

# Neue Möglichkeiten der maxillären Expansion in der interzeptiven Kieferorthopädie

Ein Beitrag von Dr. Claudio Lanteri, Dr. Valentina Lanteri, Dr. Alessandro Gianolio, Dr. Matteo Beretta und Dr. Claudia Cerchi.

Seit 2013 ist der Leaf Expander® erhältlich. Die von Dr. Claudio Lanteri und Filippo Francolini in Kooperation mit dem italienischen Dentalanbieter Leone entwickelte Apparatur, die in Deutschland über die dentalline GmbH bezogen werden kann, dient der transversalen Erweiterung des Oberkiefers. Herzstück des reaktivierbaren Expanders ist eine Blattfeder aus Nickel-Titan, die zur Umsetzung einer kontinuierlich wirkenden Kraft beiträgt, welche den Kieferknochen dehnt. In folgendem zweiteiligen Artikel (Fortsetzung in KN 4/2019) werden Design und Aktivierungsprotokolle des Geräts vorgestellt sowie die klinische Anwendung anhand von Fallbeispielen gezeigt.



## Einleitung

Eine transversale maxilläre Defizienz wird sowohl bei dentalen als auch bei skelettalen Malokklusionen häufig beobachtet. Sie ist im Allgemeinen durch einen posterioren Kreuzbiss und/oder einen Engstand im oberen Zahnbogen gekennzeichnet. Die Häufigkeit eines Kreuzbisses in der Bevölkerung liegt laut verschiedenen Studien für gewöhnlich zwischen sechs und 30 Prozent. Die Wahrscheinlichkeit der spontanen Selbstkorrektur eines Kreuzbisses durch einen Wegfall ätiologischer Faktoren, wie

Screw	Leaf delivery	I Treatment session	II Treatment session	III Treatment session
6 mm A2703-06 A2704-06	Spring unlock-0 activation	After 6 weeks 10 activations	After 4 weeks 10 activations	After 4 weeks 10 activations
9 mm A2703-09 A2704-09	Spring unlock-0 activation	After 8 weeks 15 activations	After 6 weeks 15 activations	After 6 weeks 15 activations

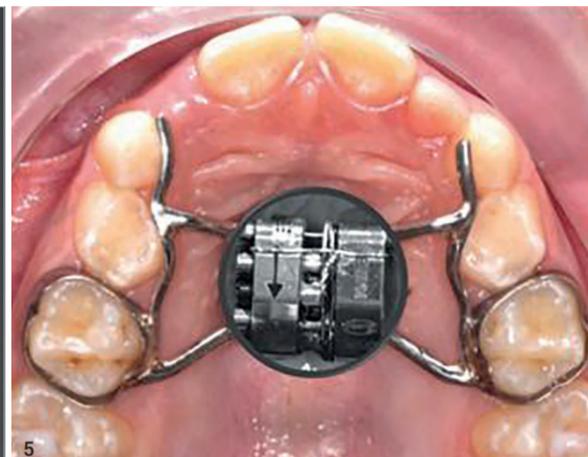
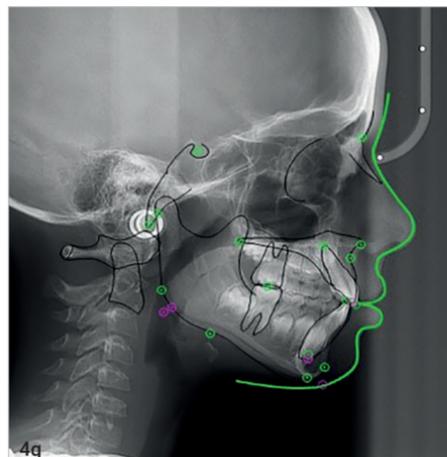
Tabelle 1

Gemäß der *Guideline on Management of the Developing Dentition and Occlusion in Pediatric Dentistry* (Richtlinie für das Management der sich entwickelnden Dentition und Okklusion in der pädiatrischen Zahnmedizin), veröffentlicht 2014 von der American Academy of Pediatric Dentistry: „[...] müssen Kreuzbisse im Kontext des gesamten Behandlungsbedarfs des Patienten betrachtet werden. [...] Eine frühe Korrektur unilateraler posteriorer Kreuzbisse verbessert erfahrungsgemäß die funktionalen Bedingungen deutlich und eliminiert größtenteils die morphologischen und lage-

schlechten Angewohnheiten, ist sehr gering (zwischen null und neun Prozent). Es ist bekannt, dass die Chance, eine Expansion des Oberkieferknochens zu erreichen, mit dem Wachstum und Alter sinkt. Eine frühe und

präzise diagnostische Beurteilung ist daher essenziell. Sie ermöglicht eine Klassifizierung der Patienten entsprechend der Art des maxillären Defizits und der Anwendung des am besten geeigneten klinischen Protokolls.

