

Ästhetische und technische Neuheiten der modernen Kieferorthopädie

Autor _ Dr., D.D.S. A. Sabbagh¹, Priv.-Doz. Dr. med. dent., D.M.D., D.D.S. N. Watted², Prof. Dr., D.D.S. H. Park³, Dr. med. dent. A. Bartelt⁴



_Einleitung

In den letzten Jahren ist die Nachfrage nach kieferorthopädischen Behandlungen vor allem bei erwachsenen Patienten ständig gestiegen. Parallel zu den gestiegenen Ansprüchen an Ästhetik und Funktion besteht der Wunsch, gesunde und gepflegte Zähne langfristig zu erhalten. Die mittlerweile hohe Akzeptanz einer kieferorthopädischen Behandlung bei erwachsenen Patienten ist nicht nur auf die wachsenden ästhetischen Ansprüche zurückzuführen, sondern auch auf die in den letzten Jahren erzielten Fortschritte, die das Interesse der Erwachsenen an der Kieferorthopädie und das Interesse der Kieferorthopäden an den Erwachsenen aufgeweckt hat. Dies gilt auf dem Gebiet der Biomechanik, der ästhetischen Apparaturen bzw. der Entwicklungen von neuen Behandlungsgeräten, die die Patientenmitarbeit (Compliance) erheblich reduzieren; dazu kommt der effiziente Behandlungsablauf mit entsprechender Verkürzung der Behandlungsdauer, die als positiv seitens des Patienten eingestuft wird. In der Kieferorthopädie gibt es drei Gruppen von Geräten:

1. Aktive herausnehmbare Geräte: Dazu gehören die Ober- und Unterkieferplatten
2. Passive herausnehmbare Geräte: Dazu gehören die funktionskieferorthopädischen Geräte, wie z. B. Bionator, Aktivator und Fränke-Apparatur
3. Festsetzende Geräte: Dazu gehören alle Varianten der Brackets (bukcale, linguale, Metall, Gold, Keramik) und deren Zusatzelemente.

_Die Labialtechnik

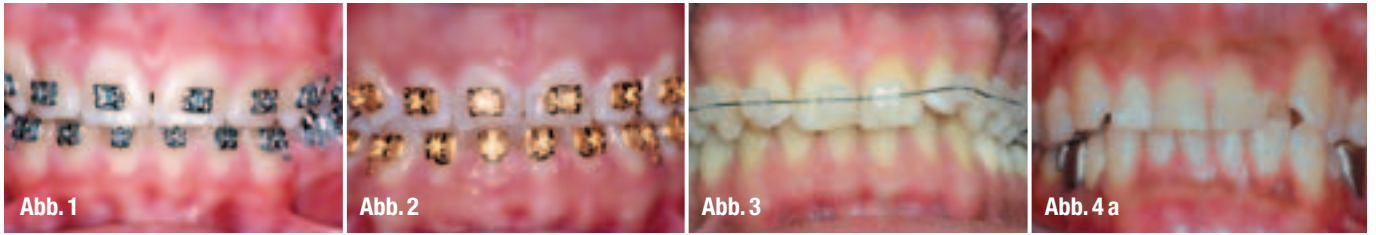
Der Einsatz herkömmlicher Metallbrackets auf den sichtbaren Labialflächen im Frontzahnbereich hat viele Patienten abgeschreckt, eine kieferorthopädische Behandlung durchführen zu lassen (Abb. 1). Allerdings hat die Entwicklung von neuen Materialien die Qualität und das Erscheinungsbild dieser Brackets so weit verbessert, dass auch erwachsene Patienten zunehmend die labiale Anbringung dieser Brackets akzeptieren, nicht zuletzt auch durch prominente Persönlichkeiten wie den Schauspieler Tom Cruise. Diese Metallbrackets können auch aus Gold hergestellt werden, ohne auf Behandlungsqualität zu verzichten (Abb. 2). Die oft beanstandete Verfär-

¹ Privatpraxis, Erlangen

² Klinik und Polikliniken für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten der Julius-Maximilians-Universität Würzburg und Privatpraxis

