

Selbstligierende Brackets

Konzepte und Behandlung

Björn Ludwig

Bettina Glasl

Franziska Bock

Jens Bock

Heiko Goldbecher

Thomas Lietz

Jörg A. Lisson

Mit einem Geleitwort von Vittorio Cacciafesta

ZMK Praxis



Thieme

Selbstligierende Brackets

Konzepte und Behandlung

Björn Ludwig
Bettina Glasl

Franziska Bock
Jens Bock
Heiko Goldbecher
Thomas Lietz
Jörg A. Lisson

Mit einem Geleitwort von Vittorio Cacciafesta

1517 Abbildungen
32 Tabellen

Georg Thieme Verlag
Stuttgart · New York

*Bibliographische Information
der Deutschen Nationalbibliothek*

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliographie; detaillierte bibliographische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

1. Auflage 2009

Wichtiger Hinweis: Wie jede Wissenschaft ist die Medizin ständigen Entwicklungen unterworfen. Forschung und klinische Erfahrung erweitern unsere Erkenntnisse, insbesondere was Behandlung und medikamentöse Therapie anbelangt. Soweit in diesem Werk eine Dosierung oder eine Applikation erwähnt wird, darf der Leser zwar darauf vertrauen, dass Autoren, Herausgeber und Verlag große Sorgfalt darauf verwandt haben, dass diese Angabe **dem Wissensstand bei Fertigstellung des Werkes** entspricht.

Für Angaben über Dosierungsanweisungen und Applikationsformen kann vom Verlag jedoch keine Gewähr übernommen werden. **Jeder Benutzer ist angehalten**, durch sorgfältige Prüfung der Beipackzettel der verwendeten Präparate und gegebenenfalls nach Konsultation eines Spezialisten festzustellen, ob die dort gegebene Empfehlung für Dosierungen oder die Beachtung von Kontraindikationen gegenüber der Angabe in diesem Buch abweicht. Eine solche Prüfung ist besonders wichtig bei selten verwendeten Präparaten oder solchen, die neu auf den Markt gebracht worden sind. **Jede Dosierung oder Applikation erfolgt auf eigene Gefahr des Benutzers.** Autoren und Verlag appellieren an jeden Benutzer, ihm etwa auffallende Ungenauigkeiten dem Verlag mitzuteilen.

© 2010 Georg Thieme Verlag KG
Rüdigerstraße 14
D-70469 Stuttgart
Telefon: + 49/(0)711/8931-0
Unsere Homepage: <http://www.thieme.de>

Printed in Germany

Zeichnungen: Martin Hoffmann, Neu-Ulm
Umschlaggestaltung: Thieme Verlagsgruppe
Satz: primustype Robert Hurler GmbH, Notzingen,
gesetzt in UltraXML
Druck: Firmengruppe APPL, aprinta druck, Wemding

Geschützte Warennamen (Warenzeichen) werden **nicht** besonders kenntlich gemacht. Aus dem Fehlen eines solchen Hinweises kann also nicht geschlossen werden, dass es sich um einen freien Warennamen handelt.

Das Werk, einschließlich aller seiner Teile, ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Geleitwort

Since the early beginning of orthodontics, clinicians have progressively produced modifications and enhancements to improve force delivery of the appliances and clinician's efficiency. Major advances since the last century included the development by Dr. Angle of the Edgewise appliance, the introduction of enamel direct and indirect bonding techniques, the advent of the Preadjusted Straight Wire appliances and the development of fully customized Lingual Appliances (IBraces or Incognito). In the last 10 years, self-ligating appliances have captured the imagination of many clinicians and are increasing in popularity. Those brackets have been developed to overcome the limitations of stainless steel and elastomeric ligatures in terms of ergonomics, efficiency, plastic deformation, discoloration, plaque accumulation, and friction.