**Abb. 1:** Leaf Expander® mit 6 mm-Schraube, welche durch eine Doppelblattfeder aus Nickel-Titan gekennzeichnet ist. **Abb. 2 und 3:** Klinisches Beispiel einer Expansion, die mithilfe des Leaf Expander® (6 mm-Schraube, 450 g) innerhalb von vier Monaten umgesetzt wurde. **Tabelle 1:** Aktivierungsprotokolle laut Protokoll 1. **Abb. 4a-g:** Fallbeispiel 9-jährige Patientin: Klasse I-Malokklusion mit transversaler Einengung des Oberkiefers, unilateraler Kreuzbiss aufgrund der Verlagerung des Unterkiefers. **Abb. 5:** Behandlungsbeginn. Es wurde ein Leaf Expander® mit 6 mm-Schraube eingesetzt. **Abb. 6:** Aktivierungsprotokoll 1 eines Leaf Expander® mit 6 mm-Schraube.

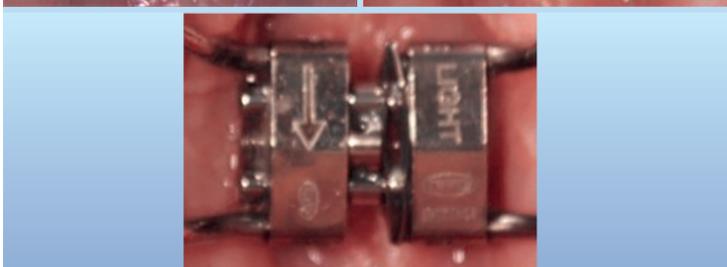
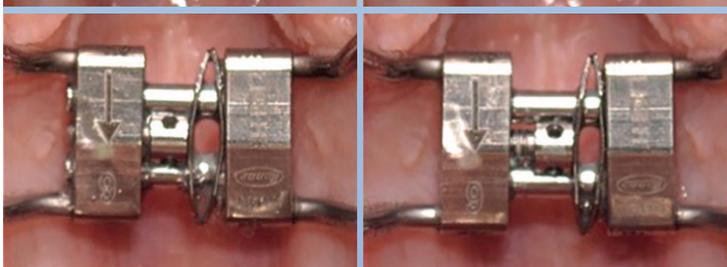
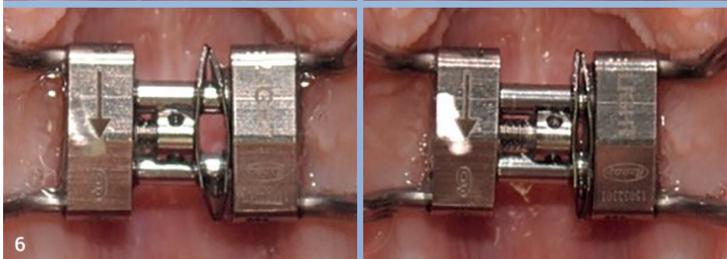


### Aktivierungsprotokoll 1

Leaf Expander 6 mm (450 g)  
zehn Aktivierungen innerhalb von vier Wochen  
(beginnend mit der sechsten Woche)

## Zur Info

Der Leaf Expander® ist in insgesamt vier Varianten verfügbar: 6 mm (450 g) und 6 mm (900 g) mit jeweils zwei Blattfedern und max. 30 möglichen Aktivierungsdrehungen; 9 mm (450 g) sowie 9 mm (900 g) mit jeweils drei Blattfedern und max. 45 Aktivierungsdrehungen.

