

# Drahtbögen aus Titan...

Fortsetzung von Seite 1

Es ist wichtig geworden, der Literatur zu folgen und die

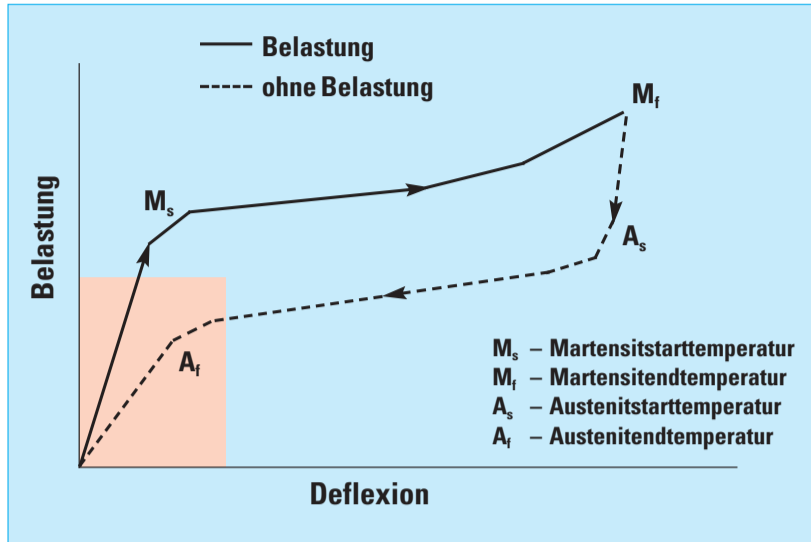
zusetzen, die von extrem niedriger Kraft, über gar keine Wirkung bis hin zu sehr hohen Belastungs-

Deflexion (bis zur elastischen Grenze). D.h. je größer die Deflexion, desto größer ist die Belastung. Er ist doppelt so steif wie ein Beta-Titan draht derselben Stärke und acht bis zehn Mal so steif wie ein Nickel-Titandraht derselben Größe. Er ist leicht zu löten oder zu schweißen und ist nicht teuer. Er ist höchst formbar (multiple Biegungen bevor er bricht) und kann daher leicht ohne Probleme hergestellt werden. Besonders hervorzuheben ist, dass die Belastung innerhalb des elastischen Bereiches proportional zur Deflexion ist. Es war

daher notwendig, Drahtbogenprogressionen zu verwenden. Ein Draht mit kleinem Durchmesser und niedriger Belastungs-/Deflexionsrate wurde für eine größere Biegung verwendet und ein größerer Durchmesser wurde für kleinere Biegungen verwendet (siehe Diagramm auf Seite 1). Ein Stahldraht kann nicht wie superelastische Nickel-Titandrähte gebogen werden, ohne eine permanente Stellung einzunehmen und genug Steifheit für die letzten Korrekturen zu haben. Nickel-Titandrähte können Transformationen durchlaufen (ein Wechsel von der kristallinen Struktur der Le-

gierung zwischen martensitischen und austenitischen Phasen), die entweder durch

kennzeichnet ist, dass die Belastung innerhalb des elastischen Bereichs nicht



Stressinduzierte Phasentransformation von einem NiTi-Draht. Bei der Belastung (Einbinden des Drahtes in das Bracket) ist er hauptsächlich austenitisch und proportional. Mit einem Wechsel zu einer mehr martensitischen Ms (stressinduzierter Martensit) ist die Belastung nicht mehr proportional zur Deflexion. Wenn der Draht von einer hauptsächlich martensitisch zu einer mehr austenitischen Phase übergeht, nimmt bei der Verringerung der Belastung die Kraft signifikant ab (M<sub>f</sub>-A<sub>s</sub>). Er zeigt eine Superelastizität, wo die Belastung für große Deflexionen relativ konstant ist (A<sub>s</sub>-A<sub>f</sub>). Und was am wichtigsten ist: Er kehrt bei kleineren Deflexionen zur austenitischen Phase zurück (schattierter Bereich).

