

# Selbstligierende Brackets – Dichtung und Wahrheit

Schonendere Behandlung, kürzere Therapiezeiten, bessere Ergebnisse – selbstligierenden Brackets wird – vor allem vonseiten der Dentalindustrie – so mancher Vorteil gegenüber konventionellen Brackets zugesprochen. Doch wie schaut die klinische Realität aus? Ein Beitrag von Prof. Dr. Sebastian Baumgärtel.



Abb. 1: Dekalzifizierungen aufgrund unzureichender Mundhygiene (weiße Pfeile).

In der Kieferorthopädie führen bekanntlich viele Wege nach Rom. Dies ist mit großer Wahrscheinlichkeit der Grund für die unheimliche Vielfalt an Behandlungsapparaturen. Gäbe es nur eine Apparatur, die allen anderen klar überlegen ist, so würde mit der Zeit im freien Marktumfeld einfach aus Selektionsgründen nur noch diese eine zum Einsatz kommen.

Selbstligierende Brackets (SLB) bilden hier keine Ausnahme. Tatsächlich scheint in den Frühstadien der Wunsch Vater vieler klinischer Schlussfolgerungen gewesen zu sein. So kursierten anfangs Behauptungen, dass diese Apparaturen zu besseren Ergebnissen, einer schonenderen Behandlung bei kürzeren Behandlungszeiten u.v.m. beitragen würden.<sup>1</sup> Dies wurde von der Dentalindustrie nur zu gern aufgegriffen, waren es doch willkommene Verkaufsargumente, für jene deutlich teureren Brackets.

Obwohl relativ weitverbreitet, haben sich SLB doch nicht als Standard durchsetzen können. So verzeichnete man im Jahr 2008, dass etwas mehr als 40 % der kieferorthopädischen Praxen in den USA routinemäßig SLB verwendeten.<sup>2</sup> Trotzdem gibt es sicherlich Kriterien, die bei der Auswahl der geeigneten Apparatur helfen können – grundsätzlich sollte hier immer ein Vergleich zu konventionellen, erprobten Apparaturen oder Methoden erfolgen, um Vor- oder Nachteile klar hervorzubringen.

## 1. Behandlungsergebnis

Das Behandlungsergebnis stellt in der Kieferorthopädie das Maß aller Dinge dar. Hier gilt es festzustellen, was für Resultate eine neue Behandlungsmethode erzielen kann und wie diese im

Vergleich zu konventionellen Methoden oder Apparaturen einzuordnen sind. Da die wissen-

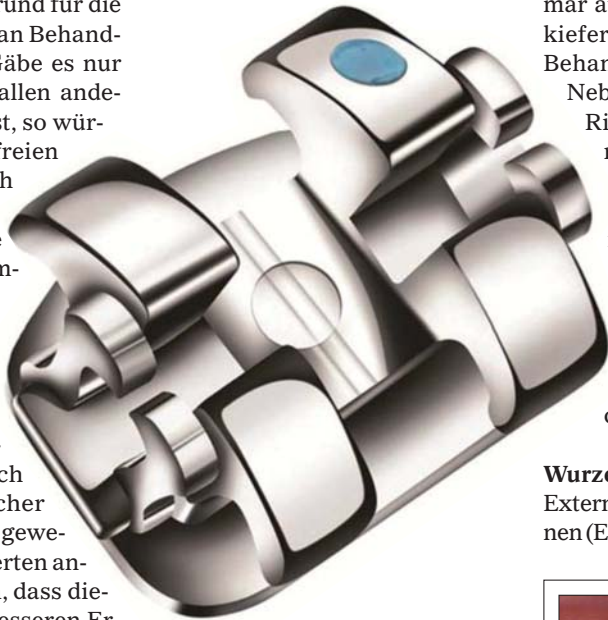


Abb. 2: SmartClip™-Bracket (mit freundlicher Genehmigung von 3M Unitek).

