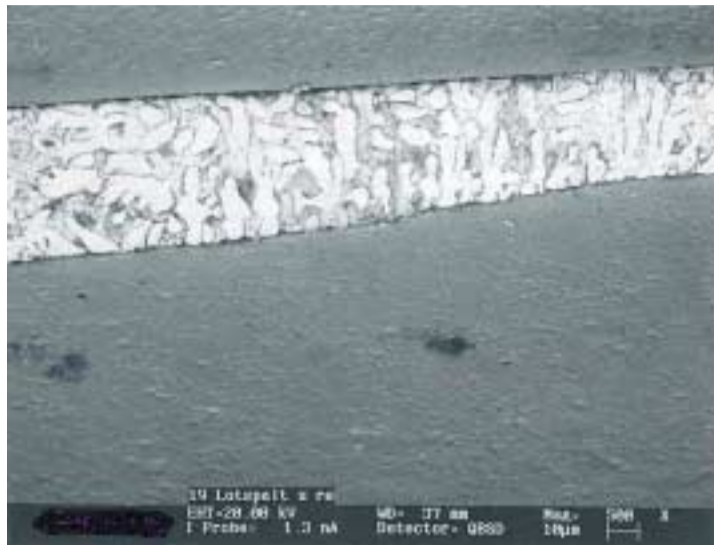


# Recycling von kieferorthopädischen Produkten ist ein Risiko

Stellungnahme von Dr. Friedrich Sernetz (Firma Dentaforum) zum Artikel „Ist kieferorthopädisches Recycling ein Risiko?“ von Prof. Dr. Claude G. Matasa

Der Leser des Artikels von Claude George Matasa sollte sich darüber im Klaren sein, dass der Verfasser selbst Inhaber einer der größten Recycling-Firmen der Welt ist. Die Antwort auf die in der Überschrift gestellte Frage ist von daher vorprogrammiert. Es ist nicht zu erwarten, dass C. Matasa sich selbst die Basis seiner seit 1976 bestehenden Firma entzieht. Da seit Jahrzehnten das Recycling bei kieferorthopädischen Brackets, Röhrchen und Bändern angewendet wird und für die Kieferorthopäden ein nicht unbedeutendes Nebengeschäft darstellt, sind solche Publikationen natürlich für manchen eine erwünschte Rechtfertigung und Gewissensberuhigung. Die Problematik hat sich verstärkt, nachdem europaweit seit 1993 die Medizinprodukte-Richtlinie bzw. in Deutschland das Medizinproduktegesetz den Recycling-Firmen das Geschäft erschwert haben.



Beispiel der Korrosion einer Lötung zwischen Bracket und Basis nach insgesamt dreijähriger Behandlungszeit. Deutlich ist die „Anätzung“ des Gefüges im Lot und die Korngrenzenkorrosion im Stahl zu erkennen.

z.B. chirurgischen Instrumenten oder auch Herzkathetern, die C. Matasa ge-

gischen Instrumenten in den verschiedenen Ländern. Er geht aber nicht auf die Situation von Medizinprodukten ein, die vom Hersteller als nicht wiederverwendbar („for single use only“) deklariert sind. Dazu gehören kieferorthopädische Befestigungselemente wie Brackets, Röhrchen und Bänder, die von allen Herstellern aus guten Gründen als nicht wiederverwendbar bestimmt sind. Diese Problematik wird von C. Matasa heruntergespielt, indem er einfach postuliert, dass „recycelte kieferorthopädische Vorrichtungen noch das geringste Risiko auf der Gefahrenskala der Instrumente“ darstellen. Obwohl die europäische Richtlinie für Medizinprodukte bereits den Schutz des Patienten als oberstes Ziel hat, haben z.B. in Großbritannien die Gesundheitsbehörden („Medical Agency“) zusätzlich eine klare Regelung für den „Reuse of Medical Devices Supplied for Single Use only“ erlassen.<sup>1</sup> Darin wird vor der Aufbereitung von Single-Use-Produkten eindeutig gewarnt: „Medizinprodukte zur Einmalanwendung sollen unter keinen Umständen wiederverwendet werden.“<sup>2</sup> Einzelne Recycling-Firmen, wie z.B. Ortho-Service in Frankreich, versuchen, ihr Geschäft dadurch zu legalisieren, dass sie sich für die Vergabe des CE-Zeichens zertifizieren lassen. Der Zertifizierer überprüft aber nicht die Produkteigenschaften oder deren Funktion, sondern nur, ob die or-