A self-ligating bracket is a ligature-less system with a mechanical device built in to close off the edgewise slot. Secure engagement may be produced by a built-in clip mechanism replacing the stainless steel or elastomeric ligature. Both active and passive self-ligating brackets have been manufactured, referring to the bracket/archwire interaction. The active type has a spring clip that presses against the archwire. In the passive type, the clip or rigid door does not actively press against the archwire. Active self-ligating appliances may allow better torque control with undersize archwires than can be achieved

with passive appliances; a spring clip might also enhance the potential for bucco-lingual alignment. The resistance to sliding is thought to be lower for passive appliances, however, which may improve the aligning capability of these systems. Self-ligating systems outperform conventional brackets in the in-vitro situation, producing considerably less friction within the appliance systems, but this effect is less marked in-vivo. Clinical data documenting the efficiency of rotational correction and space closure with self-ligating systems remain limited. Use of self-ligating brackets results in a marginal reduction in chair-time required for appliance manipulation. Also, there is limited, retrospective evidence pointing to reduced overall treatment time with fewer scheduled appointments with the use of self-ligating systems.

While many clinicians recommend selected self-ligating appliances to facilitate expansion in non-extraction treatment, there are no published long-term follow-up studies on the stability of this approach.

Vittorio Cacciafesta, DDS, MSc, PhD
Viale Papiniano 44
20123 MILANO
ITALY

Vorwort

Selbstligierende Brackets – diese zwei Worte übten in den letzten Jahren eine schon fast unglaublich erscheinende Zauberkraft aus. Eine kieferorthopädische Behandlung ohne solche Brackets scheint fast schon unmöglich zu sein. Die Suggestion wird geschürt mit solchen Aussagen wie: besserer Anwenderkomfort, bessere Abgrenzung zum Wettbewerb, bessere Marketingmöglichkeit, komfortable Wirtschaftlichkeit, kürzere Stuhlzeiten, leichte Handhabung, Patientenkomfort, perfekt für Ihre Patienten und so weiter. Fazit: Es geht alles irgendwie einfacher und schneller. Es wird sogar von einem intelligenten System gesprochen. Überspitzt interpretiert, weiß das Bracket endlich dem Zahn mitzuteilen, wer jetzt den Kurs bestimmt, um aus der Fehlstellung an den rechten Ort zu gelangen. Und der Zahn? Er folgt gehorsam und friktionslos in atemberaubendem Tempo diesen neuen Drahthalten.

Anhand der für ein Fachbuch ungewöhnlichen Ironie am Anfang mag deutlich werden, dass die Autoren mit diesem Buch versuchen, die Suggestion durch Fakten zu ersetzen und Werbeaussagen kritisch zu beleuchten. Alle Autoren beschäftigen sich schon lange mit selbstligierenden Brackets und geben Ihre Untersuchungen und Erfahrungen entsprechend strukturiert in diesem Buch wieder.

Manchmal entsteht der Anschein, dass es sich bei selbstligierenden Brackets (SL-Brackets) um eine Erfindung aus jetziger Zeit handelt. Dem ist nicht so. Die ersten Versuche mit Brackets, bei denen der Bogen durch einen Verschluss im Slot gehalten wird, stammen aus den 1930er Jahren. Die Ära der modernen SL-Brackets begann mit den Speed-Brackets um 1980 herum. Für weitere annähernd zwei Jahrzehnte führten SL-Brackets immer noch ein Nischendasein. Die wachsende Anzahl von Systemen und Konzepten in den letzten Jahren ist schwer zu erklären. Durch die fast explosionsartig zugenommene Popularität entstand manch Wildwuchs, den es gilt zu lichten.

Viele Publikationen sind, insbesondere in den letzten Jahren, über das Thema SL-Brackets erschienen. Es liegen zahlreiche Erkenntnisse zu Friktion und den Behandlungszeiten sowie zu den Anforderungen für den klinischen Einsatz und die Behandlungsmöglichkeiten vor. Die Autoren haben sich zum Ziel gesetzt, das vorliegende Wissen zusammenzufassen und durch eigene Erfahrungen und Untersuchungen zu ergänzen, um einen möglichst vollständigen Überblick zu SL-Brackets zu geben. Nach einer Darstellung der Historie werden im ersten Teil des Buches materialtechnische Aspekte, einschließlich der Bewertung ausgewählter Systeme, beschrieben. Der zweite Teil des Buches widmet sich der klinischen Anwendung. Auch hier wurde versucht, die Komplexität des Themas vom ersten bis zum letzten Behandlungsschritt abzubilden. Anhand zahlreicher Fallbeispiele werden die Aussagen illustriert. Das Fazit dieser Kapitel könnte sein: SL-Brackets sind und bleiben interessante Werkzeuge, wenn sie richtig eingesetzt werden. Sie sind eines der vielen Therapiemittel in der Hand des Arztes und keine „Wunderpille“.