schaftliche Literatur hier erstaunlicherweise keine schlüssige Antwort liefert, wie von O'Brien und Sandler<sup>3</sup> korrekt festgestellt wurde, muss man sich auf eigene klinische Erfahrungen und Expertenmeinungen verlassen, die in der Hierarchie der evidenzbasierten Zahnmedizin einen sehr niedrigen Stellenwert haben.<sup>4,5</sup>

Die vergangenen Jahre haben viele erfolgreich behandelte SLB-Fälle hervorgebracht, sodass die Vermutung – auf klinischen Beobachtungen basierend – nahe liegt, dass selbstligierende Brackets in der Tat mindestens ein den konventionellen Brackets ähnliches Ergebnis erzielen können.

Wissenschaftlich wohl dokumentiert ist jedoch lediglich eine im Vergleich zu konventionellen Brackets etwas reduzierte Proklination der Unterkiefer-Frontzähne.<sup>6,7</sup> Dies hängt wahrscheinlich jedoch weniger mit der Art der verwendeten Brackets zusammen, als mit der eingesetzten Drahtbogenform, die in Kombination mit SLB in der Regel brei-

ter gewählt wird.<sup>8</sup> Auch zur Frage, wie stabil das Behandlungsergebnis in SLB-Fällen ist, besonders nach bogengeführter transversaler Erweiterung, fehlt jegliche Information.

## 2. Patientensicherheit

Ein weiteres wichtiges Kriterium in der Auswahl der geeigneten kieferorthopädischen Apparatur ist zweifelsohne die Sicherheit der Patienten. Hierbei bezieht sich die Sicherheit primär auf die bei einer kieferorthopädischen Behandlung möglichen

Nebenwirkungen und wie die Risikoeinschätzung bei SLB relativ zu konventionellen Brackets ist. Grundsätzlich gibt es zwei Hauptrisiken bei einer durchschnittlichen kieferorthopädischen Behandlung. Diese werden im Folgenden abgehandelt und in Bezug zu selbstligierenden Brackets gesetzt.

### Wurzelresorption

Externe apikale Wurzelresorptionen (EAWR) wurden in der kiefer-

orthopädischen Literatur sehr eingehend untersucht. Allerdings wurden die meisten Studien anhand konventioneller zweidimensionaler Röntgenaufnahmen durchgeführt. Daher sind die Resultate mit Vor-



Abb. 3: In-Ovation® R-Bracket (mit freundlicher Genehmigung von DENTSPPLY/GAC).

sicht zu interpretieren und weitere dreidimensionale Studien zu diesem Thema notwendig. Allerdings gilt nach dem heutigen Stand der Dinge gesichert, dass ein höheres Alter des Patienten, eine längere Behandlungsdauer und ein erhöhtes appliziertes Kraftniveau Einflussfaktoren sind, die Wurzelresorptionen begünstigen können.<sup>9,10</sup>

Es wäre demnach denkbar, dass SLB, könnten sie diese Faktoren verändern (z. B. Behandlungsdauer verkürzen oder Kraftniveau senken), auch die Wahrscheinlichkeit der EAWR verringern könnten.

Bis heute konnte jedoch nicht schlüssig nachgewiesen werden, dass SLB die Behandlungszeit signifikant verkürzen oder wenigstens zu einer schnelleren Nivellierung beitragen können.<sup>11</sup> Allerdings gibt es Anzeichen, dass eine differenzierte Betrachtung angebracht ist, da es in Fällen mit erheblichem Engstand möglicherweise doch zu einer Verkürzung der Nivellierungsphase kommen kann.<sup>12</sup> Da nach Drescher und Mitarbeitern<sup>13</sup> bekanntlich bis zu 50 % der aufgewandten Kraft durch Friktion zwischen Drahtbogen und Bracketslot verloren geht, macht es empirisch Sinn, dass bei geringerer Friktion auch geringere Kräfte verwendet werden könnten. Hier ist wieder eine differenzierte Betrachtung angebracht, da grundsätzlich zwischen dem vom Verschlussmechanismus abhängigen Friktion, die hauptsächlich während der Nivellierungsphase auftritt, und der Friktion zwischen Draht und Bracketkörper, wie sie überwiegend während der Führungsphase

