

## Extraktion zweiter Prämolaren – Behandlung mit selbstligierenden Brackets

Ein Fallbericht zur Anwendung von Clarity™ SL und SmartClip™ SL3 Brackets der IV. Generation von Dr. Dirk Kujat, Kieferorthopäde aus Groß-Gerau.



Abb. 1



Abb. 2



Abb. 3

Abb. 1 und 2: Die Patientin stellte sich mit dem Wunsch der Veränderung ihrer Frontzähne und des Lächelns vor. – Abb. 3: Orthopantomogramm zur Diagnostik.

Kieferorthopädische Praxen durchliefen in den letzten Jahrzehnten einen Paradigmenwechsel von Extraktions- zu Nonextraktionstherapien und es wurden und werden immer wieder kontroverse Diskussionen zu den möglichen Vor- und Nachteilen geführt. In den 1970ern waren die Hauptargumente gnathologischer Natur, in den 80ern und 90ern kamen die Argumente zu Folgen für das Kiefergelenk hinzu. In aktueller Zeit geht der Trend zu einem weitgehenden, bei einigen Kieferorthopäden sogar zu einem vollständigen Verzicht auf Extraktionen. Die Extraktion ist aber weiterhin eine durchgeführte und anerkannte Behandlungstechnik, die aus zahnärztlicher Sicht bei bestimmten Patienten und Situationen – z. B. zur Lösung einer Engstandsproblematik – angezeigt ist. Die korrekte Auswahl der zu extrahierenden Zähne ist dabei eine wichtige Entscheidung.

### Klinisches Fallbeispiel

Die 13-jährige Patientin kam auf eigenen Wunsch mit der Mutter in die Praxis und wollte eine Veränderung der Front bzw. des Lächelns (Abb. 1 und 2). Die Patientin zeigte bei der Erstvorstellung eine Klasse III mit frontalem Kreuzbiss an den Zähnen 12 und 22, frontalem Engstand mit Platzmangel für die Zähne 13 und 23 im Oberkiefer und Engstand in der Unterkieferfront. Im für die Diagnostik angefertigten Orthopantomogramm (Abb. 3) zeigten sich an den Zähnen 15 und 35 apikale Aufhellungen und es erfolgte die Überweisung zum Hauszahnarzt. Zusammen mit dem Zahnarzt wurden die Behandlungsoptionen, Wurzelkanalbehandlung oder alternativ die Extraktion der Zähne diskutiert. Da in beiden Kiefern ein Platzmangel bestand und die 3. Molaren vorhanden waren, wurde

entschieden, die beiden Zähne zu extrahieren. Um keine ausgeprägte Verankerungsproblematik zum Symmetrieeerhalt (z. B. Mittellinie/Zahnbogenform) zu benötigen, sollte eine Ausgleichsextraktion der Zähne 25 und 45 erfolgen.

Bei jeder Extraktionsentscheidung müssen unterschiedliche Vor- und Nachteile in Erwägung gezogen werden. Mögliche Nebenwirkungen von Extraktionen, die diskutiert werden, sind:

- Vorkontakte in der Front mit dorsalem Druck auf den Unterkiefer
- eine retrale und kraniale Verlagerung des Kiefergelenkes, die zur CMD-Problematik führen kann
- Verringerung der vertikalen Relation
- Verschlechterung des Gesichtsprofil
- ungenügender Schluss der Extraktionslücken.

In anderen Studien finden sich keine Nebenwirkungen<sup>4</sup> und die Vorteile der Extraktion zweiter Prämolaren werden diskutiert.<sup>5,6</sup> Für den vertikalen Wachstumstyp ist eine Extraktion durch die zu erwartende Bissvertiefung eventuell als günstig anzusehen. Beachten sollte der Kieferorthopäde, dass er – wenn möglich – nicht den kompletten Zahnbogen mit den zweiten Molaren in die Behandlung einbezieht, da dies wieder zu einer Bissöffnung führen könnte.