klinische Bedeutung der Eigenschaften einzuschätzen, wie z.B. das superelastische und pseudoelastische Verhalten, Form-Memory, Thermoaktivität sowie die temperatur- und belastungsinduzierte Phasen-Transformationen. Ein Großteil der Geschichte der modernen KFO-Behandlung und auch die entsprechende Literatur basiert auf der Verwendung von Stahldrähten. Als Ergebnis daraus verfügen wir prinzipiell nur über ein Kraftsystem, ohne jegliche Referenz, die aussagt, ob dieses Kraftsystem für eine

bzw. Deflexionswerten reichen. Anhand dieser multip- len Optionen unterschiedlicher Kraftniveaus, die wir im Gegensatz zu früher zur Auswahl haben, können neue und extrem wertvolle Informationen über optimale Kräfte und relative Effektivität von Kraftsystemen erschlossen werden.

## Die unterschiedlichen Drahtmaterialien

Derzeit existieren zwei Haupttypen von Titanlegierungen, die für orthodontische Drähte verwendet werden: Nickel-Titanlegierungen und Beta-Titandrähte. Nickel-Titan-drähte (inklusive solche, die Kupfer enthalten) sind höchst resilient, sie können Energie speichern und einer



Abb. 1: Vor Behandlungsbeginn.

bestimmte Art der Zahn- bewegung oder eine erwünschte Veränderung optimal, suboptimal oder exzessiv ist. Seit der Einführung neuer Drahtmaterialien sind wir in der Lage, wesentlich nied-

permanenten Deformierung widerstehen. Diese Drähte mit extrem niedriger Belastung/Deflexion sind wahrscheinlich am besten für die initiale Phase des Einreihens und Nivellierens im Zuge der Behandlung geeignet. Die Beta-Titan-drähte sind vielsteifer als die Nickel-Titan-drähte. Sie sind formbar und besser als Hauptarbeitsdrähte geeignet, und zwar nach dem initialen Nivellieren der Brackets und dem Einreihen mit Nickel-Titan- draht. Stahldrähte bleiben jedoch weiterhin unsere Basis und Referenzlinie. Rostfreier Stahl ist ein relativ unresilientes Material. Er nimmt leicht eine permanente Stellung ein (das elastische Limit) und die Belastung ist proportional zur Größe der



Abb. 2: Nickel-Titandrähte für das initiale Einreihen und Nivellieren.

rigere Belastungs- bzw. Deflexionsraten zu vermitteln und es ist nunmehr möglich, ein Drahtbogen bzw. Kraftsystem einzusetzen, das über ein solch niedriges Kraftniveau verfügt, welches sogar unterhalb der Grenze der Effektivität liegt. Es ist heute möglich, Kraftsysteme (Drahtbögen) ein-



Abb. 3: Nach 5 Wochen: Nickel-Titandrähte (Ormco's CuNiTi).

Temperatur oder Stress/ Belastung verursacht werden. Als Resultat dieser Phasen- transformationen können einige Nickel-Titandrähte ein pseudoelastisches Verhalten aufweisen, das dadurch ge-

mehr proportional zur De- flexion ist (siehe Diagramm links). Der potenzielle klinische Vorteil der pseudoelastischen Eigenschaften

Fortsetzung auf Seite 6

ANZEIGE

## elmex® gelée und elmex® fluid im Rahmen des IP-Programms unverändert erstattungsfähig

### Zahnärztliche Anwendung

### Häusliche Anwendung



Nach dem Individualprophylaxe-Vertrag (IP4) können Arzneimittel zur lokalen Fluoridierung (z. B. elmex® gelée und elmex® fluid) auch weiterhin als **Sprechstundenbedarf** verordnet werden.