³ Abteilung für Kieferorthopädie, Kyungpook National University, Daegu, Korea

⁴ Privatpraxis, München



Die Entwicklung der ersten Generation von zahnfarbenen Kunststoffbrackets konnte durch den Einsatz farbbeständiger Keramikbrackets bzw. verbesserter anderer Materialien verhindert werden. Durch Optimierung der Bracketbasis und vor allem den Verzicht auf das Voll-Silanisieren der Basis und die Integration von mechanischen Verankerungsflächen in diese Basis, konnten die oft verursachte Schmelzrisse bei der Entfernung der Brackets minimiert werden. Ferner konnte durch hoch entwickelte keramische Werkstoffe bzw. durch den Einsatz von Metallinlagen die Reibung im Bracketslot, die eine negative Wirkung auf den Behandlungsablauf darstellt, minimiert werden. Zahnfarbene Keramikbrackets haben einen entscheidenden ästhetischen Vorteil gegenüber den Metallbrackets vor allem bei der Behandlung von erwachsenen Patienten. Sie sind allerdings nicht so unsichtbar wie bei der Lingualtechnik. Dafür ist der finanzielle und zeitliche Aufwand bei der Behandlung mit Keramikbrackets geringer und die Gewöhnungszeit kürzer (Abb. 3). Einer der großen Vorteile der Keramikbrackets ist die Gewebefreundlichkeit in Hinsicht auf eine Metall- oder Nickelallergie. Nachteilig ist der Einsatz von Keramikbrackets im Unterkiefer, vor allem bei Patienten mit tiefem Biss, bei denen das Aufbeißen auf Keramik unter Umständen leichte Abrasionen der Schmelzflächen der Antagonisten verursachen könnte.

Die Lingualtechnik

Zu den neuen Behandlungsmöglichkeiten der Kieferorthopädie gehört die so genannte „Lingualtechnik“. Bei dieser Technik werden die Brackets an den lingualen Flächen der Zähne angebracht. Durch ihre Unsichtbarkeit konnte den hochgesteckten ästhetischen Ansprüchen der Patienten entgegengekommen werden. Generell ist die Behandlung aller Malokklusionsarten mit der Lingualtechnik möglich. Es

gibt wenige Indikationseinschränkungen, wie z.B. kurze klinische Kronen auf der Lingualseite. Die Vorteile dieser Technik liegen hauptsächlich in der Ästhetik. Besonders für beruflich exponierte Patienten bietet die Lingualtechnik eine gute Alternative zu bukkal angebrachten zahnfarbenen Brackets aus Keramik oder Kunststoff. Für die Ausformung des Frontzahnsegments bietet die Lingualtechnik auch einen biomechanischen Vorteil. Durch das Kleben auf der palatinalen bzw. lingualen Seite der Zähne liegen die Brackets direkt über dem Widerstandszentrum, was eine kontrolliertere und schnellere Zahnbewegung möglich macht.

Mittels indirekter Klebetechnik und der dazu notwendigen Herstellung eines Set-up-Modells ist eine exakte Behandlungsplanung und Bracketpositionierung möglich. Natürlich sind mit dieser Technik auch Nachteile verbunden. Die oben genannte indirekte Klebetechnik erfordert einen höheren zeitlichen und finanziellen Aufwand. Unter Umständen muss die indirekte Technik in einem Fremdlabor vorbereitet werden, was einen zusätzlichen organisatorischen Aufwand bedeutet. Der Hauptnachteil der Lingualtechnik ist allerdings die lange und schwierige Eingewöhnungszeit für den Patienten. Da die angebrachten Brackets einen Teil des Zungenraums beanspruchen, kommt es vor allem in den ersten Wochen zu Irritationen an der Zunge und Problemen beim Sprechen und Essen. Mit etwas Geduld und Training können die meisten Patienten diese Probleme nach ein paar Wochen bewältigen. Die Abbildungen 4 a–f zeigen einen Behandlungsfall mit der Lingualtechnik.

