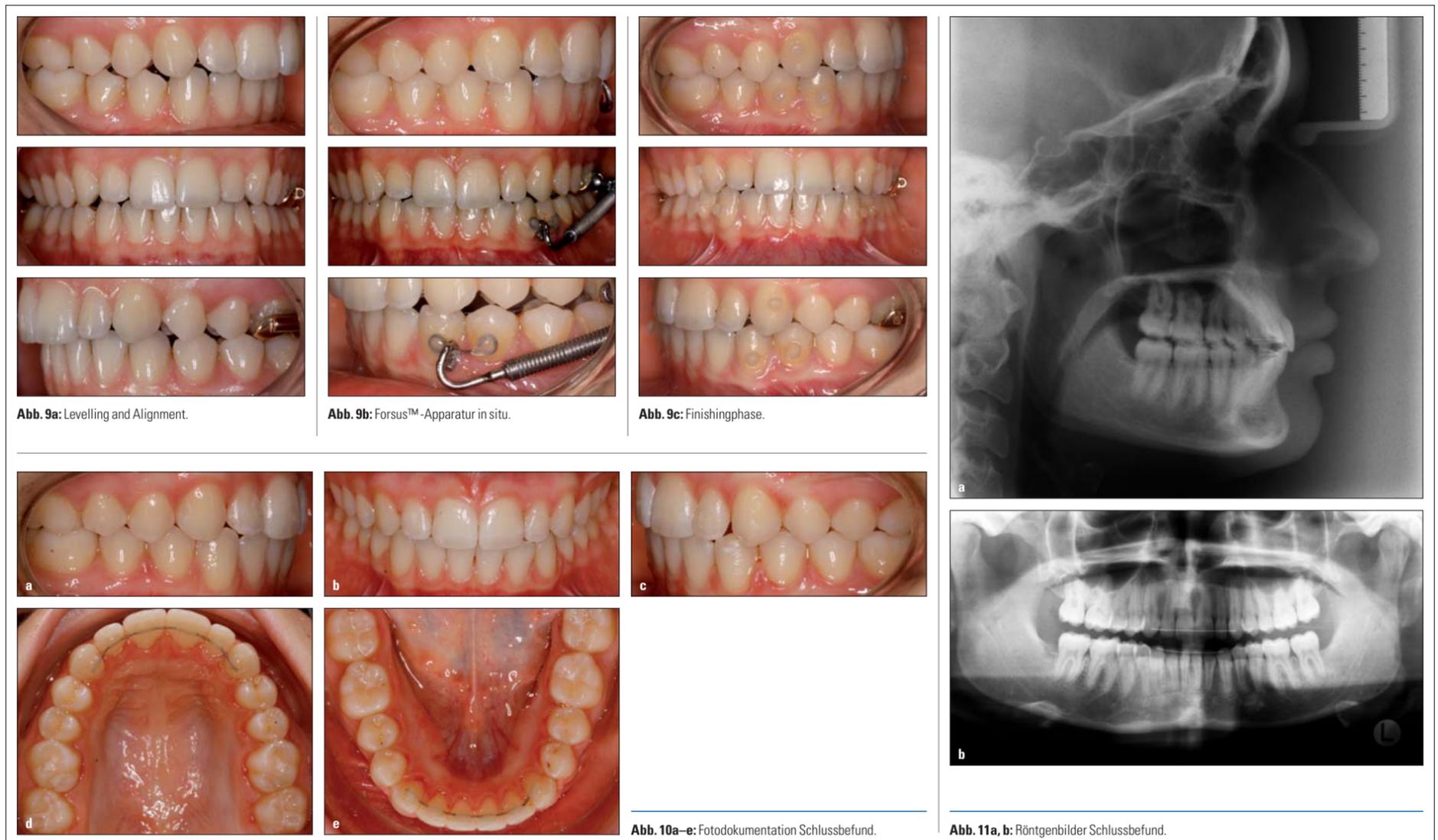
**DV2000**  
DENTAL-VERTRIEB 2000 GMBH

**NEU**

Rhodinierte Drähte mit folgenden Eigenschaften:

- dauerhaft schimmernde Beschichtung
- passt sich hervorragend der Zahnfarbe an
- gleiche Eigenschaften wie superelastische Nickel-Titanium Drähte
- glatte Oberfläche
- effektive Kraftübertragung
- leichtes Eiligieren