Zur häuslichen Anwendung im Rahmen des IP-Programms können Arzneimittel (z. B. elmex® gelée 25 g und elmex® gelée 38 g) anspruchsberechtigten Jugendlichen weiterhin unverändert **zu Lasten der GKV** verordnet werden.

Zur intensiven Kariesprophylaxe für Ihre **erwachsenen Patienten** können Sie elmex® gelée 25 g empfehlen oder elmex® gelée 38 g auf Privatrezept verordnen.

**Zusammensetzung:** 100 g elmex® fluid enthält: Aminfluorid-Dodecylur 1,150 g, Cloflur 12,124 g (Fluoridgehalt 1 %), geringiges Wasser, Saccharin, Aromastoffe. Anwendungsbereiche: Zur Kariesprophylaxe; therapeutische Anwendung zur Unterstützung der Behandlung der Initialkaries und zur Behandlung überempfindlicher Zahnhälften. Gegenanzeigen: Bei Überempfindlichkeit gegen einen der Inhaltsstoffe, Abschilferungen der Mundschleimhaut und Fehlen der Kontrolle über den Sdbu-dex. **elmex® fluid** ist angezeigt werden. Nebenwirkungen: In Einzelfällen desquamative Veränderungen der Mundschleimhaut. Überempfindlichkeitsreaktionen sind nicht auszuschließen. GABA GmbH, 71515 Lorch, Packungsgrößen und Preise: 20 ml Lösung € 14,99, 50 ml Lösung € 23,05. Verschreibungspflichtig. Stand: Januar 2005

**Zusammensetzung:** 100 g elmex® gelée enthält: Aminfluorid-Dodecylur 0,287 g, Cloflur 3,032 g, Natriumfluorid 2,210 g (Fluoridgehalt 1,25 %), geringiges Wasser, Propylenglycol, Hydroxyethylcellulose, Saccharin, Aromastoffe. Anwendungsbereiche: Zur Kariesprophylaxe; therapeutische Anwendung zur Unterstützung der Behandlung der Initialkaries und zur Behandlung überempfindlicher Zahnhälften. Gegenanzeigen: Bei Überempfindlichkeit gegen einen der Inhaltsstoffe, Abschilferungen der Mundschleimhaut und Fehlen der Kontrolle über den Sdbu-dex; soll elmex® gelée nicht angewendet werden. Nebenwirkungen: In Einzelfällen desquamative Veränderungen der Mundschleimhaut. Überempfindlichkeitsreaktionen sind nicht auszuschließen. GABA GmbH, 71515 Lorch, Packungsgrößen und Preise: 25 g Dentalgel € 7,13 (apothekenpflichtig), 38 g Dentalgel € 14,49 (verschreibungspflichtig), 215 g Anstrichpackung € 23,12 (verschreibungspflichtig). Stand: Januar 2005



Berner Weg 7, 79539 Lorchach • Telefon: 07 621 / 907-1 54 und 907-1 55  
Fax: 07 621 / 907-149 • E-Mail: info@gaba-dent.de

Fortsetzung von Seite 5

von Nickel-Titanlegierungen ist, dass ein Draht effizient sowohl für große als auch kleine Deflexionen verwendet werden kann. Ein Nickel-Titandraht, der auf Grund einer stressinduzierten Phasentransformation ein pseudoleastisches Verhalten zeigt und zudem höchst superelastisch ist (die Kraft ist unabhängig von der stressinduzierten martensitischen Phase), kann bei geringerer Deflexion signifikant steifer werden als derselbe Draht mit einer großen Deflexion. Das Problem mit Stahl sowie bei jedem anderen Draht, bei dem die Belastung proportional zur Deflexion ist, besteht darin, dass dieser – mit einer geringen Belastungs-/Deflexionsrate ausgestattet, um eingesetzt zu werden und die großen Deflexionen zu korrigieren – nicht in der Lage sein kann, die kleinen Korrekturen durchzuführen, da die Kraft zu schnell nachlässt (schattierter Bereich im ersten Diagramm). Ein superelastischer Draht, resultierend aus der Phasentransformation und Herstellungsvorgängen, kann sowohl eine relativ niedrige Steifheit zum Einbinden und zur Korrektur ausgeprägter Fehlstellungen haben (ohne eine permanente