Entscheidend sollte als Therapieziel neben einem guten Lückenschluss auch eine gut kontrollierte Behandlungsapparatur sein. Seit 2004 ist das SmartClip™ SL3 System (Fa. 3M) verfügbar, und seit dieser Zeit arbeite ich mit diesem. In den vergangenen Jahren wurde dieses Bracket fortlaufend verbessert. Für selbstligierende Systeme wird immer wieder mit den Argumenten einer schnelleren Behandlung, weniger Terminen, verbesserten Resultaten, der Reduzierung von Extraktionen und schnellerer Zahnbewegungen durch geringere Reibung geworben. Was hiervon für den Einzelnen zutrifft, muss sich jeder Arzt selbst erarbeiten.

Ein Blick in die aktuelle Literatur zeigt, dass sich mit konventionellen und selbstligierenden Systemen zumindest ähnliche Ergebnisse erzielen lassen.<sup>1,2</sup> Für einen Vergleich des Lückenschlusses mit verschiedenen Systemen (SmartClip SL3 von 3M, Damon™ von Ormco und konventionelles Bracket) schneiden konventionelle Brackets (1,17 mm je Monat) und SmartClip SL3 (1,10 mm je Monat) im Vergleich etwas besser ab als das Damon Bracket

(0,90 mm je Monat). Betrachtet wurde hier das .018" System mit einer Sentalloy-Feder.<sup>3</sup> Die Hauptgründe für die Verwendung eines selbstligierenden Systems (SmartClip SL3) in unserer Praxis sind:

- verbesserte Mundhygiene, da keine Ligaturen verwendet werden müssen
- keine Einlagerungen an Klappen und Klappenbruch – Bracket hat nur Clips
- kürzere Stuhlzeiten
- ähnliche Resultate wie mit Standardbrackets
- gute dreidimensionale Kontrolle
- Belegung des Brackets mit Ligatur und Ketten problemlos möglich
- schneller und einfacher Bogenwechsel und
- adhäsive Vorbeschichtung der Brackets für einfaches Kleben.

Der Aufbau des SmartClip Brackets ähnelt dem eines mid-sized Twin-Brackets. Es handelt sich um ein passives Bracketsystem, weil der Bogen frei im Slot gleiten kann. Im Unterkiefer wurde bei der Patientin das neue SmartClip SL3 verwendet (IV. Generation mit verbesserter Clipgeometrie), welches zu diesem Zeitpunkt klinisch getestet wurde. Im Oberkiefer wünschte die Patientin eine ästhetisch weniger sichtbare Variante, und daher wurde Clarity™ SL gewählt. Die Molaren wurden behändert.

### Patientenvorstellung

Anomalie des prognen Formenkreises mit frontalem Kreuzbiss an den Zähnen 12 und 22, Eng-

Fortsetzung auf Seite 6 **KN**



Abb. 4a–e: Die extraoralen Aufnahmen zeigen ein harmonisches, leicht asymmetrisches Gesicht mit bilateraler Protrusion und erschwertem Lippenschluss.

Abb. 5a–e: Dentale Ausgangssituation.





## CEREC Ortho und Ideal Smile®


# Der digitale Aligner-Workflow für Ihre Praxis

### **CEREC AC Connect mit CEREC Omnicam** trifft **Ideal Smile® ALIGNER**

- Kleiner Kamerakopf: einfache Abformung auch im distalen Bereich
  - Puderfreies Scannen in höchster Präzision
  - Präzise 3D-Aufnahme in natürlichen Farben
  - Zeitgewinn – schnellerer Start der Aligner-Behandlung
  - Offener STL Export
  - Integrierte Modellanalyse
- Korrektur kleiner Zahnfehlstellungen zum Festpreis
  - Außergewöhnlich transparenter Aligner aus hochwertigem Kunststoff
  - Einzigartige „Kraftpunkt“-Methode
  - Einfache Online-Verschreibungsplattform
  - Persönliche Betreuung bei Ihrer ersten Online-Verschreibung

Um mehr zu erfahren, besuchen Sie uns online auf [dentsplysirona.com](https://dentsplysirona.com).





