

# „Die Anwender sollten nicht blind den Werbeversprechen der Hersteller vertrauen“

Effizienz, Reibung und natürliche Kraftabgabe sind einige der Aspekte, welche die Entscheidung des Kieferorthopäden bei der Wahl des richtigen Drahtes beeinflussen. Mit dem Vormarsch der selbstligierenden Brackets stellt sich nun die Frage, inwieweit diese Brackets unterschiedliche Drahtmaterialien bzw. -entwicklungen erfordern. Im Rahmen seines AAO-Vortrages „Which is the best archwire for the task? Selecting modern wire materials for conventional and self-ligating brackets“ demonstrierte Prof. Dr. Dietmar Segner, wie die Effizienz bei Nutzung moderner Brackets und Drahttechnologien optimiert werden kann. KN sprach mit ihm.

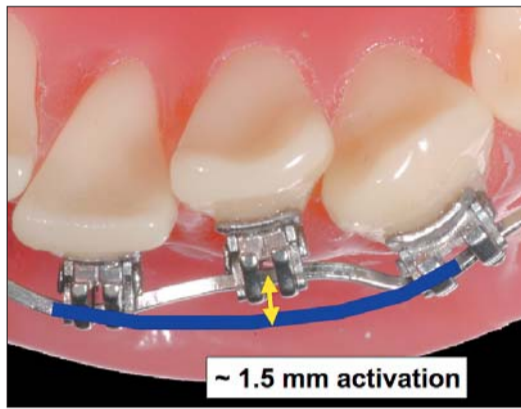
**KN** Worin bestehen die wesentlichen Unterschiede in der Drahtwahl bei selbstligierenden und herkömmlichen Brackets? Was sollte beachtet werden?

Es gibt zwei Hauptunterschiede zwischen selbstligierenden und konventionell ligierten Brackets bei der Drahtauswahl. Zum einen erlaubt die gegenüber konventionellen Brackets mit Elastikligaturen verringerte Reibung bei den SL-Brackets die Verwendung von Nivellierungsdrähten mit geringerem Kraftniveau. Bei der Nivellierung muss der Bogen praktisch immer mehr oder weniger in mesio-distaler Richtung durch den Bracketslot gleiten, da die Drahtlänge zwischen den Brackets bei irregulär stehenden Zähnen meist länger oder kürzer als bei korrekt im Zahnbogen stehenden Zähnen ist. Da bei Verwendung von Elastikligaturen der Draht an dieser Bewegung gehindert ist, kommt es bei „sanften“ Drähten zu einem Erliegen der Zahnbewegung oder zumindest zu einer unnötig langsamen Zahnbewegung. Um dieses Problem zu umgehen, haben Kieferorthopäden oft Drahtmaterialien mit eigentlich zu hohen Kräften eingesetzt. Das führt dann aber oft zu unerwünschten Zahnbewegungen, z. B. Protrusion oder Expansion, oder zu unerwünscht hohen Drücken im Peridontalspalt.

Zum zweiten gibt es besondere Aspekte bei der Rotationskontrolle von Zähnen mit selbstligierenden Brackets zu beachten. Alle selbstligierenden Brackets haben einen Slot mit einer Tiefe von 27 oder 27,5 tausendstel Inch und ein konventioneller runder Nivellierungsdraht mit einer Dimension von 13, 14 oder 16 zeigt damit in horizontaler Richtung ein beträchtliches Spiel. Dies führt dazu, dass selbstligierende Brackets bei der Rotation in beide Richtungen ein Spiel von 5° bis 8° haben. Auch selbstligierende Brackets mit einem aktiven Clip sind hier keine Ausnahme: Bei dünnen runden Drähten gibt es auch Spiel unter dem Clip, und selbst wenn Kontakt mit dem Clip besteht, kommt es zu keiner effizienten Derotation, da die Kraft des Clips nicht ausreicht, ein genügend großes Drehmoment aufzubauen.

Insofern ist die Verwendung eines Bogens mit rechteckigem Querschnitt von z. B. 14 x 25 oder 16 x 25 erforderlich, um schnell zu einer vollständigen Derotation der Zähne zu kommen. Derartige Bögen sind in letzter Zeit z. B. von Unitek (Nitinol Classic, Nitinol Superelastic), Ormco

(Damon Copper-NiTi Ideal Force, Copper-NiTi 27°) und ODS (Euro-NiTi Optotherm und Euro-NiTi medium force) eingeführt worden. Mit diesen Drähten, aber auch mit Drähten in den konventionellen Dimensionen 17 x 25, 18 x 25 und 19 x 25 ist die effiziente



Aktivierung des Bogens durch die initiale Zahnfehlstellung um 1,5 mm in der Horizontalebene.