Das Buch möchte Leitfaden und Kompendium sein, das dem Anfänger die Methode näherbringt und dem Fortgeschrittenen Fehlerquellen aufzudecken hilft und Anregungen zu neuen kreativen Wegen gibt.

Die Autoren bedanken sich sehr herzlich bei allen Personen, die uns direkt und indirekt bei der Erstellung des Manuskriptes beraten und geholfen haben und die uns Mut gemacht haben, diese aufwendige Arbeit zum Ziel zu führen. Ohne diese Unterstützung wäre das Projekt nicht so schnell zu verwirklichen gewesen. Unser Dank gilt aber auch dem Lektorat sowie dem gesamten Verlag für die hervorragende Zusammenarbeit, bei der nicht immer ganz einfachen Umsetzung unserer Wünsche.

Oktober 2009

Die Autoren

Anschriften

Dr. Björn Ludwig
Am Bahnhof 54
56841 Traben-Trarbach

Dr. Bettina Glasl
Am Bahnhof 54
56841 Traben-Trarbach

Dr. Franziska Bock
Lindenstr. 24
36037 Fulda

Dr. Jens Bock
Lindenstr. 24
36037 Fulda

Dr. Heiko Goldbecher
Mühleweg 20
06114 Halle

Dr. Thomas Lietz
Weinbrennerstr. 19
75245 Neulingen

Prof. Dr. Jörg A. Lisson
Uniklinikum des Saarlandes
Klinik für Kieferorthopädie
Gebäude 56
66421 Homburg/Saar

Mit Bild- bzw. Fallbeiträgen von:
Vittorio Cacciafesta, DDS, MSc, PhD; Milano, Italy
Dr. Javier Frenck; Córdoba, Argentina
Dr. Marc Geserick; Ulm
Prof. Dr. Gero Kinzinger; Tönisvorst
Prof. Dr. Cornelia Kober; Hamburg
Dr. Heinz Winsauer; Bregenz, Österreich

Inhaltsverzeichnis

Teil 1: Grundlagen

1 Historischer Rückblick

Franziska Bock

Festsitzende Apparaturen.	2	Anspruch – Realität	7
Entwicklung der selbstligierenden Brackets	2		
80er Jahre.	4		
90er Jahre.	5		
Ab 2000	6		

2 Material

Björn Ludwig, Bettina Glasl

SL-Brackets.	10	Rotation und Friktion.	23
Bracket-Basis.	10	Rotation	23
Basisform	10	Friktion	23
Haftfestigkeit.	12	Bögen.	26
Bracket-Körper	15	Bogensequenz	29
Slot	16	Bogenform.	29
Friktion	17	Hilfselemente	30
Torque	17	Elastiks	30
Hilfs-Slot	22	NiTi-Zugfedern	30
Clip & Co. – SL-Mechanik.	22		
Aktive Systeme	23		
Passive Systeme.	23		

3 Bracketsysteme

Heiko Goldbecher

Grundlagen	34	Behandlung.	50
Verschiedene Brackets.	35	Verkürzte Stuhlzeit	50
Damon 3 (Ormco).	35	Inserieren der Multi-Bracket-Apparatur.	50
In-Ovation R (GAC).	36	Ein- und Ausligieren von Bögen	51
In-Ovation C (GAC).	37	Ausgliedern der Multi-Band-Multi-Bracket-	
Opal (Ultradent).	38	Apparatur	53
Opal M (Ultradent).	39	Reparaturanfälligkeit	53
Quick 2 (Forestadent)	40	Verkürzung der Gesamtbehandlungszeit	55
SmartClip (3 M Unitek)	41	Aktive Behandlungsphase	55
Clarity SL (3 M Unitek).	42	Feineinstellung und Retention	57
Speed (Strite Ind. Limited)	43	Hygiene selbstligierender Bracketsysteme	58
Time 2 (American Orthodontics)	44	Verlängerung der Kontrollintervalle	59
Time 3 (American Orthodontics)	45	Personaleinsparung	60
Vision LP (American Orthodontics)	46	Zusammenfassung	60
Discovery sl (Dentaurum)	46		