Variable	Norm	Ist	Differenz	Warnung	verbale Einschätzung
SNA Winkel (indiv.)	81,1 ± 5,0°	83,5°	2,4°		
SNB Winkel (indiv.)	79,6 ± 5,0°	80,8°	1,1°		
ANB Winkel	2,0 ± 2,0°	2,7°	0,7°		
ANB Winkel (indiv.)	5,8°	2,7°	-3,1°	*	skelettale Klasse III
SNPog Winkel	80,0 ± 3,0°	81,0°	1,0°		
ML-NSL Winkel (indiv.)	29,3 ± 3,0°	38,1°	8,8°	**	posteriore Rotation UK
NL-NSL Winkel (indiv.)	7,9 ± 3,0°	7,0°	-1,0°		
ML-NL Winkel	25,0 ± 3,0°	31,1°	6,1°	**	skelettal offener Biss
NSBa Winkel (indiv.)	131,4 ± 6,0°	134,1°	2,7°		orthognather Profiltyp
Summenwinkel	396,0 ± 5,0°	398,1°	2,1°		
MeGoN Winkel	72,5 ± 2,5°	79,2°	6,7°	**	vertikal
NSGn (y) Winkel	66,0 ± 3,0°	70,9°	4,9°	*	vertikal
Interinzisalwinkel	133,0 ± 5,0°	130,6°	-2,4°		
11-NL Winkel	110,0 ± 6,0°	111,5°	1,5°		
11-NA Winkel	21,0 ± 3,0°	21,1°	0,1°		
11-NA Strecke	4,0 ± 2,0mm	4,4mm	0,4mm		
41-ML Winkel	90,0 ± 3,0°	86,7°	-3,3°	*	Retrusion
41-NB Winkel	25,0 ± 3,0°	25,6°	0,6°		
41-NB Strecke	4,0 ± 2,0mm	7,0mm	3,0mm	*	Protrusion
(41-NB)-(Fog-NB)		6,4mm			
Index	79,0 ± 9,0%	77,6%	-1,4%		
SGo-NMe Verhältnis	63,5 ± 1,5%	62,7%	-0,8%		
Wit's	0,0 ± 2,0mm	-0,3mm	-0,3mm		

Abb. 6: FRS zu Behandlungsbeginn.

**KN Fortsetzung von Seite 4**

stand in der Oberkiefer- und der Unterkieferfront, Extraktionsbehandlung (zweite Prämolaren). Ästhetisch zeigte sich ein harmonisches, leicht asymmetrisches Gesicht mit bialveolärer Protrusion und erschwertem Lippenchluss (Abb. 4).

**Dental**

Es zeigt sich eine Superklasse I mit progner Tendenz im Molarenbereich und frontalem Kreuzbiss Regio 12 und 22. Prominent erscheinen die sich im Hoch- und Außenstand befindenden Zähne 13 und 23. Dentale Mittellinienabweichung im Unterkiefer nach rechts. Die Frontzähne (11, 21) im Oberkiefer sind protrudiert, die Zähne 12 und 22 retroinkludiert und die Frontzähne im Unterkiefer eng stehend (Abb. 5). Im FRS (Abb. 6) zeigt sich ein orthognather Gesichtstyp (Typ N1) mit skelettaler Klasse III. Die untere Front ist protrudiert. Der Wachstumstyp wurde als dolichofazial eingestuft. Funktionell fanden sich bei der Patientin keine Anzeichen für eine Beschwerdesymptomatik im Kurzbefund nach Ahlers und Jakstat.

**Behandlungsplanung**

**Skelettal**

Da im vorliegenden Fall eine gewisse Klasse III-Tendenz gene-

tisch determiniert war, sollte möglichst ein ungehindertes Wachstum des Oberkiefers und eine leichte Maskierung der Klasse III im Unterkiefer erfolgen.

**Ästhetisch**

Der Mundschluss erschien etwas erschwert. Eine geringe Reduktion der Konvexität des Gesichtes könnte in Kauf genommen werden. Die Lippenprominenz sollte möglichst erhalten werden.

**Dental**

Es war die Überstellung des frontalen Kreuzbisses geplant. Da aus zahnärztlichen Gründen die Extraktion der Zähne 15 und 35 (apikale Entzündung) und die Ausgleichsextraktion Regio 25 und 45 erforderlich war, wurde die Einstellung einer Klasse I im Eckzahn- und Molarenbereich angestrebt. Durch die Extraktion sollte gleichzeitig der Platz zur Einordnung der Zähne 13 und 23 in den Zahnbogen und zur Auflösung des Engstandes im Unterkiefer geschaffen werden. Weitere Ziele waren die Einstellung der Mittellinie, Harmonisierung der Zahnbogenform, Idealisierung des Interinzisalwinkels und das Sichern von Overjet und Overbite.