	<p><b>Leaf Expander®</b> Version mit 6 mm-Schraube</p>
	<p><b>Nach drei Wochen</b> Es wurde nicht aktiviert.</p>
	<p><b>Nach sechs Wochen</b> Es sind zehn Aktivierungen erfolgt.</p>
	<p><b>Nach weiteren vier Wochen</b> Es sind wiederum zehn Aktivierungen erfolgt.</p>
	<p><b>Nach weiteren vier Wochen</b> Es sind nochmals zehn Aktivierungen und somit insgesamt 30 Aktivierungen erfolgt.</p>

bedingten Asymmetrien des Unterkiefers.“

In den Richtlinien für die klinische Praxis in der Zahnmedizin, veröffentlicht im Januar 2014 vom italienischen Gesundheitsministerium, heißt es: „[...] Unter den transversalen Abweichungen kommen solche, die eine Enge des Oberkiefers betreffen, besonders häufig vor. Dies wird noch deutlicher, wenn bei der Definition der Gaumenenge eine okklusale/transversale Beziehung Kopf-zu-Kopf [Ende-zu-Ende] ebenfalls berücksichtigt wird.“

In den letzten Jahrzehnten haben mehrere Autoren Apparaturen zur maxillären Expansion beschrieben, mit unterschiedlichen technischen und biomechanischen Merkmalen bezüglich des Ausmaßes der erreichbaren Expansion und der Art der Modifikationen, zu denen sie führen können (Kieferorthopädisch, orthopädisch oder beides). All diese Techniken hatten jedoch die Anwendung von Kräften gemeinsam, die in eine vestibuläre Richtung auf „Pfeilerzähne“ wirkten, die die morphologischen Reaktionen der Kieferknochen bestimmten, deren Effekte hauptsächlich mit folgenden drei Faktoren in Zusammenhang stehen:

- a) Alter des Patienten (Patienten im Wachstum oder Erwachsene),
- b) Art der angewendeten Kraft („leicht“ wie in der Kieferorthopä-

die oder „stark“ wie in der Orthopädie),

- c) Zeit und Länge der Krafteinwirkung (kontinuierlich, diskontinuierlich oder intermittierend).

In letzter Zeit haben wir uns auf das klinische Protokoll und die Effektivität des Leaf Expander® konzentriert, eines reaktivierbaren Expanders mit einer MEMORIA®-Feder aus Nickel-Titan. Die Apparatur wurde 2013 als Weiterentwicklung ihres Vorgängermodells, dem Slow Maxillary Expander (S.M.E.), auf den Markt gebracht, dessen reaktivierbare Komponente eine Druckfeder aus Stahl darstellte (siehe C. Lanteri, F. Francolini, 2005).

**„Die Chance, eine Expansion des Oberkieferknochens zu erreichen, sinkt mit Wachstum und Alter. Eine frühe und präzise diagnostische Beurteilung ist daher essenziell.“**

Der Leaf Expander® (auch L.E.) ist eine patientenspezifisch anpassbare kieferorthopädische Apparatur, die primär durch dentoalveoläres Remodeling bei Anwendung einer leichten kontinuierlich wirken-

den Kraft zu einer Expansion des Kieferknochens führt. Und das bei vorher festgelegter Kraftintensität, Richtung und vorhersagbarem Ausmaß der Dislokation (Lanteri C., Lanteri V., Gianolio A., Beretta M., Cherchi C., Franchi L., A new way for no compliance palatal expansion: The Leaf Expander, *Journal of Clinical Orthodontics* 2016).

**Technische Merkmale des Leaf Expander®**

Der Leaf Expander® besteht aus einer metallischen Struktur aus Chrom-Kobalt-Stahl mit einer Schraube in der Mitte, die, wenn sie aktiviert wird, zwei oder mehr Blatt-

federn aus Nickel-Titan zusammendrückt (Abb. 1). Die Struktur der Apparatur ähnelt der eines herkömmlichen schnell oder langsam wirkenden palatinalen Expanders, unterscheidet sich aber bezüglich