[www.dental2000.de](http://www.dental2000.de)



füllenden Finishing-Bögen bei gleichzeitig günstiger Lage des Widerstandszentrums der Lingualbrackets hat man volle Kontrolle über die Frontzahnstellung (zero torque play).<sup>7</sup> Okklusale Aufbisse (Pads), wie sie in der Lingualtechnik in Klasse II-Fällen immer zur Anwendung kommen, bieten darüber hinaus eine schnelle neuromuskuläre Entkoppelung, wodurch eine Reduzierung der Kau-muskelaktivität erreicht wird. Der Unterkiefer kann somit aus einer möglichen retralen Zwangslage herausgleiten und die Federwirkung der Forsus™-Apparatur kommt ohne okklusale Störkontakte voll zum tragen. Zur Aufnahme der Forsus™-Feder im Unterkiefer besteht bei Lingualtechnik als weitere Möglichkeit das in Abbildung 14 dargestellte Eckzahn-Band. Dieses ist mit einem nach distal offenen horizontalen Hook für die Aufnahme des Druckstabes ausgestattet. Bei der Bestellung der Lingualbrackets muss dies bereits berücksichtigt werden.

Schlussfolgerung

Die Korrektur eines ein- oder beidseitigen Distalbisses mit einer Forsus™-Apparatur ist in Kombination mit einer individuellen lingualen Apparatur gleichermaßen möglich wie bei Anwendung der Vestibulärtechnik. Im Rahmen des vorgestellten Patientenbeispiels wurde mit Incognito™ eine während der gesamten Behandlungsphase durchgehend gute Verankerungskontrolle für die untere Front erreicht und ein funktionelles und ästhetisch sehr zufriedenstellendes Endergebnis erzielt. Durch ihren Einsatz können auf diese Weise uni- oder bilaterale Distalverzahnungen korrigiert und oftmals auch Extraktionen bleibender Zähne umgangen werden.



KN Kurzvita



Dr. Nadja Grättinger [Autoreninfo]



	SNA	NL-NSL	NSBa	ML-NSL	SNB	ML-NL	D
62			141	43	64		
63	14		140	42	66		
64				41	67		47
65		13	139	40	68		
66				39	69		
67			138	38	70		
68				37	71		46
69	12		137	36	72		
70				35	73		
71			136	34	74		
72	11		135	33	75		
73				32	76		45
74			134	31	77		
75	10			30	78		
76			133	29	79		
77				28	80		
78	9		132	27	81		44
79				26	82		
80			131	25	83		
81				24	84		
82	7		130	23	85		43
83				22	86		
84			129	21	87		
85	6			20	88		
86			128	19	89		
87				18	90		42
88	5		127	17	91		
89				16	92		
90			126	15	93		41
91	4			14	94		
92			125	13	95		
93				12	96		
94	3		124	11	97		
95				10	98		
96			123	9			
97	2			8			
98			122	7			
99				6			
100			121	5			
101	1			4			
102				3			
103			121	2			
	0			1			

Abb. 12: Kephalometrische Auswertung und Harmoniebox: Anfangsbefund (schwarz) und Endbefund (rot).

		AM	SM
SNA-Winkel	82,0±3,0°	81,4°	82,0°
SNB-Winkel	80,0±3,0°	81,8°	82,5°
ANB-Winkel	2,0±2,0°	-0,4°	-0,5°
ANB-Winkel (indiv.)		0,8°	0,8°
SNPg-Winkel	82,0±3,0°	84,1°	84,8°
NSBa-Winkel	130,0±6,0°	124,7°	125,7°
GnGoAr-Winkel	122,0°	108,5°	107,0°
N-Winkel	56,3±5,0°	62,8°	64,5°
NL-NSL-Winkel	8,5±3,0°	7,2°	6,6°
ML-NSL-Winkel	32,0±6,0°	15,1°	13,4°
ML-NL-Winkel	23,5±3,0°	7,9°	6,7°
Interinzisalwinkel	131,0±6,0°	121,8°	120,2°
OK1-NA-Winkel	22,0±3,0°	29,3°	28,2°
UK1-NB-Winkel	25,0±3,0°	29,3°	32,2°
OK1-NA-Strecke	4,0±2,0mm	7,1mm	5,5mm
UK1-NB-Strecke	4,0±2,0mm	2,6mm	3,1mm
UK-FZ-Stellungsanalyse		2,1mm	2,0mm
Pg-NB-Strecke	2,0mm	3,8mm	3,9mm
H-Winkel	8,0°	8,5°	7,9°
Nasolabialwinkel	110,0±10,0°	96,3°	96,0°
Index	79,0±9,0%	96,8%	93,0%