**Funktionell**

Einstellung einer idealen Okklusion in gelenkzentrischer Okklusion.

Die Behandlung startete mit fester Behandlungsapparatur (Clarity SL, SmartClip SL3 .022" Slot MBT, APC Plus Vorbeschichtung), welche direkt geklebt wurde. Im Bereich der Molaren wurden Bänder gesetzt. Nach der Bebänderung wurden Nivellierungsbögen .014" NiTi inseriert und die Anweisung zur Extraktion der zweiten Prämolaren gegeben. Zu Beginn wurden nur die Segmente 3-6 nivelliert und Lacebacks eingesetzt (Abb. 7, Teilbögen .016" NiTi). Derzeitig wird bei solchen Extraktionsfällen nur die Seite beklebt und die Front erst nach Lückenschluss in die Apparatur einbezogen. Somit kann man die Phase mit fester Apparatur für die Front stark verkürzen. Als dritte Bogensequenz erfolgte die Insertion eines .016" x .022" NiTi mit aktiven Lacebacks (Abb. 8). Nach sieben Monaten wurden .016" x .025" Stahlteilbögen inseriert. Im Bereich des vorderen Drittels wurde eine Gablend-Biegung eingefügt, um über Einbringen eines Drehmomentes für die Wurzeln eine eher translatorische Bewegung zu erreichen. Nach elf Monaten war der Lückenschluss im Oberkiefer nahezu beendet (Abb. 9). Die Restlücke wurde für die Beseitigung des Platzmangels in der Front benötigt. Im Unterkiefer wurde mittels elastischer Ketten noch der



Abb. 10: Kontroll-OPTG nach 15 Monaten.

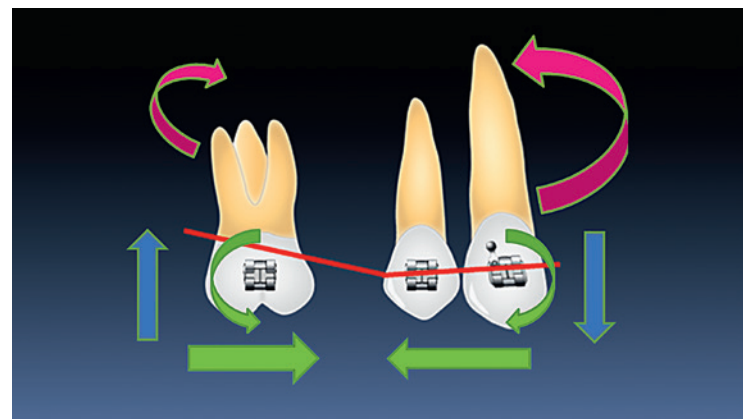


Abb. 11: Schema des .017" x .025" sektionellen Stahlbogens zum Lückenschluss.

Restlückenschluss forciert. Es erfolgte fast eine reine Mesialisierung der ersten Molaren, wobei noch keine komplette Wurzel-

translation erreicht wurde. Zu diesem Zeitpunkt wurde im Oberkiefer ein durchgehender .014" NiTi-SE-Bogen inseriert.



Abb. 12a-e: Fortschritt nach 15 Monaten.

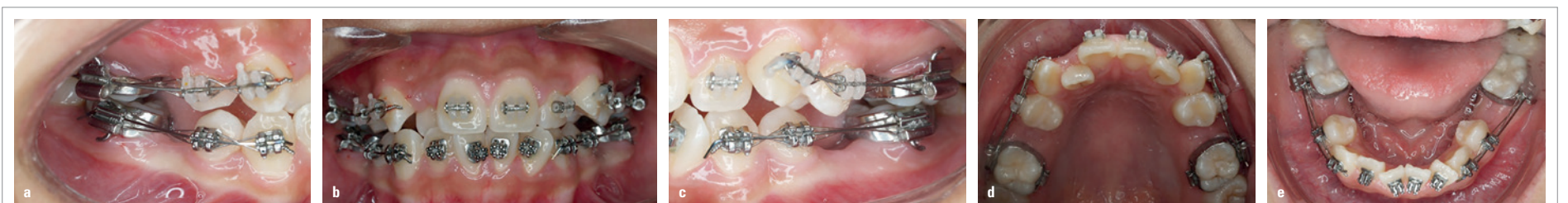


Abb. 7a-e: Zu Behandlungsbeginn wurden nur die Segmente 3-6 nivelliert und es wurde mit Lacebacks gearbeitet.