Teil 2: Behandlung

4 Diagnostik

Björn Ludwig, Bettina Glasl

Umfang der Diagnostik	62	Diagnose und Therapieentscheidung	65
Kieferorthopädische Standard-Diagnostik	62	Zusätzliche diagnostische Maßnahmen	71

5 Kieferorthopädische Mundhygiene

Heiko Goldbecher, Jens Bock

Grundlagen	73	Hygienekonzepte für die Multi-Bracket-	
Symptomatik und Ätiologie der Karies	73	Behandlung	75
Epidemiologie der Karies	74	Prophylaktische Maßnahmen	75
Gingivitis und Parodontitis	74	Bonding	75
		Aktive Zahnbewegung	76
		Aktive Maßnahmen	78
		Mundhygiene nach der Multi-Bracket-Therapie . . .	81

6 Klebetechniken

Heiko Goldbecher, Jens Bock

Vorgeschichte	83	Direkte und indirekte Klebetechniken	92
Positionierung der Brackets	83	Direkte Klebetechnik	92
Vertikale Positionierung	83	Indirekte Klebetechnik	94
Horizontale Positionierung	84	Übertragungstray	94
		Silikon-Transfer-Tray	94
Bonding	86	Folien-Tray	94
Positionierung verschiedener SL-Brackets	88		

7 Behandlung

Björn Ludwig, Bettina Glasl

Platzbeschaffung	98	Bisslage-Korrektur	148
Alignment	98	Bisslage-Korrektur bei Klasse-II-Behandlung	148
Biomechanik	98	FMA – Forward Mandibular Advancer	148
Expansion des Zahnbogens	101	Easy-Fit-Jumper	152
Engstand und Eckzahnaußenstand	104	Bisslage-Korrektur Klasse III	155
Bisslageausgleich nach Alignment	116	Ästhetische Behandlung	159
Platzbeschaffung durch Distalisation	124	Selbstligierende keramische Brackets	159
Platzbeschaffung durch skelettale Expansion	135	Linguale selbstligierende Brackets	163
Platzbeschaffung durch Extraktion	142		
Platzbeschaffung durch Schmelzreduktion	148		

8 Kleine und große Helfer

Björn Ludwig, Bettina Glasl, Thomas Lietz

Umgang mit SL-Brackets	173	Nützliche Helfer	183
Bogenspiel	178	Spikes	183
Schlüpfrige Bögen	178	Aufbisse	183
Biegen der Bögen	180	Frontale Aufbisse	184
Individualisierte Bögen	180	Laterale Aufbisse	185
Korrektur der Bisslage	181	Kombination bukkaler und lingualer Brackets	
		(Hybrid-Apparatur)	188
		Hilfs-Slots	191

Approximale Schmelzreduktion	195	Planung von Biomechanik und Insertionsort	200
Zahnkonturierung	197	Kopplungselemente	202
Mini-Implantate	199	Anwendungsbeispiele für Mini-Implantate	205
Einsatzmöglichkeiten und Auswahl des			
Mini-Implantats	200		

9 Retention und Stabilität

Bettina Glasl, Björn Ludwig

Biologische Grundlagen	215	Retention Klasse III	222
Aktive Zahnbewegung	215	Retention nach Bisshebung	223
Funktionelle Parameter des orofazialen Systems	215	Retention nach offenen Bissen	223
Patientenalter	215	Retention nach Dreh- und Engständen	224
Zahn-Morphologie	216	Lückensituationen	226
Retentionskonzept	217	Rezidiv-Management	230
Tragemodus	217	Approximale Schmelzreduktion/	
Anomalieabhängige Rezidiv-Prophylaxe	217	„Strippen“	230
Standardgeräte	217	Setup mit Vakuum-Druck-Schienen	230
Stabilisierung transversaler Korrekturen	222	SOX-Retainer	231
Retention Klasse II	222		