Fortsetzung auf Seite 10 KN

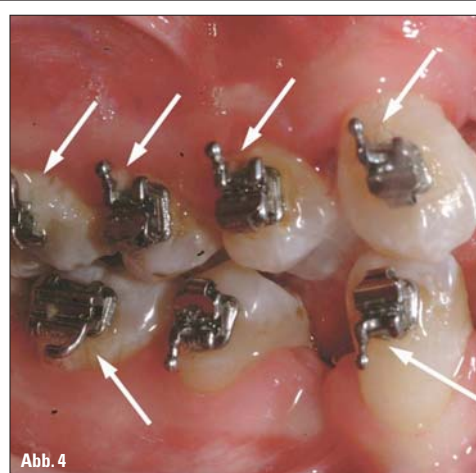


Abb. 4

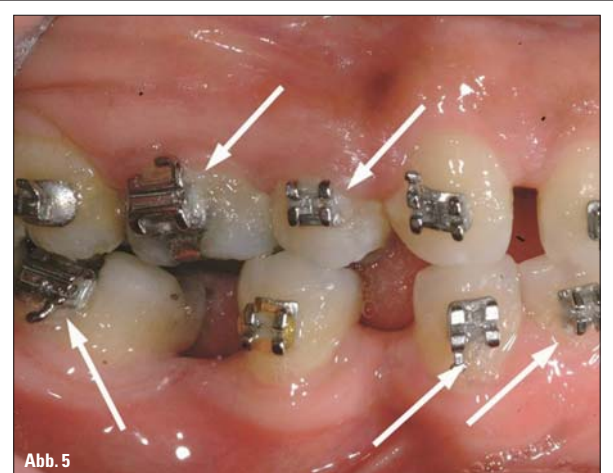


Abb. 5

Abb. 4: PlaqueRetention um das selbstligierende In-Ovation® R-Bracket (weiße Pfeile). – Abb. 5: PlaqueRetention um ein konventionelles Victory Series Twin Bracket, Fa. 3M Unitek (weiße Pfeile).



Abb. 6

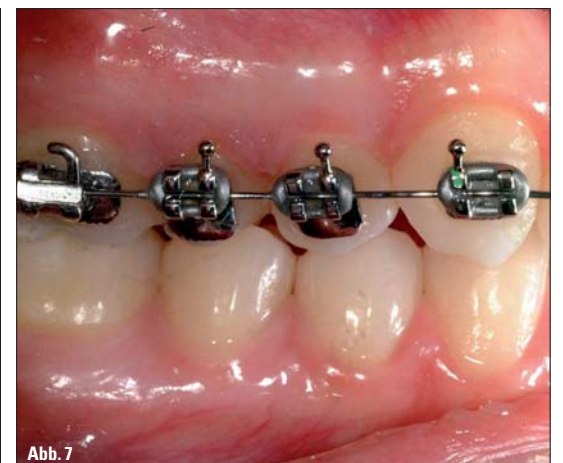


Abb. 7

Abb. 6: Hervorragende Mundhygiene mit dem selbstligierenden discovery SL Bracket (Fa. Dentaurum). – Abb. 7: Hervorragende Mundhygiene mit einem konventionellen Mini Master Twin Bracket (Fa. American Orthodontics).