Derotation von Zähnen und die Rotationskontrolle bei der bogengeführten Zahnbewegung möglich. Besonders bei Derotationen in der Nivellierungsphase muss der Kieferorthopäde darauf achten, mit diesen Bögen keine zu großen Kräfte zu applizieren.

keit sind aber ohne Zweifel die von den Drähten erzeugten Kräfte. Diese unterscheiden sich immens und sind für den Anwender ohne spezielle Kenntnisse praktisch nicht erkennbar. Zwar sind die Hersteller nach der noch ganz neuen ISO-Norm 15841 verpflichtet, dazu genormte Angaben zu machen, doch ist dies bisher nicht erfolgt. Vielleicht würde es helfen, wenn möglichst viele Kieferorthopäden bei den Firmen diese Angaben einfordern.

Auf jeden Fall sollten die Anwender nicht blind den Werbeversprechen („Ideal Force“, sanfte Kräfte) der Hersteller vertrauen, da diese durchaus irreführend sein können. Von den in dieser Untersuchung gemessenen Drähten hatten die superelastischen Materialien bis auf eine Ausnahme Kräfte von zum Teil weit über 200 g auf dem Plateau, in horizontaler Richtung (bukolingual) sogar erheblich

relativ einfach mit nahezu jedem Drahtquerschnitt erreichen, da es hier nicht auf ei-

ODS. Alle anderen Drähte sind auf Grund ihrer Kraftabgabe nicht für die initiale

Code	Dimensions	Manufacturer/Description
C27	14 x 25, 16 x 25	Ormco, Copper NiTi 27°
DCN	14 x 25, 16 x 25	Ormco, Damon Copper NiTi Ideal Force
NCL	14 x 25, 16 x 25	3M Unitek, Nitinol Classic
NSE	14 x 25, 16 x 25	3M Unitek, Nitinol superelastic
REG	14 x 25, 16 x 25	ClassOne, Regency ODS, Euro NiTi medium heavy
RUL	14 x 25, 16 x 25	ClassOne, Regency Ultrathermal ODS, Euro NiTi Optotherm

In der Studie untersuchte Bogenmaterialien.

Nivellierung geeignet und sollten eher zur finalen Derotation nach vorheriger Nivellierung mit runden Drähten eingesetzt werden. Da das superelastische Plateau auf Grund seiner Kraftgröße sowieso nicht nutzbar ist, können dann auch nicht-

nen Zehntelmmillimeter ankommt. Auch die artistische (Tip) Einstellung kann unproblematisch erreicht werden, insbesondere wenn das Bracket nicht zu klein ist (min. 2,5 mm).

Für die Derotation ist es – wie bereits gesagt – vorteilhaft, wenn die horizontale Dimension des Drahtquerschnitts den Bracketslot weitestgehend ausfüllt. Für die derzeit üblichen selbstligierenden Brackets bedeutet dies, dass Bögen der Dimensionen 14 x 25, 16 x 25, 17 x 25, 18 x 25 oder 19 x 25 geeignet wären. Bei konventionellen Brackets fällt dieses Erfordernis weg. Für die Torqueeinstellung ist es erforderlich, dass die reale Drahtdimension, die reale Slotweite und der Torquewinkel des Slots zusammenpassen. Das wichtige Wort ist hierbei „real“. Die Zahl auf der Packung gibt jeweils nur die nominale Dimension an. Unsere Messungen haben gezeigt, dass die realen Slotweiten oft mehr als 10 % größer als die Sollwerte sind, wodurch sich oft ein erhebliches und für den Anwender nicht kalkulierbares Torquespiel ergibt. Dadurch wiederum leidet die Qualität des Behandlungsergebnisses und/oder die Behandlungseffizienz. In diesem Zusammenhang ist es aber auch wichtig, dass der Behandler nicht stark untermassige Bögen verwendet. Ein 17 x 25 Bogen in einem nominalen 22er-Slot hat dann natürlich praktisch keine Torquewirkung.