Abb. 8a-e: Insertion eines .016" x .022" NiTi-Bogens mit aktiven Lacebacks.



Abb. 9a-e: Nach elf Monaten war der Lückenschluss im Oberkiefer nahezu beendet.





Abb. 13: Ergebnis: Vergleich der Ausgangs- und Endsituation nach Entfernung der Brackets und Bänder.



Abb. 14a-e: Intraorale Aufnahmen nach Entfernung der feststehenden kieferorthopädischen Apparatur.



Abb. 15a-e: Intraorale Aufnahmen bei der Enddiagnostik.



Abb. 16: Finales OPTG.

Im weiteren Verlauf der Behandlung wurde unsere normale Bogensequenz bei SmartClip SL3 benutzt (.014" NiTi, .016" NiTi [Tandem Technik], .017" x .025" NiTi, .017" x .025"/.019" x .025" Stahl). Eine Rotation der Molaren im Unterkiefer kann, wenn gewünscht, durch gleichzeitige linguale Zugmechanik minimiert werden.

Im Kontroll-OPTG (Abb. 10) nach 15 Monaten zeigt sich ein adäquater Lückenschluss in allen Quadranten. Die Wurzelaufrichtung im Oberkiefer war noch nicht ausreichend.

Die Wirkung der Zugmechanik mittels Ketten oder auch Zugfedern führt zu einem Lückenschluss und Kippung der Kronen

(Abb. 11, grüne Pfeile). Durch das Gable-bend erfolgt ein Gegen-drehmoment für die Wurzeln. Bei Anordnung der Biegung in Form einer Geometrie V nach Burstone und Koenig verteilen sich die Drehmomente etwa im Verhältnis 40:60. Somit erfolgt im Eckzahnbereich eher eine protrusive Bewegung und die Molaren kippen leicht bei translatorischer Bewegung. Als Nebenwirkung erfolgt im Molarenbereich eine intrusive und im Eckzahnbereich eine extrusive Kraft.

Nach 15 Monaten zeigte sich ein guter Lückenschluss (Abb. 12). Die Nivellierung des Unterkiefers wurde mit durchlaufenden