Sachverzeichnis	236
----------------------------------	-----

Teil 1: Grundlagen

Historischer Rückblick

Franziska Bock

1

Festsitzende Apparaturen 2

**Entwicklung der
selbstligierenden Brackets 2**

80er Jahre 4

90er Jahre 5

Ab 2000 6

Anspruch – Realität 7

Festsitzende Apparaturen

Schiefe Zähne, verschobene Kiefer (oder fachlich korrekt: Anomalien der Zahn- und Kieferstellung) erregten Missfallen schon seit vielen Jahrhunderten in den unterschiedlichsten Regionen und Kulturkreisen. Die Habsburger Dynastie hat viele Dinge verändert in der Welt, aber eines gelang ihr trotz Macht, Reichtum und Einfluss nie: Die gekrönten und ungekrönten (männlichen) Vertreter dieser Familie wurden ihre hereditäre Progenie nicht los. Diese bekannten und die vielen anderen heute unbekannten Menschen mit Gebissanomalien veranlassten Vertreter der zahnmedizinischen Zunft, auch über die Beseitigung solcher Probleme nachzudenken und Lösungen zu finden. Dies ist sicherlich der Grund dafür gewesen, dass in der ersten wissenschaftlichen Beschreibung der Zahnmedizin von Pierre Fauchard, „Le Chirurgien Dentiste ou traite des dents“ (1728), ein ganzes Kapitel der Korrektur von Fehlstellungen der Zähne gewidmet wurde.

Dies waren die ersten in der Literatur beschriebenen festsitzenden Apparaturen zur Regulierung der Zahnstellung. Das von Fauchard beschriebene Band wurde aus Gold hergestellt und mit Seidenfäden oder Drähten am abweichend positionierten Zahn sowie den Nachbarzähnen befestigt [29]. Zahlreiche Autoren beschrieben in den folgenden Jahren die verschiedensten Bandapparaturen. Es wurden unterschiedliche Zusätze – wie Holzkeile, spezielle Ligaturentechniken und den Zahn umfassende Hilfsmittel wie Kappen, Ösen oder Ringe – mit dem Ziel verwendet, die Behandlungsergebnisse weiter zu verbessern [22]. In der fortlaufenden Entwicklung übernahm man (miniaturisiert) auch Mechaniken aus dem Bereich des Maschinenbaus. Carabelli (1842) entwickelte auf diese Weise zahlreiche Apparaturen. Er war es auch, der als Erster die kieferorthopädischen Geräte nicht mehr direkt am Patienten, sondern auf Modellen im Labor fertigte [22]. Während die meisten Regulierungsapparaturen nur für bestimmte Okklusionsanomalien geeignet waren, sollte die von Angle entwickelte „Normalapparatur“ zur Therapie aller der von ihm beschriebenen Klassen anwendbar sein. Der Expansionsbogen (E-Arch, 1887) bestand aus einem Klammerband, welches mittels einer Schraube aktivierbar war, sowie einem Bogen mit Gewindeschnitt, der in ein an das Band gelötetes Röhrchen eingeführt wurde. Den Bogen verband man durch Ligaturen mit den Zähnen.

MERKE

Die von Angle 1916 entwickelte Ribbon-Arch-Appliance bildet den Ausgangspunkt aller folgenden Bracketentwicklungen.

Bei der um 1910 von Angle entwickelten Stiftröhrchen-Apparatur (Pin-and-Tube-Appliance) wurden an den Bogen gelötete Stiftchen in Vertikalröhrchen der Bänder ein-

geführt. Deren Weiterentwicklung, eine vertikale Band-Bogen-Apparatur, die Ribbon-Arch-Appliance (Angle, 1916), ermöglichte die dreidimensionale Bewegung der Zähne. Sie besaß erstmals einen Vierkantschlitz in einem Bracket, welches auf das Band gelötet war, und bildete den Ausgangspunkt aller nachfolgenden Entwicklungen [23]. Bei der 1928 ebenfalls von Angle entwickelten Edgewise-Apparatur wurde durch eine Änderung der Bogendimension die Angulationskontrolle bei der körperlichen Zahnbewegung deutlich verbessert [23, 24]. Aus dieser Grundform des Edgewise-Brackets entstanden im Laufe der Jahrzehnte zahlreiche Bracket-Designs von unterschiedlicher Form, Größe, Slot-Dimension, Slot-Anzahl, Bracket-Basis-Kontur und auch verschiedene Verschlussmechanismen [18].