Form einzunehmen) und eine signifikant größere Steifheit, wenn die Korrektur sich in den letzten wenigen Graden der Deflexion befindet (schattierter Bereich im zweiten Diagramm). Die meisten Kieferorthopäden verwenden eine Form

Kraftübertragung so niedrig ist, dass die erwünschte Zahnbewegung unnötigerweise sehr langsam ist. Es scheint ein großer klinischer Vorteil zu sein, über pseudoelastische Eigenschaften zu verfügen, es zeigen jedoch nicht alle Ni-

dardwerten sowie der Komplexität des Themas und des großen potenziellen klinischen Vorteils dieser Legierungen), ist es für alle Kieferorthopäden wichtig, diese Materialien zu studieren und zu verstehen.



Abb. 4: Nach 10 Wochen: Beta-Titandrähte (Ormco's TMA).

von Nickel-Titandraht als initialen Draht. Am wichtigsten ist die Frage, ob der ausgewählte Draht und das Material eine effektive und effiziente Kraft vermitteln. Viele halten immer noch an den vorher verwendeten Drähten fest, die aus Stahl sein mussten, und die dabei als Titanlegierung inadäquat sein können. Es ist nunmehr möglich, einen .21" x .25" Nickel-Titandraht einzusetzen, dessen

ckel-Titandrähte ein pseudoelastisches Verhalten, das superelastische Eigenschaften verhindert. Und nicht alle Nickel-Titandrähte, die ein pseudoelastisches Verhalten zeigen, sind auch superelastisch. Wegen der großen Unterschiede in den Eigenschaften, die bei Titandrähten zwischen den einzelnen Herstellern auftreten können (auf Grund des Fehlens von Richtlinien oder Stan-

### Klinische Anwendung von Drähten aus Titanlegierung

Das primäre Ziel eines Drahtes beim initialen Einreihen und Nivellieren der Brackets und Zähne ist es, die Rotationen zu korrigieren und alle Bracketslots einzureihen, sodass der Hauptarbeitsdraht leicht einzusetzen ist. Der potenzielle Vorteil eines Nickel-Titandrahts (dazu gehört auch der Kupfer-Nickel-Titandraht), mit superelastischem Verhalten besteht darin, dass er ein Dual-Modus-Draht sein kann, der sowohl die ausgeprägten als auch die leichteren Zahnfehlstellungen korrigieren kann. Wegen seiner Phasentransformation und bei Vorliegen eines superelastischen Zustandes kann ein Nickel-Titandraht eine relativ niedrige Belastungs-/Deflexionsrate für die Korrektur der eher ausgeprägten Fehlstellungen aufweisen und dennoch eine erheblich höhere Belastungs-/Deflexionsrate für die geringeren Abweichungen und Korrekturen zeigen. Dies bietet eine Gelegenheit, nur einen Drahtbogen zu verwenden. Vorher hätte man dazu multiple (Einzel-Modus) Drähte, mehr Termine und wesentlich mehr Arbeit und Behandlungszeit einbringen müssen. Während viele Kieferorthopäden routinemäßig Nickel-Titandrähte für das initiale Nivellieren und Einreihen verwenden, verwenden sie dabei eventuell nicht den effizientesten Draht. Manche Nickel-Titandrähte, die zur Verfügung stehen, haben eine so niedrige Kraftausübung, dass sie ineffizient sind. Es gibt auch zahlreiche Nickel-Titandrähte, die keine pseudoelastischen Kräfte zeigen (Dual-Modus-Verhalten). Der nächste Trick besteht also darin, superelastische Drähte zu finden, deren Kraftausübung eine effiziente, zeitgerechte Zahnbewegung bewirkt und die in der Lage sind, alle Rotationen zu korrigieren und alle Bracketslots einzureihen. Da es hierfür keine soliden Beweise oder Forschungsergebnisse gibt, müssen diese Entscheidungen anhand klinischer Beobachtungen über einen längeren Zeitraum getroffen werden, sie sind daher relativ und das Opfer von Vorurteilen, Behandlungsphilosophien, Behandlungsmechaniken, Dogmen etc.