**3M™ SmartClip™**  
Selbstligierendes  
Metallbracket.



**Schnell.  
Vielfältig.  
Einzigartig.**

**Dieses Angebot rockt!**

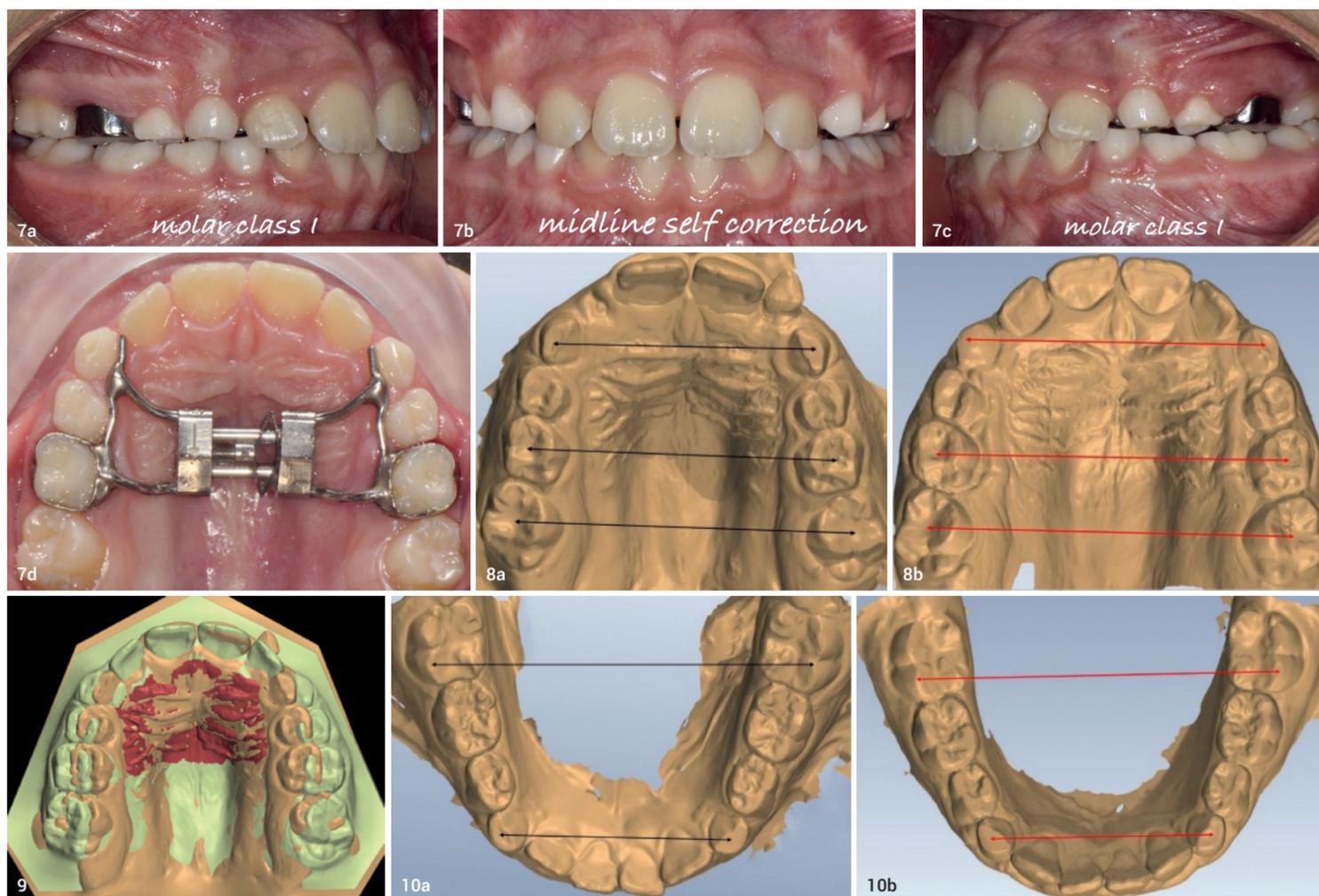


**Sichern Sie sich Ihren Rabatt!\***

\*Gültig bis 31.05.19

**Like it?**  
Rufen Sie uns an unter  
08191/9474-5000

**Abb. 7a–d:** Behandlungssituation nach 30 Aktivierungen, die in drei Sitzungen zu je zehn Aktivierungen unterteilt wurden. **Abb. 8a, b:** Klinische Ergebnisse des Expansionsprotokolls im oberen Zahnbogen (C/C +7,5 mm; E/E +6 mm; 6/6 +4 mm). **Abb. 9:** Auswertung der klinischen Ergebnisse der Expansion des oberen Zahnbogens mittels Überlagerung der 3D-Modelle und Messungen vor (T1, braun) und nach (T2, grün) Expansion. **Abb. 10a, b:** Im unteren Zahnbogen erzielte Anpassungen nach erfolgter maxillärer Expansion (6/6 –0,62 mm; C/C +0,95 mm). **Abb. 11a, b:** Vergleich von Anfang und Ende der aktiven Expansionsphase (Korrektur des Kreuzbisses, der Okklusionsebene und der Mittellinie).



## Zur Info

Beim letztjährigen AAO-Kongress präsentierte der Hersteller Leone (Vertrieb in DE über dentalline) mit dem Leaf Self Expander® eine neue, sich selbst aktivierende Geräteversion. Diese funktioniert genau wie ihr Vorgänger mittels blattförmiger NiTi-Federn, jedoch entfällt beim neuen Modell die sonst periodisch erforderliche Aktivierung.

der aktiven Komponente und der Modalität der Wirkung.

Die Schraube wirkt nicht direkt auf die tragenden Zähne, sondern vielmehr durch Zusammendrücken der Nickel-Titan-Blattfedern, die, wenn sie deaktiviert werden, wieder ihre ursprüngliche Form annehmen, was zu einer kalibrierten Erweiterung

des oberen Zahnbogens führt (Abb. 2 und 3).

Die Biomechanik des Leaf Expander® unterscheidet sich deutlich von allen anderen festsitzenden kieferorthopädischen Apparaturen, die zum Erreichen einer langsamen Erweiterung des Oberkiefers eingesetzt werden, zum Beispiel dem