NE

... der sichere Weg

SE

# Vertrauen Sie der Kompetenz von Dentaaurum

Mehr Leistung ■ Mehr Sicherheit ■ Mehrwert ■



Das weltweit führende Konzept skelettaler Verankerung bei kieferorthopädischen Behandlungen: **Einfach mehr.**

125  
Jahre  
DENTAURUM  
DENTAURUM



D  
DENTAURUM

Turnstraße 31 · 75228 Ispringen · Germany · Telefon +49 72 31/803-0  
Fax +49 72 31/803-295 · www.dentaaurum.de · E-Mail: info@dentaaurum.de



### Fortsetzung von Seite 8

auftritt, unterschieden werden muss. Während In-vitro-Untersuchungen eine Verringerung der erstgenannten Friktion feststellen konnten, wurden keine Unterschiede zu konventionellen Brackets für die letztgenannte Art der Friktion festgestellt, besonders unter Verwendung größerer Vierkantbögen.<sup>14</sup> So ist es auch nicht weiter verwunderlich, dass wissenschaftlich keine Unterschiede bezüglich EAWR zwischen konventionellen Brackets und SLB festgestellt werden konnten.<sup>15</sup>

### Dekalzifizierung

Mangelhafte Mundhygiene führt grundsätzlich zur Plaqueansammlung, sowohl in den interdentalbereichen als auch auf Glattflächen. Diese wird durch raue Oberflächen oder Unter-



Abb. 8: Leicht distale Bracketposition (discovery SL) führt zur Mesialrotation von Zahn 15 (weißer Pfeil).



Abb. 9: Trotz erheblicher Rotationen im Prämolaren-/Eckzahnbereich voll einligierter NiTi-Drahtbogen in discovery SL-Brackets.

Twinbrackets mit Stahlligaturen schaffen können.

Andererseits kann argumentiert werden, dass der komplexe Ver-

schlussmechanismus Plaquere-  
tention begünstigt und somit diese Vorteile wieder ausgleicht. Es ist daher interessant zu bemerken, dass die Literatur hier unterschiedliche Ergebnisse liefert. Zum einen zugunsten SLB, da sich laut Pellegrini und Mitarbeitern<sup>19</sup> die Plaquequalität und Anzahl der Bakterien in der Plaque positiv verändern. Zum anderen konnten allerdings keine Unterschiede festgestellt werden, da sich laut Pandis und Mitarbeitern<sup>20</sup> keine Unterschiede

bezüglich der Anzahl an *S. mutans*-Bakterien im Speichel nachweisen ließen. Diese erheblichen Unterschiede zwischen den Veröffentlichungen lassen sich wenigstens teilweise damit erklären, dass sich SLB unterschiedlicher Hersteller durch verschiedene Verschlussmechanismen auszeichnen und damit bezüglich der PlaqueRetention andere Eigenschaften vorweisen. Somit liefert zum Beispiel ein Bracket mit offener Konstruktion wie das SmartClip™-Bracket von 3M Unitek, dass sich von einem konventionellen Twinbracket nur durch die mesial und distal der Flügel angebrachten Clips unterscheidet (Abb. 2), deutlich weniger Retentionsnischen als ein etwas komplexeres Bracket wie das In-Ovation® von GAC (Abb. 3). Grundsätzlich ist anzumerken, dass Plaque und Dekalzifizierungen bei jedem Brackettyp auftreten (Abb. 4 und 5) und bei adäquater Mundhygiene, unabhängig vom Bracketdesign, vermieden werden können (Abb. 6 und 7).

### Bonding

Das korrekte Positionieren von SLB ist sicherlich gerade für Umsteiger anfänglich etwas schwierig, da – mit Ausnahme des SmartClip-Brackets – der



Abb. 10: In-Ovation R-Bracket mit aktivem Clip bei größerem Vierkant-Drahtbogen (mit freundlicher Genehmigung von DENTSPLY/GAC).

schnitte begünstigt. Daher ist eine hervorragende Mundhygiene während der Behandlung von großer Bedeutung. Der Kieferorthopäde kann hier vor, während und nach Abschluss der Behandlung einen maßgeblichen Einfluss nicht nur auf das Behandlungsergebnis, sondern auch auf zukünftige Mundhygienegegewohnheiten nehmen.<sup>16</sup> Bei mangelnder Mundhygiene kommt es zur verstärkten Plaqueansammlung um die Brackets herum, was bei längerer Verweildauer zu Dekalzifizierungen, den sogenannten „White-Spot-Läsionen“, führt<sup>17</sup> (Abb. 1).