ganisatorischen Abläufe des Recyclings geregelt sind. Von den meisten Recycling-Firmen wird die Ausstellung des CE-Zeichens umgangen, indem das Recycling als Dienstleistung im Auftrag des Kieferorthopäden deklariert wird. Der Kieferorthopäde bleibt damit für die Wiederaufbereitung selbst voll verantwortlich. Gerade diese Verantwortlichkeit enthebt den Kieferorthopäden nicht von der Aufklärungspflicht gegenüber dem Patienten, wenn er recycelte Brackets oder Bänder verwenden will. Die letztendliche Entscheidung für die Verwendung recycelter Brackets oder Bänder kann nach entsprechender Information nur beim Patienten liegen. Zuvor ist aber die Frage zu beantworten, ob kieferorthopädische Produkte, die vom Hersteller nur für den Einmalgebrauch bestimmt sind, nach dem Recycling ihre ursprüngliche Eigenschaft und Funktion besitzen. Dies ist abhängig vom Produkt selbst, von der Behandlungszeit (wie lange hat der erste Patient das Produkt in der Mundhöhle getragen), vom Wiederaufbereitungsverfahren und von der Anzahl der Wiederaufbereitungen. Im Folgenden wird beispielhaft an einzelnen Produkten das Risiko aufgezeigt.

ren sein, dass der Verfasser selbst Inhaber einer der größten Recycling-Firmen der Welt ist. Die Antwort auf die in der Überschrift gestellte Frage ist von daher vorprogrammiert. Es ist nicht zu erwarten, dass C. Matasa sich selbst die Basis seiner seit 1976 bestehenden Firma entzieht. Da seit Jahrzehnten das Recycling bei kieferorthopädischen Brackets, Röhrchen und Bändern angewendet wird und für die Kieferorthopäden ein nicht unbedeutendes Nebengeschäft darstellt, sind solche Publikationen natürlich für manchen eine erwünschte Rechtfertigung und Gewissensberuhigung. Die Problematik hat sich verstärkt, nachdem europaweit seit 1993 die Medizinprodukte-Richtlinie bzw. in Deutschland das Medizinproduktegesetz den Recycling-Firmen das Geschäft erschwert haben.

schickt zum Vergleich des Bracket-Recyclings aufgeführt, ist in der Medizinprodukte-Betreiberverordnung in § 4 geregelt. Den Wiederaufbereiter trifft die Pflicht, im Einzelfall nachzuweisen, dass die Anwendung wiederaufbereiteter Medizinprodukte nicht die Sicherheit und die Gesundheit gefährdet. Die Wiederaufbereitung ist weiterhin unter Berücksichtigung der Angaben des Herstellers mit geeigneten, validierten Verfahren durchzuführen. Die Funktion eines Medizinproduktes einschließlich der definierten Zweckbestimmung bestimmt der Hersteller. Er muss die Wiederverwendbarkeit verantworten oder erklären, dass das Medizinprodukt nur zum einmaligen Gebrauch bestimmt ist. Die Wiederaufbereitungsverfahren bei z.B. Angioplastik-Kathetern muss der Hersteller für sein Produkt definieren und validieren lassen, damit eine sichere Wiederverwendung gewährleistet ist. Insofern beschreibt C. Matasa durchaus korrekt die Situation von Kathetern oder chirurgischen Instrumenten in den verschiedenen Ländern. Er geht aber nicht auf die Situation von Medizinprodukten ein, die vom Hersteller als nicht wiederverwendbar („for single use only“) deklariert sind. Dazu gehören kieferorthopädische Befestigungselemente wie Brackets, Röhrchen und Bänder, die von allen Herstellern aus guten Gründen als nicht wiederverwendbar bestimmt sind. Diese Problematik wird von C. Matasa heruntergespielt, indem er einfach postuliert, dass „recycelte kieferorthopädische Vorrichtungen noch das geringste Risiko auf der Gefahrenskala der Instrumente“ darstellen. Obwohl die europäische Richtlinie für Medizinprodukte bereits den Schutz des Patienten als oberstes Ziel hat, haben z.B. in Großbritannien die Gesundheitsbehörden („Medical Agency“) zusätzlich eine klare Regelung für den „Reuse of Medical Devices Supplied for Single Use only“ erlassen.<sup>1</sup> Darin wird vor der Aufbereitung von Single-Use-Produkten eindeutig gewarnt: „Medizinprodukte zur Einmalanwendung sollen unter keinen Umständen wiederverwendet werden.“<sup>2</sup> Einzelne Recycling-Firmen, wie z.B. Ortho-Service in Frankreich, versuchen, ihr Geschäft dadurch zu legalisieren, dass sie sich für die Vergabe des CE-Zeichens zertifizieren lassen. Der Zertifizierer überprüft aber nicht die Produkteigenschaften oder deren Funktion, sondern nur, ob die or-