Goshgarian-Palatalbogen, der Quad-Helix nach Ricketts oder dem Ni-Ti-Expander. Der Leaf Expander® kombiniert einige Funktionen, die man als optimal für ein festsitzendes kieferorthopädisches Expansionsgerät betrachten könnte, zum Beispiel:

- eine extrem begrenzte Anzahl an Sitzungen zur intraoralen Reaktivierung,
- eine einfache Aktivierung,
- Schmerzfreiheit, auch in den ersten Phasen der aktiven Expansion,
- Kontrolle der vestibulären Zahninklination durch eine körperliche Bewegung in vestibuläre Richtung; vorausgesetzt, die Apparatur ist auf dem Niveau der Zahnhalslinie präzise modelliert und auf die höchstmögliche Zahnanzahl mit Erweiterungen für die

- Entwicklung von leichten, zuvor festgelegten und kontinuierlich wirkenden Kräften,
- Möglichkeit der präzisen Bewegungsregulierung,
- kein Risiko der Überbehandlung.

Zu den herkömmlichen strukturellen Merkmalen der Apparatur gehört die Verwendung von zwei Bändern, die normalerweise an den zweiten Milchmolaren oder den ersten bleibenden Molaren verankert werden und Variations- und Adaptionsmöglichkeiten entsprechend der speziellen klinischen Situation bieten.

Um eine optimale Stabilität und Effektivität zu gewährleisten, muss der laterale Metallrahmen gut modelliert und an die linguale Zahnhalslinie von diatorischen Elementen angepasst sein, während die verbindenden Arme zwischen der

**„Der Leaf Expander® ist eine patientenspezifisch anpassbare KFO-Apparatur, die primär durch dentoalveoläres Remodeling bei Anwendung einer leichten kontinuierlich wirkenden Kraft zur Expansion des Kieferknochens führt.“**

bleibenden Eckzähne ausgelegt (sofern diese im Zahnbogen vorhanden sind),

- optimale Kontrolle des Behandlungsfortschritts,
- Apparatur kann aufgrund der Wirkung der okklusalen Kräfte nicht deaktiviert werden,

Schraube in der Mitte und den lateralen Komponenten einen Abstand (ca. 2,5 mm) von der Gaumenschleimhaut aufweisen müssen, um jegliches Dekubitusrisiko zu vermeiden.