Mehr Kieferorthopädie durch weniger Headgear

Die Notwendigkeit der Anwendung extraoraler Kräfte wie Headgear (Abb. 5) hat viele Patienten, vor allem Erwachsene, vor einer kieferorthopädischen

Abb. 1 Metallbrackets in situ.
Abb. 2 Goldbrackets in situ.
Abb. 3 Keramikbrackets in situ.
Abb. 4 a-f Behandlungsfall mit Lingualtechnik. 40 Jahre alter Patient mit Engstand im OK und UK und frontalem Kreuzbiss bei 22. Bei der Funktionsanalyse wurde bei dem Patienten eine Zwangsbissführung mit beginnender Kiefergelenkschmerzen festgestellt. (Abb. 4 a, b). Nach Extraktion der beiden ersten Prämolaren im Oberkiefer wurde die Lingualapparatur eingegliedert (Abb. 4 c–e). Die Situation nach Abschluss der aktiven Behandlung (Abb. 4 f).

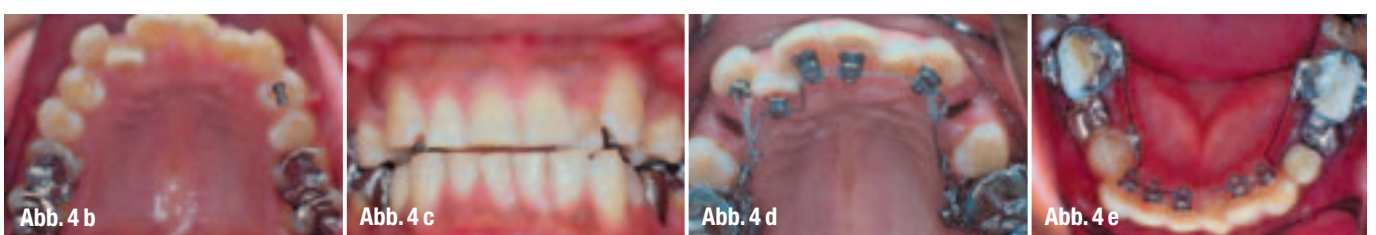




Abb. 4 f



Abb. 5

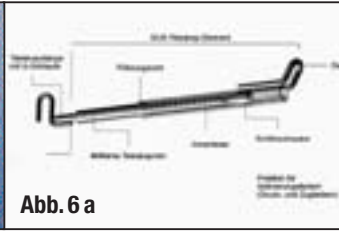


Abb. 6 a



Abb. 6 b

Abb. 5 Headgears in situ, eine Beeinträchtigung des Erscheinungsbildes.

Abb. 6 a und b SUS-Feder

Abb. a Schematische Darstellung des SUS-Feder.

Abb. b Oben die SUS mit minimaler Federkraft als Alternative zum Herbstscharnier.

Unten die SUS mit maximaler Federkraft als Alternative zum Headgear bzw. Klasse II Elastiks.

Behandlung abgeschreckt. Die Geräte benötigen eine gute Mitarbeit und eiserne Disziplin, die durch das unästhetische Erscheinungsbild und die Unannehmlichkeiten abnimmt. Neu entwickelte intraorale Behandlungsgeräte haben die Notwendigkeit dieser extraoralen Kräfte weitgehend reduziert, sodass in der Mehrzahl der Fälle auf Headgear u.ä. verzichtet werden kann. Eines dieser neuen Geräte ist die so genannte SUS (Sabbagh Universal Spring). Die SUS ist ein Teleskopelement, das fest zwischen OK und UK eingebaut werden kann (Abb. 6 a). Durch ihre 24-stündige Wirkung und ihre unauffällige Erscheinung kann eine kooperationslose und schnelle Bisskorrektur erreicht werden. Dieses Teleskopelement beinhaltet eine stufenlos aktivierbare Feder, wodurch entsprechende dentale Bewegungen wie Distalisation im OK, Mesialisation im UK bzw. Verankerungsaufgaben erzielt werden können. Bei Bedarf kann diese Federung aber auch eliminiert werden, sodass das Teleskopelement nicht mehr als Feder, sondern als Scharnier analog zur Herbstapparatur eingesetzt werden kann. Folglich können auch skelettale Diskrepanzen wie eine Distalbilslage behandelt werden (Abb. 6b). Die SUS kann in ihrer Federvariante an einer bereits vorhandenen Multibandapparatur mit einem entsprechenden Vierkant-Stahlbogen ohne große Vorbereitungen eingesetzt werden (Abb. 7). In ihrer Scharniervariante (analog zur Herbstapparatur, Abb. 8) wird die SUS-Apparatur an einer UK-Verankerungseinheit von vier Bändern und einem Lingualbogen befestigt (auf 6er und 3er-Bändern im UK). Eine gute Biokompatibilität dieser Apparatur ist durch Laserschweißung und Verzicht auf Lotstellen gewährleistet. Eines der neuen Erkenntnisse der modernen Kieferorthopädie ist der durch MRT-Aufnahmen nachgewiesene Umbau des Kiefergelenks bei der funktionellen Vorverlagerung des Unterkiefers. Damit eröffnet sich die Möglichkeit, Grenzfälle bei Patienten mit geringem oder sogar ohne Restwachstum und Distallage des