Heute ist bekannt, dass Gummiligaturen, wie sie in der Regel bei konventionellen Twinbrackets zur Anwendung kommen, die Plaqueakkumulation begünstigen und die Plaquequalität zugunsten pathogener Keime verändern.<sup>18</sup> Hier wäre eine nahe liegende Vermutung, dass SLB aufgrund des ligaturenfreien Verschlusses ein ähnlich günstiges Umfeld wie konventionelle

schlussmechanismus Plaquere-  
tention begünstigt und somit diese Vorteile wieder ausgleicht. Es ist daher interessant zu bemerken, dass die Literatur hier unterschiedliche Ergebnisse liefert. Zum einen zugunsten SLB, da sich laut Pellegrini und Mitarbeitern<sup>19</sup> die Plaquequalität und Anzahl der Bakterien in der Plaque positiv verändern. Zum anderen konnten allerdings keine Unterschiede festgestellt werden, da sich laut Pandis und Mitarbeitern<sup>20</sup> keine Unterschiede

### 3. Behandlungsablauf

Da es objektiv bezüglich Ergebnis und Risiko für den Patienten, wenn überhaupt, nur geringe Unterschiede zwischen konventionellen Brackets und SLB zu geben scheint, kommt dem Behandlungsablauf eine wichtigere Rolle zu. Da unterschiedliche Behandler auf unterschiedliche Eigenschaften Wert legen, wird die Entscheidung letztlich subjektiv getroffen werden müssen, ob selbstligierende Brackets in der eigenen Praxis zum Einsatz kommen sollten, oder



Abb. 11: Passiv einligierter, niedrig dimensionierter Drahtbogen im discovery SL-Bracket mit viel Spiel im Slot.



Abb. 12: Dasselbe In-Ovation R-Bracket wie in Abbildung 10, diesmal mit niedrig dimensioniertem Drahtbogen und daraus resultierendem passivem Clip (mit freundlicher Genehmigung von DENTSPLY/GAC).

Verschlussmechanismus das sichere Platzieren des Positionierungsinstruments erschweren kann (Abb. 8). Allerdings sollte mit etwas Übung ein ähnlich präzises Positionieren wie bei konventionellen SLB möglich sein. Indirektes Bonding kann hier Abhilfe schaffen.

### Nivellierungs- und Führungsphase

In diesen Behandlungsphasen werden die Stärken der SLB besonders deutlich. Aufgrund der verlässlichen Verschlussmechanismen bleiben selbst größer dimensionierte Drähte immer voll einligiert (Abb. 9); ein Auswechseln der Gummiligaturen ist nicht notwendig. Daher kann das Intervall zwischen Behand-

lungsterminen verlängert und die Gesamtzahl an Sitzungen unter Umständen gesenkt werden. Allerdings ist es notwendig, qualitativ hochwertige superelastische Drähte in der Nivellierungsphase und superelastische Federn in der Führungsphase zu verwenden, um diese Vorteile wirklich ausnutzen zu können.