Wenn die oberen Eckzähne im oberen Zahnbogen vorhanden sind,

ANZEIGE

**DKV**  
**goDentis**

Ihr Partner für Zahngesundheit  
und Kieferorthopädie



Werden Sie Teil des starken  
Qualitätssystems von goDentis  
mit über 800 Zahnärzten

[godentis.de/jetztinformieren](http://godentis.de/jetztinformieren)

**„Im Allgemeinen wird der 450g-Leaf Expander® bei Patienten mit Milchzähnen/ Wechselgebiss eingesetzt, während die 900g-Version zu bevorzugen ist, wenn beim Patienten der Zahnwechsel abgeschlossen ist.“**

werden zwei gut modellierte Extensionen verwendet, die an deren linguale Oberfläche angepasst sind, um den Expansionseffekt im anterioren Bereich zu verstärken und die Stabilität der Apparatur zu verbessern.

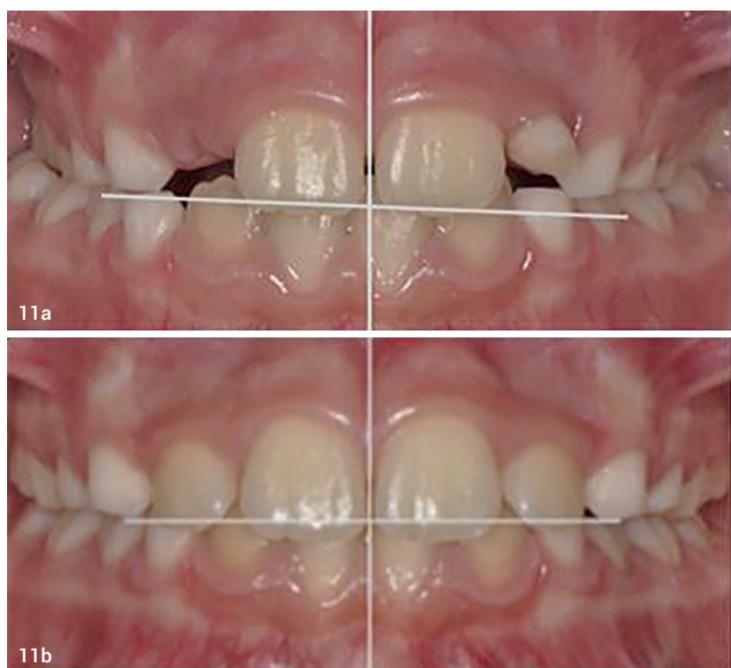
Der Leaf Expander® wird mittels fluoridfreisetzendem Gasionomere zement befestigt. Viele Studien haben darauf hingewiesen, dass im Falle eines transversalen maxillären Defizits die Diskrepanz üblicherweise unter 5 mm liegt. Das bedeutet, dass die 6 mm-Schraube die Behandlung der Mehrheit aller klinischen Fälle ermöglicht. Bei größeren Defiziten könnte eine 9 mm-Schraube erforderlich sein. Sowohl bei der 6 mm- als auch bei

Anzahl an Aktivierungen (30) in zwölf Wochen erreicht (siehe Protokoll 1).

Das Modell mit 9 mm-Schraube und drei Blattfedern ermöglicht eine maximale Expansion in 45 Aktivierungen mit 15 Aktivierungen innerhalb von sechs Wochen und 45 Aktivierungen innerhalb von 18 Wochen (siehe Protokoll 1).

**Aktivierungsprotokoll 1**

Das Protokoll 1 schlägt eine Schraubenaktivierung in drei Sitzungen während des gesamten Behandlungszyklus vor. Daher ist es sinnvoll, zwischen der 6 mm-Schraube (450 g oder 900 g) und der 9 mm-Schraube (450 g oder



der 9 mm-Schraube bewirkt jede Schraubenaktivierung eine Expansion der Apparatur um 0,1 mm (das bedeutet 1 mm alle zehn Aktivierungen).

Im Allgemeinen wird der 450 g-Leaf Expander® bei Patienten mit Milchzähnen/Wechselgebiss eingesetzt, während die 900 g-Version zu bevorzugen ist, wenn beim Patienten der Zahnwechsel bereits abgeschlossen ist.