Die Entwicklung oder Weiterentwicklung der Brackets ist oft auch an den Fortschritt der Verfahren in der Metalltechnik gekoppelt. Mit der Erfindung des Metal-Injection-Molding (MIM) war es möglich, sehr komplizierte Bracket-Körper mit hoher Präzision als Massenprodukt herzustellen. Heute ist das Einarbeiten exakter Werte (Torque, Angulation) viel zuverlässiger möglich als früher [16]. Die Herstellung immer kleinerer, graziler Brackets ist technisch realisierbar.

Entwicklung der selbstligierenden Brackets

Die Verwendung von Drahtligaturen und später Alastics zur Fixierung des Bogens in den Brackets ist bis heute eine bewährte Technik geblieben. Diese Variante, den Bogen im Slot zu halten, war und ist bei der Applikation mehr oder weniger zeitaufwendig. Dies ist vermutlich eine der wichtigsten Motivationen gewesen, warum sich Kieferorthopäden und Techniker schon in den frühen 1930er Jahren (in den USA) der Entwicklung selbstligierender Bracketssysteme widmeten.

MERKE

Der Begriff „selbstligierendes Bracket“ (SL-Bracket) bezeichnet solche Brackets, bei denen ein integrierter Verschlussmechanismus, z. B. ein Schnapping, eine Schnappfeder oder ein verschiebbares Bracketteil, den Bogen im Bracket-Slot hält.

Ausgehend vom grundsätzlichen Aufbau des Verschlussmechanismus und der Dimension des verwendeten Bogendrahts werden zwei Gruppen von selbstligierenden Brackets unterschieden. Das sind die aktiven und die passiven SL-Brackets. Bei den passiven Systemen (z. B. Damon oder discovery sl) wird der Slot verschlossen, und fast alle Bogendimensionen können sich im Slot frei bewegen. Bei den aktiven Systemen (z. B. Quick) kommen der Verschluss (federnder Clip) und der Bogen ab einer bestimm-

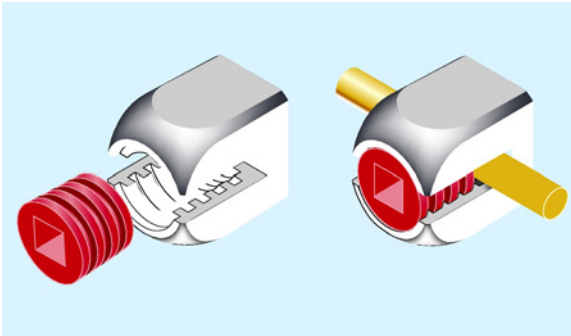


Abb. 1.1 **a u. b** Russell-Attachment (1935):
a offen,
b geschlossen.

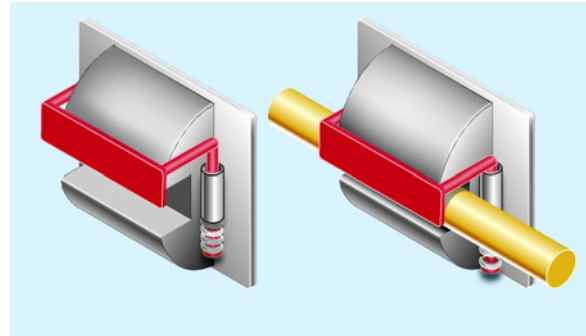


Abb. 1.2 **a u. b** Boyd-Bracket (1933):
a Archwire-Slot offen,
b Archwire-Slot geschlossen.