### Justierungsphase

Hier ergeben sich je nach Verschlussart Unterschiede. Brackets mit aktivem, also federndem Clip (Abb. 10), bei denen der Draht aktiv in den Slot gedrückt wird, erlauben eine größere Präzision bei der Feineinstellung, besonders was die Torqueübertragung und Rotationskontrolle angeht. Diese Brackets verhalten sich in jener Phase ähnlich den konventionellen Twinbrackets. Brackets mit passivem Clip, in der Regel starre Riegel, die nach dem Verschluss das Bracket in ein Röhrchen umwandeln, erlauben weniger Torque- und Rotationskontrolle, liefern aber durch das etwas größere Spiel im Slot ein besseres Settling bei kleinstmöglicher Friktion (Abb. 11). Damit scheinen aktive SLB ideale Eigenschaften für den Frontzahnbereich zu besitzen. Passive SLB dagegen spielen ihre Stärken im Seitenzahnbereich aus. Einige Brackets versuchen mit dem interaktiven Konzept (In-Ovation, Fa. GAC) je nach Bedarf aktiv oder passiv zu sein. Hierbei haben kleinere Drähte keinen Kontakt zum Clip und liefern daher gerade in den frühen Behandlungsstadien eine geringere Friktion (Abb. 12), während der Clip bei größeren Drahtdimensionen aktive Kräfte auf den Drahtbogen ausübt und so eine bessere Torque- und Rotationskontrolle erlaubt (Abb. 11). Andere Hersteller versuchen ähnliches zu erreichen, indem sie





Abb. 13: Vergleich discovery SL-Bracket (Fa. Dentaurum) mit niedrigem Profil (linke Bildhälfte) und Quicklear-Bracket (Fa. FORESTADENT) (rechte Bildhälfte).



Abb. 14: Hervorragende Ästhetik auch bei SLB: Quicklear-Bracket von FORESTADENT.

ein grundsätzlich passives Bracket mit Flügeln versehen und so eine Aktivierung mittels Gummi- oder Stahlligatur ermöglichen (SmartClip, Fa. 3M Unitek; discovery SL, Fa. Dentaurum). Wieder andere Hersteller bieten dasselbe Bracket als aktive und passive Version an, sodass die Frontzähne mit dem aktiven Bracket und die Seitenzähne mit dem passiven Bracket beklebt werden können (FORESTADENT).

#### Stuhlzeit

Aufgrund der einfach zu bedienenden Verschlüsse, dem daher unkomplizierten Drahtbogenwechsel und der Tatsache, dass keine Gummiligaturen ausgetauscht werden müssen, ergeben sich signifikante Verkürzungen der Stuhlzeiten im Vergleich zu konventionellen Brackets.<sup>11</sup>

#### Bracketverlust

Da sich die Bracketbasen nicht unwesentlich unterscheiden, sollte es keine erheblichen Unterschiede bezüglich Bracketverlust zwischen SLB und konventionellen Brackets geben. Allerdings sind selbstligierende Brackets im Allgemeinen etwas protrusiver (besonders keramische SLB) als konventionelle Brackets und bieten daher eine größere Angriffsfläche für Kaukräfte. Hier könnten sich SLB mit besonders niedrigem Profil, wie z.B. das discovery SL von Dentaurum, von Vorteil erweisen (Abb. 13).

#### Patientenkomfort

Ein ausgesprochen subjektives Kriterium ist der Grad, der durch die Behandlung hervorgerufenen Missempfindung oder des

empfundene Schmerzes. Auch hier gibt es in der Literatur keine klare Meinung. Überwiegend scheint es aber so zu sein, dass bei Verwendung der gleichen Drähte keine Unterschiede bezüglich der Missempfindungen bestehen.<sup>20,21</sup> Allerdings gehört es auch zum Komfort des Patienten, in möglichst wenig Sitzungen behandelt zu werden und möglichst wenig Zeit in der Praxis zu verbringen. Hier weisen SLB, wie oben erläutert, deutliche Vorteile auf.

#### Ästhetik

Auch für ästhetisch anspruchsvolle Patienten liefern SLB gute Lösungen. Brackets, wie z.B. das Quicklear® von FORESTADENT, sind den konventionellen Brackets mindestens ebenbürtig und werden von mir und meinen Patienten sogar bevorzugt, da sie keine Gummiligaturen erfordern, die sich nach kurzer Zeit verfärben (Abb. 14).