Unterkiefers ohne Extraktion bzw. chirurgische Korrektur behandeln zu können. Die Abbildungen 9 a–h zeigen einen Fall mit Klasse II-Dysgnathie und Engständen, der ohne Extraktion von bleibenden Zähnen mit Hilfe des SUS-Feders behandelt wurde.

Die Mikro Verankerungsschrauben (Miniimplantate)

Bei Patienten, bei denen während einer orthodontischen Therapie eine maximale bzw. supramaximale Verankerung (z. B. bei der Kompensation der Klasse II-Dysgnathie durch die Extraktion von zwei Prämolaren und Retraktion der Frontzähne im Oberkiefer) notwendig ist, eignen sich Mikro-Schrauben, die extraorale Verankerungen entbehrlich machen. In den letzten drei bis vier Jahren sind die Mikro-Schrauben bzw. Mikroimplantate rasant weiterentwickelt worden, sodass von einem praxisreifen Einsatz gesprochen werden kann. Diese Schraube (meist in Form einer Titanschraube), die ausschließlich der Verankerung dient, wird ohne großen chirurgischen Aufwand in Lokalanästhesie direkt durch die Schleimhaut ohne Aufklappung in den Knochen inseriert. Sie können unmittelbar nach dem Einsetzen belastet werden. Weil diese Schraube ohne die Osseointegration abheilt, könne sie problemlos am Ende der aktiven Behandlung entfernt werden. Die Abbildungen 10 a–d zeigen einen Fall mit bialveolärer Protrusion, bei dem eine Extraktion bleibender Zähne durchgeführt wurde. Die Verankerung wurde in diesem Fall durch zwei Mikro-Schrauben (jeweils distal der oberen zweiten Prämolaren) gewährleistet

_invisible®

Die invisible®-Technik ist eine Weiterentwicklung der so genannten Schienenpositioner, die Zahnbewegungen durch mehrere tiefgezogene weich blei-



Abb. 7

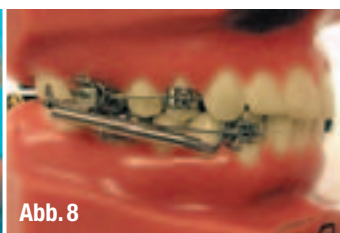


Abb. 8



Abb. 9 a



Abb. 9 b



Abb. c Multibracketsystems und der SUS-Feder in situ.

Abb. d, e Okklusion am Behandlungsende; neutrale Okklusion mit physiologischer Frontzahnstufe.