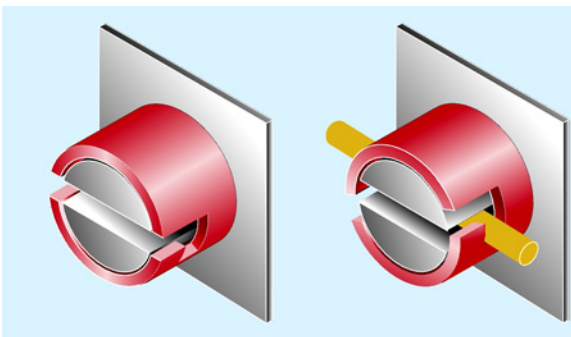


Abb. 1.3 **a u. b** Ford-Bracket (1933):
a Archwire-Slot offen,
b Archwire-Slot geschlossen.

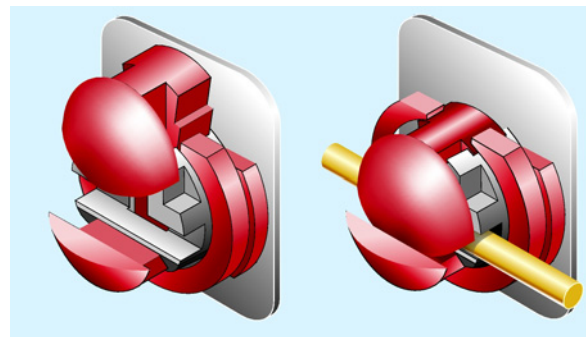


Abb. 1.4 **a u. b** Edgelock-Bracket (**a**). Der Bracket-Schlitz wird mit einem Gleitriegel verschlossen (**b**).

ten Bogendimension in Berührung. Der Bogen wird durch den Clip aktiv in den Slot hinein gedrückt – daher auch der Name [26]. Dabei werden Kräfte vom Bogen über das Bracket auf den Zahn übertragen.

Stolzenberg aus New York gilt durch die Einführung des sog. Russell-Attachments im Jahr 1935 als Pionier auf dem Gebiet der selbstligierenden Brackets (Abb. 1.1) [5, 12, 25]. Auch Boyd (1933, Abb. 1.2) und Ford (1933, Abb. 1.3) entwickelten passive ligaturenfreie Systeme, die jedoch nie klinische Akzeptanz erreichten [10]. Zahlreiche weitere Designs wurden patentiert, aber nur wenige waren als SL-Brackets kommerziell verfügbar.

Erst in den frühen 1970er Jahren erwachte das Interesse an der SL-Technik neu. Das 1972 von Wildman aus Oregon, USA vorgestellte passive Edgelock-Bracket [10, 12, 30] hatte einen runden Bracket-Körper sowie einen starren labialen Gleitriegel (Abb. 1.4, Abb. 1.5). Es war das erste selbstligierende Bracket, welches eine größere Verbreitung erfuhr. Aufgrund höherer Akzeptanz anderer Systeme ist die Produktion eingestellt worden. Fast zeitgleich mit dem Edgelock-Bracket wurde 1973 ein anderes passives System, das Mobil-Lock-Bracket (Abb. 1.6), von Sander entwickelt [27]. Es war das erste selbstligierende Twin-Bracket mit einem variablen Slot. Beim Mobil-Lock-System konnte man durch Drehen eines Exzenters nicht nur

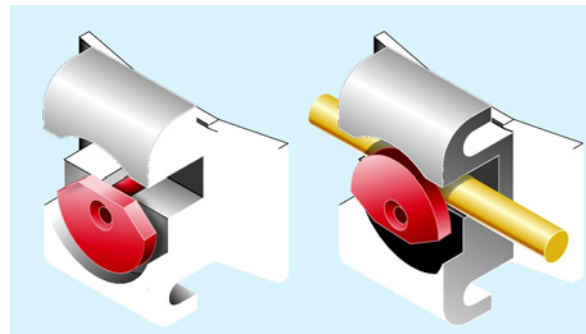


Abb. 1.5 **a u. b** Edgelock-Bracket:
a Archwire-Slot offen,
b Archwire-Slot geschlossen.

den Bracket-Schlitz verriegeln, sondern auch wahlweise den Drahtbogen im Bracket festklemmen oder ein Gleiten des Bogens ermöglichen [20]. Bei allen diesen Brackets handelte es sich ausnahmslos um passive Systeme. Keines dieser Konzepte findet sich bei den heute bekannten SL-Brackets. Daraus kann man schließen, dass sich diese Brackets beim breiten klinischen Einsatz nicht bewährt haben.