Die Wahl zwischen der 6 mm- und der 9 mm-Schraube sollte auf der Art der zu behandelnden Diskrepanz basieren: Im Fall eines unilateralen Kreuzbisses sollte die 6 mm-Schraube ausreichend sein, während bei einem bilateralen Kreuzbiss die 9 mm-Schraube empfohlen wird. Im Fall der 6 mm-Schraube verfügt die Apparatur über zwei Blattfedern. Normalerweise werden zehn Aktivierungen innerhalb von vier Wochen durchgeführt. So wird die maximale

900 g) zu unterscheiden. In Tabelle 1 sind die Aktivierungssitzungen beschrieben.

**Aktivierungsprotokoll 2**

Das Protokoll 2 sieht die komplette Reaktivierung der Schraube in einer einzigen Sitzung vor und wird im Fall von nicht kooperierenden Patienten vorgeschlagen, die eine Sedierung benötigen, oder wenn die Bedürfnisse des Patienten bzw. der behandelnden Praxis (logistisch oder organisatorisch) ein Programm mit niedriger Frequenz erfordern. Eine komplette Reaktivierung würde bei einer 6 mm-Schraube 18 Wochen und bei einer 9 mm-Schraube 26 Wochen in Anspruch nehmen. In diesen Fällen kann die Reaktivierung in drei Schritten erfolgen, mit zehn oder 15 Umdrehungen entsprechend der Größe der verwendeten Schraube und Zwi-

schenspausen von zwei oder drei Minuten, um die Prozedur für den Patienten angenehmer zu gestalten.

*Hinweis: Protokoll 1 ist in den meisten Fällen die beste Wahl. Sowohl bei Protokoll 1 als auch bei Protokoll 2 muss die exakte Anzahl an Aktivierungen durchgeführt werden, um eine erneute Kompression der Blattfedern zu erreichen, wobei auf einen kleinen Abstand zwischen ihnen zu achten ist. Beachten Sie bitte, dass weitere Aktivierungen „starke“ Kräfte auslösen würden, ähnlich den Kräften, die für eine schnelle Expansion erforderlich sind.*

**Klinische Fallbeispiele**

Fallbeispiel 1 (Abb. 4 bis 11) zeigt eine neunjährige Patientin mit einer Klasse I-Malokkusion mit transversaler maxillärer Verengung. Auf der rechten Seite zeigte sich ein unilateraler Kreuzbiss, der aus einer Verlagerung des Unterkiefers resultierte (Abb. 4). Es kam ein Leaf Expander® mit 6 mm-Schraube (450 g) zum Einsatz (Abb. 5). Abbildung 6 zeigt das entsprechende Aktivierungsprotokoll. Die klinische Situation nach 30 erfolgten Aktivierungen, welche in drei Sitzungen mit jeweils zehn Aktivierungen aufgeteilt wurden, ist in Abbildung 7 abgebildet. Die klinischen Ergebnisse des Expansionsprotokolls im oberen Zahnbogen sind in Abbildung 8 dargestellt. Diese wurden anschließend mithilfe der Überlagerung der 3D-Modelle und Messungen vor und nach erfolgter Expansion ausgewertet (Abb. 9). Die aufgrund der Oberkieferexpansion hervorgerufenen Anpassungen im unteren Zahnbogen sind in Abbildung 10 erkennbar. Der Kreuzbiss wurde korrigiert, ebenso die Okklusionsebene sowie die Mittellinie (Abb. 11).

*Die Fortsetzung des Artikels erfolgt in KN-Ausgabe 4/2019.*

**kontakt**



**Dr. Claudio Lanteri**  
Lanteri e Angelino  
Via Goffredo Mameli, 63  
15033 Casale Monferrato (AL)  
Italien  
Tel.: +39 0142 461048  
Fax: +39 0142 417357  
studio@lanteri.org  
www.lanteri.org

**3M Science.**  
**Applied to Life.™**

**3M™ Clarity™  
ULTRA  
Selbstligierendes  
Vollkeramikbracket**



**+ NEU + NEU + NEU + NEU +**

**3M™ Clarity™  
ADVANCED  
Konventionelles  
Vollkeramikbracket**



**+++ BEWÄHRT +++**

**Beide Brackets auch mit  
APC™ Flash-Free Adhäsiv-  
Vorbeschichtung erhältlich!**

**Interesse?**  
Rufen Sie uns an unter  
08191/9474-5000