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



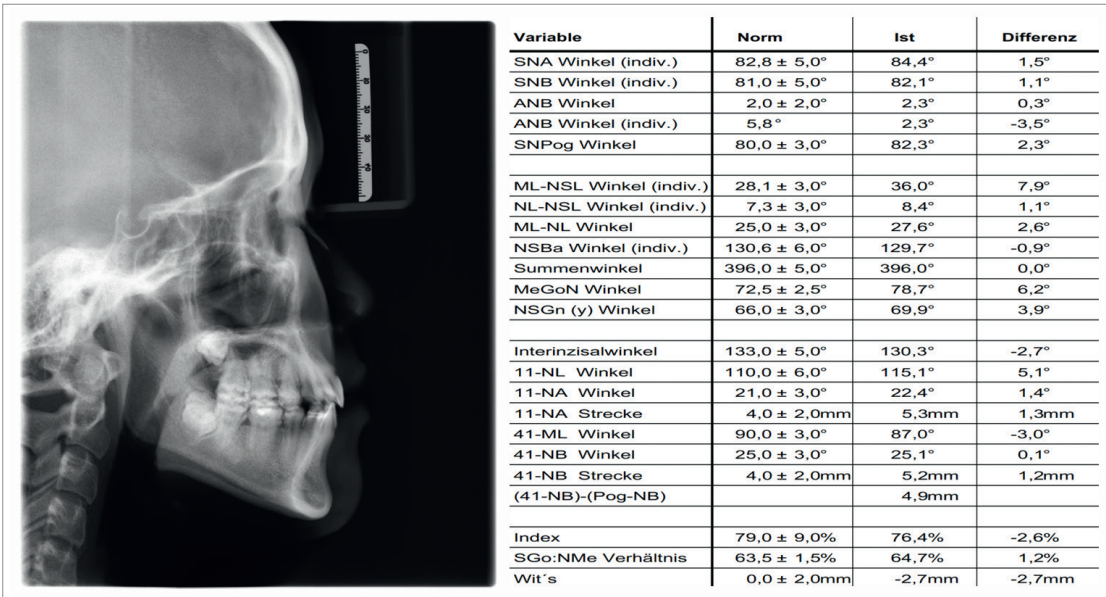


Abb. 17: FRS der finalen Situation.

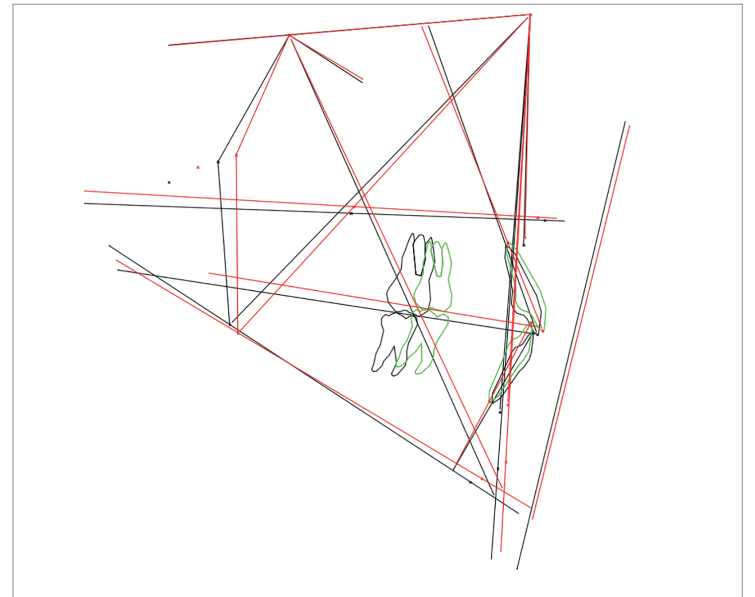


Abb. 18: Überlagerung zur Visualisierung der erfolgten Zahnbewegungen.



Abb. 19: Extraorale Aufnahmen der Anfangs- (a) und Enddiagnostik (b).

KN Fortsetzung von Seite 7

Bögen auch in der Front weitergeführt. Die letzten vier Monate galten der Feineinstellung der Okklusion und der Einstellung der zweiten Molaren. Nach 20 Monaten erfolgte die Entfernung der Multibracketapparatur. Es konnte ein harmonisches Profil mit gutem Lächeln erreicht werden. Der Mundschluss erscheint verbessert, was zu einem besseren Lippenprofil führt. Intraoral zeigt sich im Molaren- und Eckzahnbereich eine Klasse I-Verzahnung in guter Okklusion. Die Mittellinie konnte korrigiert werden (Abb. 14). Die Retention erfolgte im Unterkiefer mit einem fixen Retainer sowie im Ober- und Unterkiefer mit Schienen bzw. Hawley-Retainern. Die Retentionskontrolle erfolgte in einem acht- bis zehnwöchigen Rhythmus. Die Apparaturen wurden zu Beginn jede Nacht getragen. Nach sechs Monaten erfolgte die Reduktion auf drei Mal wöchentlich. Die Enddiagnostik erfolgte acht Monate nach Entfernung der festen Apparatur (Abb. 15 und 16). Die Abbildungen 17 und 18 zeigen das finale FRS und eine Überlagerung der ursprünglichen sowie der korrigierten Zahnstellungen in SN.

Zusammenfassung

Diese Patientin konnte mittels Extraktion der zwei Prämolaren und fester Behandlungsapparatur (SmartClip SL3, IV. Generation) erfolgreich behandelt werden. Die Gesamtbehandlungszeit lag bei 20 Monaten. Aufgrund zweier Bracketverluste und Verzögerungen bei der Extraktion war die Nivellierungsphase zu Beginn länger als geplant.