Abb. f Die Überlagerung der seitlichen Fernröntgenaufnahmen zeigen die dentalen und skeletalen Effekte der SUS.

bende Silikonschienen bewirkt. Die Herstellung erfolgt üblicherweise in Tiefziehtechnik auf einem entsprechenden Set-up-Modell. Mit Unterstützung von Computer- und Lasertechnologie werden bei der Firma Invisalign mehrere weich bleibende, dünne Schienen hergestellt, die bei einer Tragedauer von 22 Stunden pro Tag Zahnbewegungen von ca. 0,25 mm nach zwei Wochen ermöglichen sollten. Die Schienen werden vom Behandler alle zwei Wochen ausgetauscht. Im Durchschnitt werden ca. 14 Schienen pro Kiefer eingesetzt – je nach Schwierigkeitsgrad. Der Vorteil dieser Technik besteht darin, dass diese weich bleibenden Schienen weitgehend unsichtbar sind und die Sprache des Patienten kaum zu beeinträchtigen ist. Allerdings sind mit dieser Technik nur geringe Korrekturen von Zahnfehlstellungen möglich. Für die Behandlung von mittleren und schweren Bissfehlstellungen ist diese Technik weniger geeignet. Zur Herstellung der Schienen werden zuerst Abdrücke mit einem speziellen Abdruckmaterial angefertigt. Diese Abdrücke werden mit der Behandlungsplanung des Behandlers an das Unternehmen geschickt. Die von der Firma hergestellten Set-ups werden überprüft und bei Bedarf korrigiert. Nach Freigabe werden die hergestellten Schienen wieder dem behandelnden Kieferorthopäden zugeschickt. Trotz der Möglichkeit der dreidimensionalen Set-up-Kontrolle bleibt das Behandlungsergebnis von der Fähigkeit des Behandlers im Hintergrund abhängig und von der Tragedauer und Disziplin des Patienten. Ferner besteht die Schwierigkeit, eine Ersatzschiene herzustellen bei eventuellem Verlust oder Beschädigung einzelner Schienen.

neuen Erkenntnisse, neue Techniken und Materialien haben zur Erweiterung des Behandlungsspektrums auch in Problemfällen wie bei Patienten mit parodontalen Destruktionen oder Kiefergelenkschädigung geführt. Die Verbesserung der Optik der orthodontischen Apparaturen hat dazu beigetragen, dass immer mehr Patienten – insbesondere die Erwachsenen – eine kieferorthopädische Behandlung zur Verbesserung der dentofazialen Ästhetik wünschen. In diesem Beitrag werden einige kieferorthopädische Apparaturen in unterschiedlichen Konstruktionen hinsichtlich der Optik und Biomechanik und neue Möglichkeiten der modernen Kieferorthopädie sowie ihre Vor- und Nachteile nicht nur aus Sicht des Behandlers, sondern auch aus der subjektiven Sicht des Patienten vorgestellt. _

Abb. 10 a–d

Abb. a Klinische Situation vor Behandlungsbeginn.

Abb. b Klinische Situation während der Retraktionsphase; die Retraktion der anterioren Segments wird gegen des Miniimplantat durchgeführt.

Abb. c Klinische Situation am Ende der Behandlung; das Miniimplantat wurde entfernt.

Abb. d Die Überlagerung der Fernröntgenaufnahmen vor (schwarz) und nach (rot) der Behandlung bestätigt die Verankerung. Die Oberkiefermolaren erfuhren kaum eine Mesialisation.

_Zusammenfassung

In der Kieferorthopädie wurden zuletzt nicht nur in medizinischer, sondern auch in ästhetischer Hinsicht große Fortschritte erzielt. Die gewonnenen

_Autor	cosmetic dentistry
<p>Dr. Aladin Sabbagh</p> <p>Dr. Aladin Sabbagh wurde am 04.09.1964 in München geboren. Das Studium der Zahnmedizin absolvierte er an der Universität von Damaskus von 1982–1987 und schloss es mit der Promotion „Doctor of Dental Surgery (D.D.S.)“ 1987 ab. Von 1987–1989 arbeitete er als Assistent an der Universität von Damaskus in der Abteilung für Mund- und Kieferchirurgie und erlangte 1989 die Anerkennung als Facharzt für Oralchirurgie. Seine kieferorthopädische Weiterbildung absolvierte er von 1989–1993 an der Universität Kiel sowie bei Dr. Schönberger in Nürnberg. 1993 erlangte er seine Anerkennung als Facharzt für Kieferorthopädie und eröffnete seine Praxis in Erlangen.</p>	