Meine persönliche Auswahl, die auf der ausschließlichen Verwendung von Titandrähten über zwanzig Jahre basiert, konzentriert sich auf einige wenige spezielle Optionen. Wenn beim Nivellieren eines bestimmten Falles ein

gekippter Zahn (z.B. obere oder untere Schneidezähne) kein größeres Problem darstellt, wähle ich einen runden Nickel-Titandraht (0.016" oder 0.018" NiTi superelastisch, nicht

keit des Stahldrahtes notwendig war, um diese Ziele ohne schädliche Nebenwirkungen zu erreichen. Es scheint jedoch, dass sich die Evolution unserer Drahtbögen und ihre Größen (und



Abb. 5: Nach 26 Wochen.

hitzeaktiviert). Die runden oder kleineren hitzeaktivierten Kantdrähte scheinen ineffizient zu sein, wenn ihre Kraftausübung in ein suboptimales Kraftniveau sinkt. Wenn die gekippten Zähne ein Problem darstellen, kann eventuell ein Kant-Nickel-Titandraht von größerem Durchmesser indiziert sein. Bei einem Patienten mit ausgeprägtem

daher ihre Steifheit), empirisch entwickelt haben und ohne jegliche solide Basis, um ihre Kraftausübung zu beständigen. Nach ca. 25 Jahren Erfahrung mit TMA-Draht, einem Draht mit 42 % Steifheit eines gleich starken Stahldrahtes, bin ich sicher, die Aussage machen zu können, dass er mehr als in der Lage ist, all die Arbeiten aus-



Abb. 6: Nach der Behandlung: Die aktive Behandlungszeit betrug 11 Monate.

Engstand/Fehlstellungen kann ein hitzeaktivierter 16 x 22 Kupfer-Nickel-Titandraht, 35°, eine gute Belastungs-/Deflexionsrate haben und die Zähne sehr effizient einreihen. Wenn weniger Deflexion des Drahtes benötigt wird, kann ein 19 x 25 Kupfer-Nickel-Titandraht, 35°, angemessen sein. Für ein relativ geringeres Einreihen kann ein 17 x 25 oder 19 x 25 Nickel-Titandraht (superelastisch, nicht hitzeaktiviert) als Anfangsdraht gut geeignet sein.

zuführen, die wir vorher dem Stahldraht auferlegten. Wenn das tatsächlich wahr ist, dann müsste der Stahldraht in den Bereich der exzessiven Kräfte fallen. Der Vorteil bei der Verwendung eines Beta-Titandrahtes (z.B. TMA) ist, dass er formbar ist und bei weniger als der halben Kraft mehr als doppelt so viel Elastizität (Spannkraft) wie Stahldraht besitzt. Typische Stärken für diese Art Material wären 17 x 25, 19 x 25 und 21 x 25.

### Zusammenfassung

Die Wertschätzung der einzigartigen Eigenschaften von Drähten aus Titanlegierung kann große Vorteile bieten, wie Arbeitseinsparungen, Verkürzung der Behandlungszeit und eventuell am wichtigsten Behandlungserfolge bieten. Ich bin fest davon überzeugt, dass eine festsitzende kieferorthopädische Behandlung durch die Verwendung dieser Legierungen viel effizienter durchgeführt werden kann. Es ist unser aller Pflicht, uns in der Entwicklung dieser Materialien auf dem Laufenden zu halten, sie entsprechend anzuwenden und zu ihrem maximalem Potenzial auszuschöpfen. □