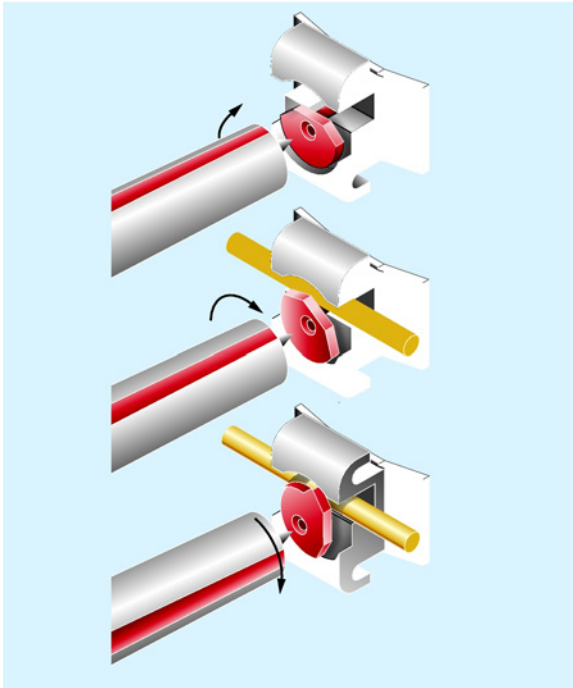


Abb. 1.6 a–c Mobil-Lock-Bracket:
a offen.
b geschlossen – gleitend.
c geschlossen – klemmend.



Abb. 1.7 Das Speed-Bracket war das erste aktive SL-Bracket. Aus: Bock F, Goldbecher H, Stolze A. Klinische Erfahrung mit verschiedenen selbstligierenden Bracketsystemen. Kieferorthopädie 2007; 21(3): 157–67.

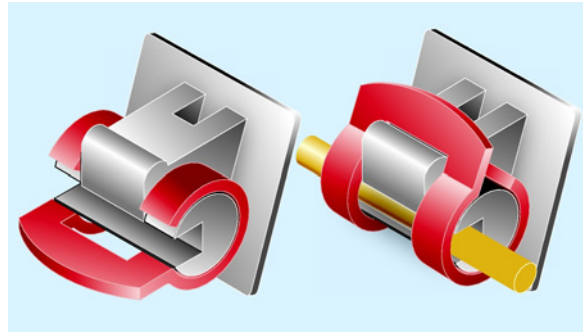


Abb. 1.8 a u. b Aktiva Bracket:
a Archwire-Slot offen,
b Archwire-Slot geschlossen.

80er Jahre

Ein völlig neues Konzept führte Hanson (Cambridge, Ontario, Kanada) 1980 mit dem Speed-Bracket (Abb. 1.7) ein. Es war das erste aktive SL-Bracket. Der Verschlussmechanismus war und ist ein Federelement [5, 9, 12]. Auf der Basis über 20-jähriger klinischer Erfahrung und neuer technologischer Möglichkeiten wurden zahlreiche Veränderungen am Bracket selbst vorgenommen. Zum Beispiel waren die ursprünglichen Haltefedern aus Stahl. Sie bestehen jetzt aus NiTi.

MERKE

Das Speed-Bracket erlangte schnell große klinische Akzeptanz und ist heute noch weltweit im Einsatz.

Mit der erfolgreichen Verbreitung (Vermarktung) des Speed-Systems begann eine stürmische Entwicklung auf dem Gebiet der selbstligierenden Technik. In den folgenden Jahren entstanden zahlreiche verschiedene neue SL-Bracket-Systeme. Plehtner stellte 1986 das Aktiva-Bracket vor (Abb. 1.8) [5, 12]. Bei diesem passiven System wird ein starrer gebogener Arm okklusogingival um einen zylindrischen Bracket-Körper rotiert, um den Slot zu verschließen [10].