Auch im Bereich der Stahlbrackets gibt es einige hervorragende Optionen: So ist z.B. das discovery SL mit seinen kleinen Dimensionen und mattierter Oberfläche sehr wenig auffallend (Abb. 6).

#### Fazit

Selbstligierende Brackets erlauben eine kieferorthopädische Behandlung auf hohem Niveau. Allerdings haben sich viele der ursprünglichen Hoffnungen an diese Apparaturen bis heute nicht bewahrheitet. Es scheint, dass sich die Vorteile der SLB überwiegend auf Aspekte des Praxismanagement beziehen und weniger Einfluss auf die Qualität der Behandlung haben. Allerdings können diese Vorteile allein schon – je nach Praxisstruktur – den Einsatz dieser Brackets rechtfertigen. Eine Reduktion der Gesamtzahl an Behandlungssitzungen bei deutlich verkürzten Stuhlzeiten kann sich ausgesprochen positiv auf die Personal- und Kostenstruktur einer Praxis auswirken. Außerdem ergibt sich sicherlich auch ein gewisses Marketingpotenzial aus der Anwendung der SLB, da es aus Patientensicht attraktiv ist, weniger häufig, in größeren Abständen und für kürzere Dauer in der kieferorthopädischen Praxis vorstellig werden zu müssen. Allerdings sollte das Marketing auch klare Grenzen aufweisen, da sich Zähne offensichtlich – nach heutigem Stand – doch nicht viel schneller bewegen und die Behandlung nicht mit weniger Missempfindungen verbunden ist, wenn SLB zum Einsatz kommen. KN



#### KN Adresse

Prof. Dr. Sebastian Baumgärtel  
Dept. of Orthodontics  
School of Dental Medicine  
Case Western Reserve University  
10900 Euclid Avenue  
Cleveland, OH 44106-4905  
USA  
E-Mail: Dr.B@us-ortho.com