**KN** Mit welchen Komponenten kann derzeit das/die theoretisch beste Bewegungsergebnis/Zeiteinheit erzielt werden?

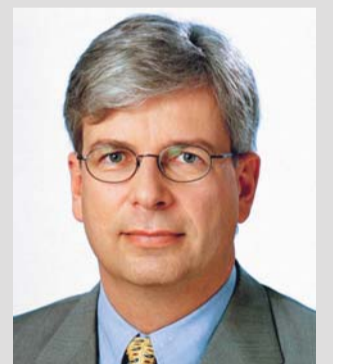
Die Verwendung von passiven selbstligierenden Brackets oder die Benutzung von konventionellen Brackets mit guten Metallligaturen vermeidet die Reibung durch Ligatur oder Clip. Die Brackets sollten dann nicht zu schmal sein, da es andernfalls zu stärkeren Kontaktkräften zwischen Bracket und Draht-

bogen kommt. Von größter Wichtigkeit ist dann allerdings noch, dass der Behandler die günstigen Reibungseigenschaften nicht dadurch zunichte macht, dass er eine Gummikette oder zusätzliche farbige Ligaturen über das Bracket hängt. Diese würden nämlich wieder hohe Reibungswerte erzeugen und jeden Vorteil zunichte machen. Die aktiven Elemente müssen an Hooks oder mit Ligaturendraht um die Bracketbasis herum befestigt werden, um eine gute Effizienz bei der Zahnbewegung zu erreichen und die Verankerung möglichst wenig zu belasten.

**KN** Welche Erwartungen sind an polymere long-fiber und continous-fiber appliances gekoppelt?

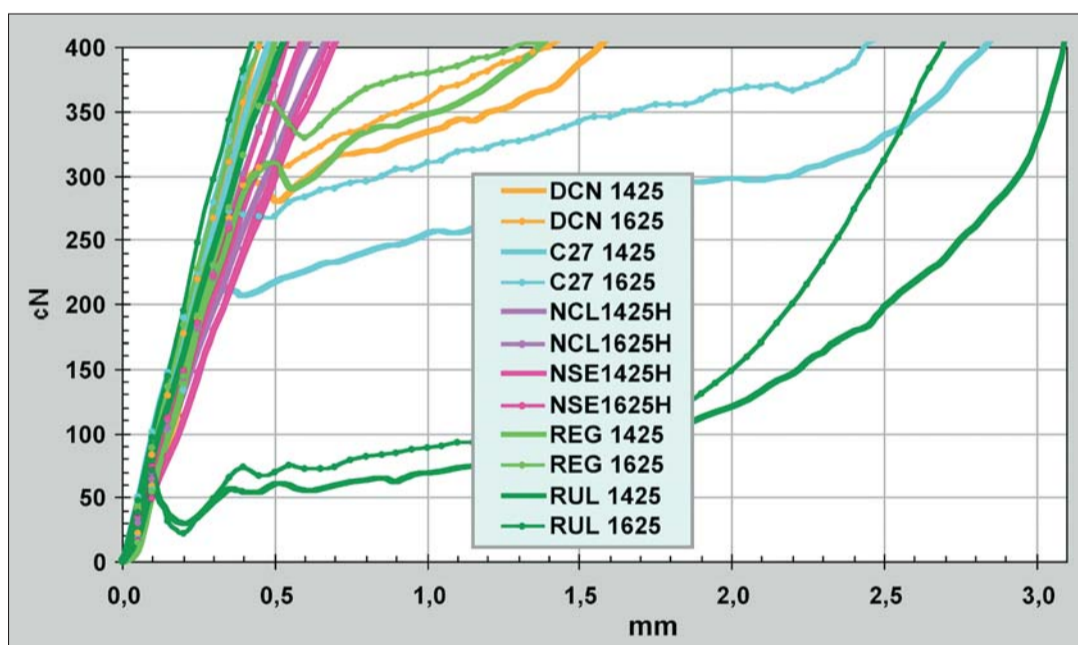
Es sollte klar sein, dass die Behandlungsqualität durch Kunststoffdrähte nicht negativ beeinflusst werden sollte. In immer mehr Bereichen unseres Lebens übernehmen Hightech-Kunststoffe Anwendungen, die früher Metallen vorbehalten waren. Im Bereich der Kieferorthopädie gibt es da jedoch viele Probleme, die sich z. B. darin zeigen, dass Kunststoffbrackets bis heute für viele Anwendungen nicht optimal sind. Die Hauptprobleme liegen in der Sicherstellung einer guten Ästhetik (Carbon-Fasern können nicht verwendet werden), in dem Volumen der Behandlungsmittel und in der klinischen Handhabbarkeit. Wenn sich Faserdrähte durch den Behandler nicht biegen oder formen lassen, gibt es für viele Anwendungen ein Problem. Zum heutigen Zeitpunkt scheinen die Hauptapplikationen in der Schaffung von passiven Verankerungselementen zu liegen, die dann für aktive Bewegungen durch metallische Federelemente miteinander verbunden werden. Es ist aber anzunehmen, dass wir in diesem Bereich im Laufe der nächsten zehn Jahre große Fortschritte sehen werden. **KN**