### Der Hauptarbeitsdraht

Die Eigenschaften des Hauptarbeitsdrahtes verlangen generell eine genügend hohe Steifheit, um den Nebenwirkungen der intermaxillären Gummizüge, der Mechanik beim Lückenschluss zu widerstehen. Sie sollten zudem in ausgewählten Fällen eine genügend hohe Belastungs-/Deflexionsrate besitzen, um die Okklusionsebene zu nivellieren (Korrektur der Vertikalen, Tiefbisskorrektur). Historisch betrachtet haben wir uns bei diesen Funktionen auf die Stahlkantdrähte verlassen, in der Meinung, dass die Festig-

### ANZEIGE

Aus Tradition dem Fortschritt dienen

**Kieferorthopädie**  
Wir sind Ihr Spezialpartner für Deflexionsdrähte!

Lesen Sie unsere Spezialliteratur!

Termin Sie unsere neuen Kataloge an!

**50 INGENIEURKRAFT** - Beschleuniger für jeden Fall!

Jetzt auch mit bester Wert für die gleiche Orthodontie!

**Hammacher**  
Instrumente

Karl Hammacher GmbH · Steinhilber Str. 27 · 42699 Solingen  
Tel.: 02 12 - 6 62 50-0 · Fax: 02 12 - 6 71 35  
E-mail: post@hammacher.de · www.hammacher.de

# Höhere Effizienz mit signifikant geringeren Kräften

Dr. Michael L. Swartz im Interview mit den KN Kieferorthopädie Nachrichten über Merkmale, Weiterentwicklungen und Kräfte Limits von Titanbogendrähnen.

**KN** Nickel-Titan-Drähte ermöglichen einen großen Spielraum in ihren Eigenschaften. Welche Eigenschaften erscheinen gegenwärtig als die klinisch wichtigsten?

Bogendrähne mit Titanlegierungen können auf Grund ihrer Elastizität besonders effizient eingesetzt werden. Elastizität bezeichnet die Eigenschaft eines Drahtes, Energie zu speichern und wieder abzugeben. Aktivieren wir einen Draht energetisch, dann beabsichtigen wir eine Fort-

Zähne und Brackets im Vordergrund, ein ideales Einsatzgebiet für Nickel-Titan-Drähte. Bei Verwendung von Edelstahldrähnen würde dieser Prozess viele Monate dauern, in denen mehrere Drähte eingesetzt würden und der Patient alle drei bis vier Wochen bestellt werden müsste. Werden Nickel-Titan-Drähte verwendet, kann das Ergebnis mit nur einem Draht in wenigen Monaten erzielt werden und der Patient muss nur ca. alle acht Wochen bestellt werden. Diese Effizienz wird durch die elastischen Eigenschaften des Drahtes erreicht.

**KN** Welche Basis-eigenschaften sind für nivellierende Systeme besonders interessant?

In der ersten Phase der kieferorthopädischen Behandlung werden zunächst Brackets und Zähne ausgerichtet. Dafür werden steifere Drähte genutzt. Der Prozess wird meist als Angleichen und Ausrichten bezeichnet.

In dieser initialen Phase sind Nickel-Titan-Drähte definitiv das Material der Wahl. Nickel-Titan-Drähte können auch ganz spezifische Eigenschaften aufweisen, die ein zügiges Angleichen und Ausrichten von Zähnen mit sehr viel geringeren Kräften möglich machen. Superelastizität und Shape Memory sind solche Spezial-eigenschaften. Superelastizität verleiht Drähnen die Fähigkeit zur Auslenkung über große Distanzen, ohne dass die proportionale Zunahme der Steifheit des Drahtes auftritt. Solche Drähte federn nach einer starken Auslenkung unter Abgabe einer konstanten geringen Kraft wieder zurück. Shape Memory lässt den Draht nach einer Auslenkung in die ursprüngliche Bogenform zurückfedern, die er bei der Herstellung erhalten hat. Die Herstellung solcher Nickel-Titan-Drähte ist jedoch nicht einfach und Eigenschaften wie Superelastizität und Shape Memory sind nicht in jeder Charge gleich stark vorhanden. Unterschiede sind vor allem auf den Herstellungsprozess und das Ausmaß der Qualitätskontrolle zurückzuführen.