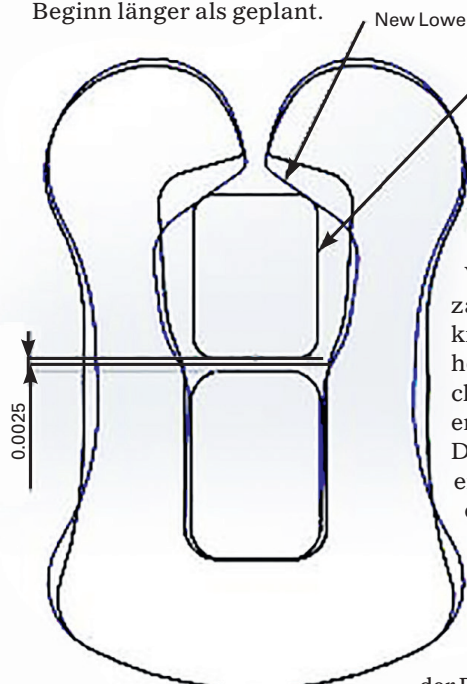
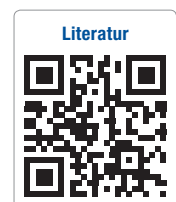


Abb. 20: Neues Clipdesign der SmartClip SL3 Brackets.

Die zahnärztlich abgestimmte Extraktionsentscheidung fiel durch das vertikale Wachstum aufgrund der erwarteten Nebenwirkung leichter. In der Überlagerung zeigt sich eine geringe Verringerung der vertikalen Dimension, die bei dieser Patientin aber eher zu einer Verbesserung von Profil und Mundschluss geführt haben. Durch Mesialisierung der Molaren und geringe SL3 Bracket aber auf eine slotgerechte Ebene des Bogens bei Insertion zu achten. Im Orthopantomogramm zeigt sich eine gute Wurzelinklination nach translatorischem Lückenschluss durch Mesialisierung der Molaren wie von Salzmann beschrieben. Lediglich in Regio 16 und 26 ist die Wurzelparallelität nicht komplett erreicht worden. Aus der Erfahrung der letzten Monate mit den Brackets der IV. Generation ist zu berichten, dass sich der Behandler- und Patientenkomfort verbessert hat. Die Kräfte, die bei einigen Patienten beim Einligieren und Ausligieren von Bögen zum Teil Missempfindungen verursacht haben, wurden durch eine Clipmodifikation optimiert (Abb. 20). Gleichzeitig konnte die Rotationskontrolle verbessert werden. Die Stabilität ist bei diesem Patientenfall als sehr gut einzuschätzen. Durch die durchgeführte Extraktionstherapie konnten der Patientin umfangreiche zahnärztliche Maßnahmen mit Folgebehandlungen erspart werden. Die Engstände wurden aufgelöst, der Kreuzbiss konnte überstellt werden und es zeigt sich eine Verbesserung der dentalen und fazialen Ästhetik. Eine jährliche Retentionskontrolle wurde angeraten. KN

Retraktion der Fronten mit leichter Steilstellung der UK-Inzisivi konnte ein guter Overjet und Overbite ohne Vorkontakte in der Front erreicht werden. Eine Verbesserung der Frontzahninklination im Unterkiefer könnte durch Umdrehen der UK-Frontzahnbrackets (positive Torquewerte) erreicht werden. Die Endunterlagen zeigen eine stabile Okklusion und ein harmonisches Profil mit adäquatem Lippenschluss (Abb. 19). Es erfolgte eine gute Tip- und Torquekontrolle. Die Inserierung und Entfernung auch slotfüllender Bögen war problemlos möglich. Hierbei ist beim SmartClip