## Wiederaufbereitung („Recycling“) und Wiederverwendung („Reuse“)

Die Wiederaufbereitung von

## KN Statement zum Thema Bracketrecycling



„Brackets und Bänder werden von allen Herstellern zum Einmalgebrauch hergestellt und deklariert. Ich persönlich halte das **Recycling** von kieferorthopädischen Materialien aus folgenden Gründen für außerordentlich **bedenklich**:

- 1. Wissenschaftlich** betrachtet gibt es eine ganze Reihe von Querschnittsuntersuchungen, die nahe legen, dass sich die **Korrosionsbeständigkeit** und die **Maßhaltigkeit** durch Recycling signifikant **verschlechtert**. Zurzeit arbeiten wir an einer Studie, die die Rückstände an den recycelten Brackets **toxikologisch** untersucht.
- 2. Forensisch** gesehen verstößt der Anwender von recycelten Brackets gegen bestehende Gesetze! Wenn die Brackets entgegen der Herstellerdeklaration und dem Medizinproduktegesetz **ohne Aufklärung** und Zustimmung des Patienten wiederverwendet werden, ist man **juristisch und ethisch angreifbar**.
- 3. Betriebswirtschaftlich** entsteht ein kurzfristiger finanzieller Vorteil nur dann, wenn der Arzt dem Patienten oder der Krankenkasse den Neupreis berechnet, obwohl er ja nur ein **Gebrauchtbracket** minderer Qualität geklebt hat. Sollte ein solcher Fall in die Öffentlichkeit kommen, führt dies zur **Rufschädigung** der Kieferorthopäden. Recycling ist somit ein gutes Argument für eine weitere Abwertung der Gebührenpositionen. Der kurzfristige finanzielle Recyclingvorteil ist langfristig betriebswirtschaftlich von **Nachteil**.

Univ.-Prof. Dr. Dr. Robert A. W. Fuhrmann, Direktor Universitätsklinik für Kieferorthopädie, Martin-Luther-Universität Halle

# Sauber – Glänzend – Schnell

## Prophy-Mate

### Pulverstrahler

Prophy-Mate kann an die gleichen FlexiQuik-Kupplungen angeschlossen werden wie die hochtourigen NSK Turbinen. Es ist ein leichtes, kompaktes und einfach zu wartendes Instrument für Zahnreinigung und -politur. Das einzigartige Doppeldüsen-System ermöglicht den ungehinderten Fluss des Poliermittels auf die Zahnoberfläche.

**796,- €**

\*Preisverleih mit zzgl. gesetzl. MwSt.

Prophy-Mate L mit langer Düse

Eine Ersatzdüse ist im Standardset enthalten.