**KN** In welcher Richtung können die Drähte auf der Basis einer modernen Hightech-Metallurgie noch wesentlich weiter entwickelt werden?

Selbst heute ist es schwierig, Nickel-Titan-Drähte mit den erwünschten Eigenschaften herzustellen. Die Qualität der Drähte variiert folglich sehr stark und die Drähte sind oft preintensiv. Um die Qualität zu sichern und (hoffentlich) den Preis zu redu-

zieren, müssen wir versuchen, den Herstellungsprozess zu beeinflussen.

Wir müssen Kieferorthopäden auf die Verwendung dieser einzigartigen Drähte aufmerksam machen und ihnen zugleich vermitteln, dass zwischen den einzelnen Herstellern signifikante Qualitätsunterschiede existieren.

**KN** Sind in dünnsten Bogendrähnen auch unterschiedlich nachgiebige Kraftzonen möglich?

Ziel der Behandlung mit Nickel-Titan-Drähnen ist die Ausrichtung der Zähne mit den geringsten Kräften, die in vertretbarer Zeit zum Therapieziel führen. Der Terminus der „geringsten Kräfte“ ist jedoch ein relativer Begriff, da das Spektrum aller

in der Kieferorthopädie potenziell existierenden Kräfte bisher nicht festgelegt wurde. Bis heute ist es trotz vielfältiger Forschungen nicht gelungen, ein unteres Limit oder einen optimalen Kräftebereich zu definieren. Die individuellen Reaktionen der Patienten auf die eingesetzten Kräfte variieren sehr stark und sind nicht wirklich erfassbar. Wir verfügen jedoch über Drähte, deren Kräfte sich im Labor bestimmen lassen, und deren klinische Eigenschaften wir beobachten können. Und anhand dieser Drähte können wir erste Thesen über ihre relative Wirksamkeit aufstellen.

In der modernen Kieferorthopädie werden Patienten heute bei höherer Effizienz mit signifikant geringeren

Kräften behandelt. Für die Patienten selbst bedeutet dies weniger Unannehmlichkeiten, kürzere Therapiezeiten und deutlich weni-

ger Arztbesuche. Diese Tatsachen verdanken wir unmittelbar dem Einsatz titanlegierter Bogendrähne in der Kieferorthopädie. **KN**

## KN Kurzvita

**Michael L. Swartz, DDS**

Dr. Swartz widmete sich mehr als 38 Jahre der Zahnmedizin. Er war während dieser Zeit als Zahntechniker, Chemiker im Forschungsbereich zahnmedizinische Materialien, Zahnarzt, Direktor für Forschung und Entwicklung der Firma Ormco, niedergelassener Kieferorthopäde sowie internationaler Referent tätig. Er wirkte u.a. bei der Entwicklung restaurativer Kompositmaterialien, Dichtungsmaterialien oder kieferorthopädischer Bondingmaterialien mit. Nach Abschluss seines zahnmedizinischen Studiums (DDS) an der University of Southern California,

School of Dentistry, ließ er sich in einer privaten Zahnarztpraxis nieder und arbeitete als Direktor für Forschung und Entwicklung bei der Firma Ormco. Später kehrte er an die Universität (University of California San Francisco) zurück, um seinen Abschluss im Fach Kieferorthopädie zu erlangen und sich in einer privaten KFO-Praxis in Encino (Kalifornien) niederzulassen.