#### KN Kurzvita

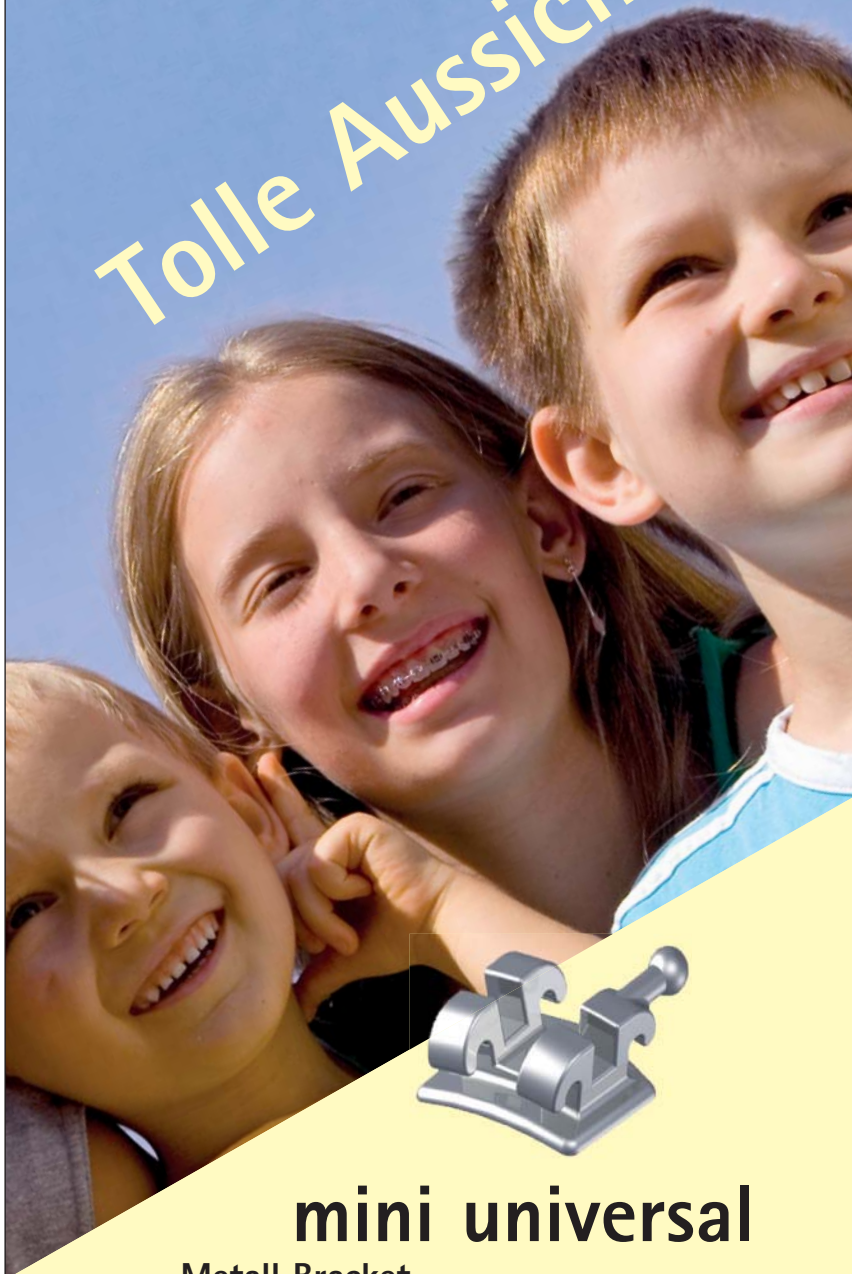


Prof. Dr. med. dent. Sebastian Baumgärtel, D.M.D., M.S.D. (USA), FRCD(C)

Nach seinem Zahnmedizin-Studium an der Universität Bonn und einer Zeit als

wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Poliklinik für zahnärztliche Prothetik der Bonner Zahnklinik, wechselte Professor Baumgärtel zur kieferorthopädischen Facharzt Ausbildung an die Case Western Reserve University in Cleveland, USA, wo er heute als Clinical Associate Professor Leiter der kieferorthopädischen Biomechanik und Direktor der Klinik für skelettale Verankerung ist. Zusätzlich unterhält er eine kieferorthopädische Praxis in Cleveland. Prof. Dr. Baumgärtel ist Autor zahlreicher wissenschaftlicher Publikationen und fungiert als Mitglied der redaktionellen Beiräte mehrerer wissenschaftlicher Journals, u. a. des American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.

Tolle Aussichten



## mini universal Metall Bracket

Das mini universal Metall Bracket erfüllt den Anspruch jeder KFO Behandlung in Ihrem Praxisalltag!

Lieferbar in den Systemen:  
Roth 018" und 022" mit Eckzahnhäkchen (optional 3, 4, 5)  
MBT 018" und 022" mit Eckzahnhäkchen

- anatomisch konturierte Basis einfach zu platzieren
- stabile Metallausführung präzise gefertigt
- mechanische Haftung sicheres Debonding
- gut ausgeformte Flügelunterschnitte perfekter Halt für Ligaturen
- Mini in der Größe Maximal in der Preis-Leistung

Diese Staffelpreise werden Sie überzeugen:

- 1 bis 10 1-Fall-Sortiment **1,10 €/Bracket**
- Ab 11 1-Fall-Sortiment **1,05 €/Bracket**
- Ab 25 1-Fall-Sortiment **0,99 €/Bracket**

Beratung und Terminvereinbarung:  
Tel. 0 73 09 / 8 72-22

bredent - Ihr kompetenter Partner für kieferorthopädische Produkte

Über 38 Jahre dentale Innovation!

bredent

bredent GmbH & Co.KG  
Weissenhomer Str. 2  
89250 Senden · Germany  
Tel. (+49) 0 73 09 / 8 72-22  
Fax (+49) 0 73 09 / 8 72-24  
www.bredent.com  
e-mail info@bredent.com