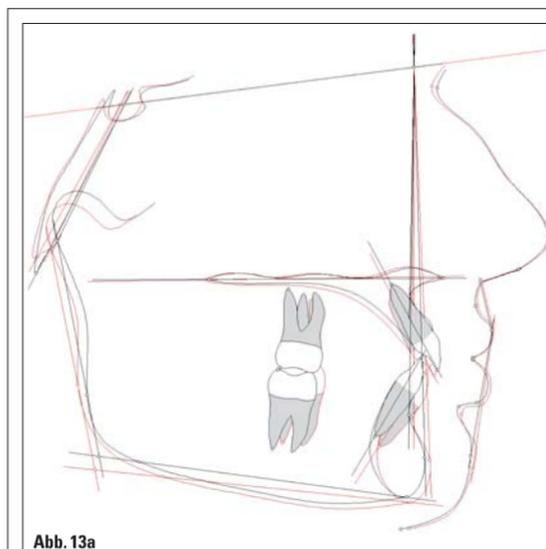


Abb. 13a

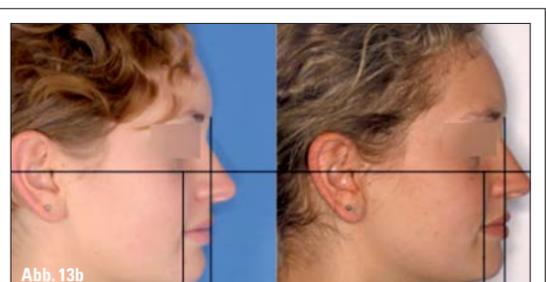


Abb. 13b: Überlagerung der kephalometrischen Durchzeichnungen: Anfangsbefund (schwarz) und Endbefund (rot). – Abb. 13b: Profilvergleich vor (links) und nach Behandlung (rechts) mit Forsus™-Apparatur.



Abb. 14: Eckzahn-Band für Zahn 43 mit Hook nach distal offen zur Aufnahme der Forsus™-Feder.

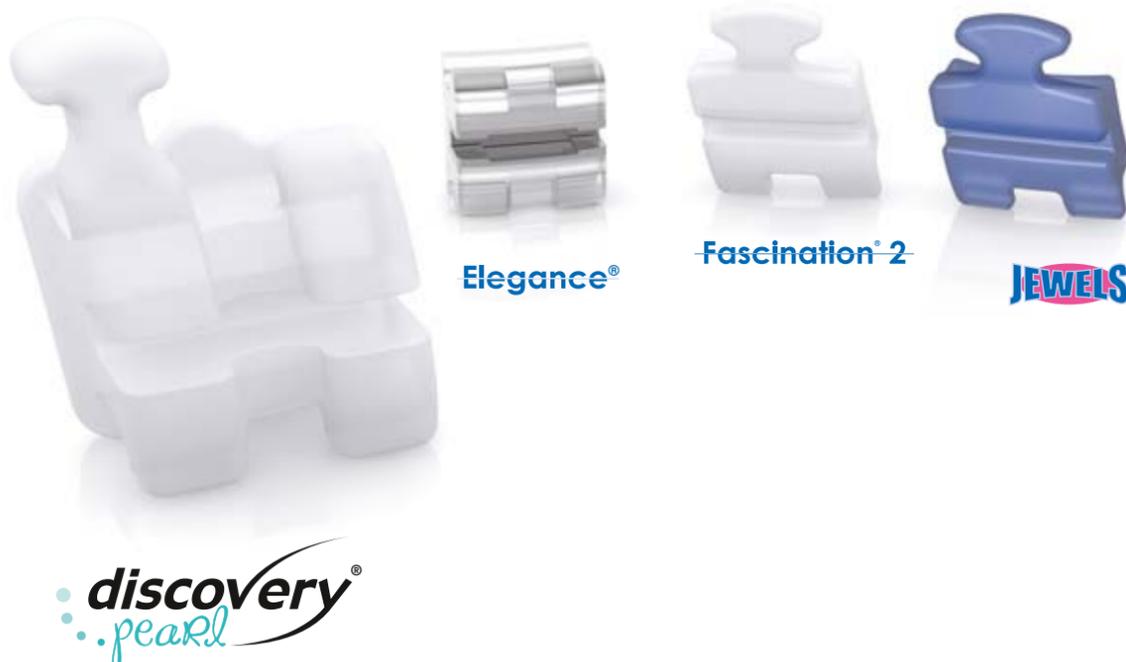
**KN Adresse**  
 Dr. Nadja Grättinger  
 FZÄ für Kieferorthopädie  
 Hauptstraße 8b  
 82319 Starnberg  
 Tel.: 08151 908809-0  
 Fax: 08151 908809-99  
 info@kfo-starnberg.de  
 www.kfo-starnberg.de

# Dentaurum-Bracketwelt



## Ästhetik erleben.

Seit über 125 Jahren steht Dentaurum für Produkte, die in Qualität und Leistung Maßstäbe setzen. Mit unseren Ästhetikbrackets bieten wir hochpräzise hergestellte Produkte, die Ihnen eine einfache und sichere Anwendung bieten. Sie erfüllen die Ansprüche an eine vollkommen ästhetische Zahnkorrektur – durch perfektionierte Natürlichkeit, Diskretion und Effizienz!



**discovery**  
pearl

**D**  
DENTAURUM