Zurzeit ist Dr. Swartz als Director of Clinical Affairs bei der Firma Ormco tätig und verantwortlich für zahlreiche Weiterbildungsprogramme. Er hielt weltweit über 400 Vorträge und veröffentlichte zahlreiche Arbeiten in diversen Journals.



Dr. Michael L. Swartz während seines AAO-Vortrags in San Francisco.

dauer der Wirkung, bis der Draht die Aktivierung vollständig abgegeben hat. Dies ist ein Beispiel für Elastizität oder einen elastischen Draht. Elastizität kann mit einer erhöhten Effizienz gleichgesetzt werden.

Man kann heute davon ausgehen, dass Edelstahl der Standard ist, über den wir Vergleiche anstellen können. Die meisten kieferorthopädischen Behandlungen und Forschungen basieren auf der Anwendung von Edelstahldrähnen. Edelstahl ist ein relativ unelastisches Material. Drähte aus diesem Material können nur begrenzt aktiviert werden und die Aktivierung nur begrenzte Zeit halten.

Anfang der 80er-Jahre waren titanlegierte Drähte mit völlig anderen Kräften im Einsatz, die zudem einige spezielle Eigenschaften aufwiesen. Nickel-Titan-Drähte können extrem kleine Kräfte abgeben, bis hin zu 10 % der Kräfte des zuvor verwendeten Edelstahls. Manche Drähte können so geringe Kräfte abgeben, dass keine effiziente Zahnbewegung ausgelöst wird. Wir haben also ein großes Spektrum von Drähnen, das vom wirkungslosen Draht bis hin zum Draht für große Kräfte reicht und alle Zwischenstufen einschließt.

Heute, nach 25 Jahren klinischer Erfahrung mit Legierungen, haben wir erkannt, dass wir unsere Patienten mit sehr viel geringeren Kräften als angenommen behandeln können und dabei viel effizienter sind. In der initialen Phase der Behandlung steht oft die Ausrichtung aller

ANZEIGE

# MIO

## KERNLOSER MIKROMOTOR

### Gute Qualität – günstiger Preis

Der exzellente, kernlose Mikromotor von NSK ist der ideale Partner für den Kieferorthopäden in der Praxis. Auf Grund seiner geringen Größe findet er beinahe überall Platz um seine hervorragenden Leistungsmerkmale auszuspielen. Das Handstück liegt äußerst bequem in der Hand und bei weniger als 0,02 mm Konzentrität zeigt sich die NSK-Präzisionstechnologie wieder einmal von ihrer besten Seite. Ein spezieller Staubschutzmechanismus, der das Eindringen von Schleifstaub in die Kugellager des Handstücks verhindert, unterstreicht die Widerstandsfähigkeit von NSK-Geräten und garantiert eine hohe Lebensdauer. Der MIO ist somit ein kompromissloser und verlässlicher Helfer für Ihre Schleifarbeiten direkt im Behandlungsraum.

**Technische Daten**

- Mikromotor Standard
  - Drehzahlbereich: 3.000/6.000/min
  - Abmessungen: Länge 148 mm x ø 24 mm
  - Gewicht: 191 g (ohne Handst.)
- Mikromotor Typ ISO E
  - Drehzahlbereich: 3.000/6.000/min
  - Abmessungen: Länge 77,2 mm x ø 24 mm
  - Gewicht: 103 g (ohne Handst.)

**Komplettset MIO**

Modell	Bestellcode	Preis
MIO NR 20	Y140-904	756,-
MIO E 20	Y140-905	699,-

bestehend aus:  
 + Staubschutz + Mikromotorhandstück + Rollhalter + Handstückabzug

Bei Fragen wenden Sie sich bitte an Ihren Dental-Fachhändler in Ihrer Nähe!

**NSK Europe GmbH**  
 Westerbühlstraße 82 D-80333 Frankfurt, Bayern TEL: +49 (0)69 74 22 90 0 FAX: +49 (0)69 74 22 90 20  
 www.nsk-europe.de