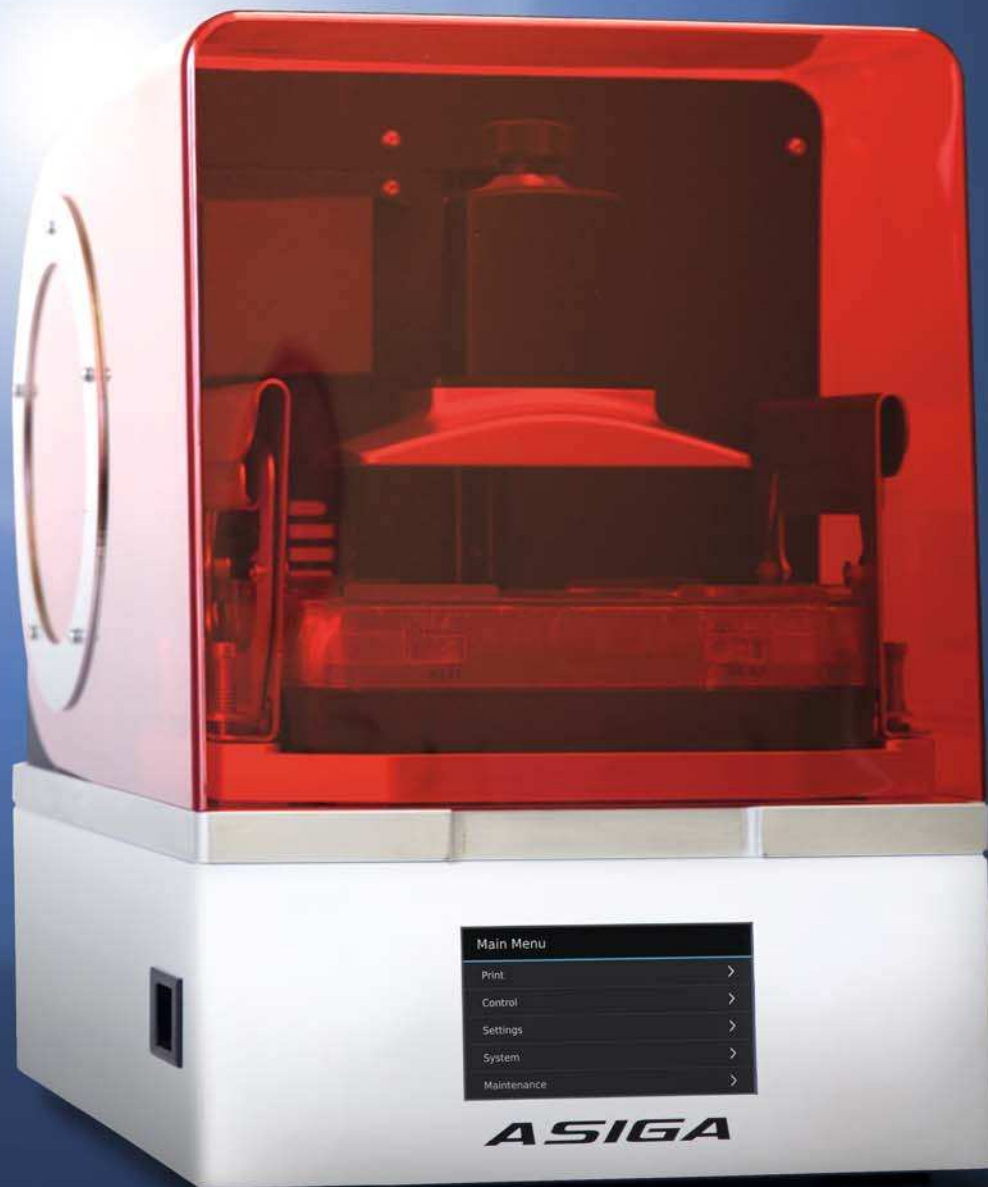
KN Kurzvita



KN Adresse

Dr. Dirk Kujat, MSc  
mein-smile Kieferorthopädie  
Walther-Rathenau-Straße 28  
64521 Groß-Gerau  
Tel.: 06152 81485  
www.mein-smile.de





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.

Das IMPRIMO® System – die abgestimmte Produktpalette für den digitalen Workflow in Ihrem Labor.

- // Der kompakteste UV HD 3D-Drucker im Dentalbereich
- // 62 µm Auflösung
- // Umfangreiches und abgestimmtes Materialportfolio
- // Individueller Support für die gesamte Gerätelebensdauer

SCHEU-DENTAL GmbH  
www.scheu-dental.com

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