## KN Kurzvita



Prof. Dr. Dietmar Segner

- 1979–84 Zahnmedizinstudium an der Universität Hamburg
- 1984–87 Fachzahnarzt Ausbildung bei Prof. A. Hasund, Universität Hamburg
- 1987–94 wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Universität Hamburg
- 1989–91 Forschungsarbeit an der Universität Oslo
- 1993 Habilitation, Universität Hamburg
- 1994 Professor und Oberarzt, Universität Hamburg
- 1995–97 komm. Direktor der Abt. für KFO, Universität Hamburg
- seit 1997 kieferorthopädische Privatpraxis und Vorlesungen an der Universität Hamburg
- 1985 Research Award der European Orthodontic Society
- Mitgliedschaft und Mitarbeit in diversen Gesellschaften
- Vorsitzender der Deutschen Gesellschaft für Linguale Orthodontie e.V.



Messkurven der untersuchten Bogenmaterialien: Kraftentfaltung in Abhängigkeit von der Auslenkung im 3-Punkt-Biegeversuch gemäß ISO 15841.

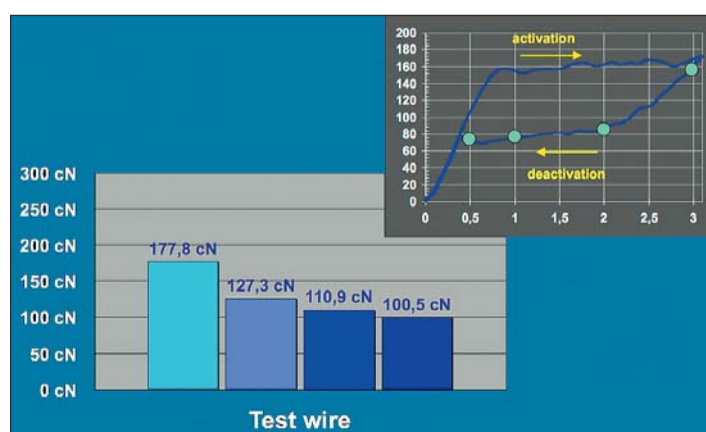
**KN** Sind Oberflächenqualität und Kraftabgabe gleichbedeutend wichtig wie Slotgröße, Drahtspiel und Friktion oder muss man die Komponenten unabhängig voneinander betrachten?

Es sollte eigentlich selbstverständlich sein, dass die Oberfläche der metallischen kieferorthopädischen Behandlungsmittel von guter Qualität ist und dass die Maßhaltigkeit gewährleistet ist. Besonders bei der Präzision von Bracketslots gibt es leider immer wieder Qualitätsprobleme auch bei renommierten Firmen, aber das ist ja nicht Thema der Untersuchung. Was die Friktion angeht, so ist der Einfluss der Oberflächenqualität begrenzt. Hier ist der mit Abstand wichtigste Faktor die Tatsache, ob eine Gummiligatur verwendet wird oder nicht, gefolgt von der Breite der Brackets. Von überragender Wichtig-

mehr. Es sollte klar sein, dass solche Kräfte für viele Anwendungen nicht „ideal“ sind. Das einzige Drahtmaterial in den Dimensionen 14 x 25 und 16 x 25, welches ein Kraftniveau auf dem Plateau von unter 100 g zeigte und da-

superelastische Drähte der Familie A verwendet werden, wie z. B. Nitinol Classic.

**KN** Wie lässt sich eine Maximalanforderung an eine ideale Zahnbewegung in allen Raumbenen beschreiben



Angabe der Drahtigenschaften nicht linearer Materialien (z. B. Nickel-Titan) gemäß ISO 15841: Kraft auf der Deaktivierungskurve bei 3 mm, 2 mm, 1 mm und 0,5 mm nach vorheriger Aktivierung auf 3,1 mm.

mit möglicherweise als erster Nivellierungsdraht eingesetzt werden kann, war der Euro-NiTi Optotherm von

und was kann davon wie durchgesetzt werden? Die horizontale und vertikale Position der Zähne lässt sich