#### Features

- Geeignet für Front- und Seitenzähne
- Ergonomisches Design
- Pulverdosendeckel in drei Farben
- Leichte, flexible Konstruktion
- Eine Ersatzdüse ist im Standardset enthalten.
- Einfach und schnell anzuschließen; leicht zu pflegen
- NSK's einzigartige Doppeldüsenlösung

NSK MULTIPRO LUX

NSK ETERNITY

NSK VALHT

NSK ETERNITY UNIK

Powerful Partners®

**NSK Europe** | NSK EUROPE GmbH | Industriestraße 63 | D-63466 Frankfurt | TEL: +49 (0)69 76 22 80 0 | FAX: +49 (0)69 76 22 80 20 | www.nsk-europe.de

Fortsetzung von Seite 5

tion, während der Behandlung Kräfte von den z.B. als Kraftquelle dienenden Bögen oder Drahtelementen auf die Zähne zu übertragen. Die Kräfte dienen zur präzisen Einstellung der dreidimensionalen Ausrichtung der Zähne. Insbesondere sind die Winkellagen wie Angulation und Torque des Zahnes für eine gute Okklusion von Bedeutung. Für eine präzise Kraftübertragung und eine präzise Ausrichtung der Zähne sind entsprechend maßlich präzise Brackets erforderlich, wenn Behandlungszeiten nicht außer Kontrolle geraten sollen.

Klebebrackets haben weiterhin die Funktion, während der Behandlung mittels entsprechender Adhäsive an den Zähnen zu haften. Der Haftmechanismus ist bei allen Metall-Brackets physikalischer Natur. Entsprechende Retentionen (Hinterschneidungen), wie z.B. Drahtnetze auf der Klebefläche der Brackets, sorgen für den Form- und Kraftschluss. Bei Kunststoff- oder bei silanisieren Keramik-Brackets beruht die Haftwirkung auf chemischer Bindung.

Brackets müssen selbstverständlich ausreichend korrosionsbeständig sein, um

jegliche toxische Nebenwirkung zu vermeiden. Metall-Brackets sind bisher in der Mehrzahl aus rostfreien Stählen hergestellt, wobei die so genannte Klebebasis meist mittels Lot an das eigentliche Bracket angelötet ist. Die Stahlsorten und die Lote sind je nach Hersteller durchaus unterschiedlich.

#### Veränderung der Bracketeigenschaften durch ein Recycling

Wie C. Matasa in seinem Artikel selbst richtig beschreibt, sind die thermischen Wiederaufbereitungsverfahren für Metall-Brackets schädlich, weil die erforderlichen Temperaturen das Gefüge des Metalls verändern. Damit wird die Härte und Steifigkeit der Brackets erniedrigt. Das ist bereits einer der wesentlichen Gründe, warum Brackets seitens der Hersteller nur für den Einmalgebrauch bestimmt werden. Das von C. Matasa in seiner Firma Ortho Cycle verwendete Verfahren ist nicht thermisch, sondern chemisch, wobei die Details nicht publiziert sind. Auch beim chemischen Recycling muss zunächst das am Bracket anhaftende Adhäsiv rückstandsfrei entfernt werden. Die auf Acrylbasis beruhenden Adhäsive lassen sich

nur in aggressiven Säuren wie z.B. Schwefelsäure auflösen. Ein chemischer Angriff (Korrosion) bei metallischen Brackets ist vor allem an der Lötverbindung der Basis auch hier nicht auszuschließen.

Die Qualität der Lotverbindung wird abgesehen von der Lotlegierung ganz wesentlich von der Tragezeit der Brackets patientenabhängig beeinflusst. Die galvanische Korrosion, die C. Matasa ebenfalls bei „Einwirkung starker Säuren“ als negativ für die Lotverbindung erwähnt, existiert aber bereits im Mundmilieu. Die unterschiedlichen Nahrungsmittel, insbesondere bestimmte Flüssigkeiten wie Fruchtsäfte, Cola usw. greifen die Lotverbindung an. Nach mehrjähriger Tragezeit ist bei angelöteten Basen der Korrosionsangriff deutlich nachweisbar (Abb. 1).<sup>3</sup> Jeder chemische oder elektrochemische Angriff (Elektropolieren) schädigt die Verbindung zwischen Basis und Bracket zusätzlich. Nicht nur der mechanische Verbund wird dadurch verschlechtert, es wird auch die Korrosionsfestigkeit reduziert. Eine Wiederverwendbarkeit wird aus diesen weiteren Gründen von den Herstellern ausgeschlossen.

Die Haftfestigkeit der Brackets am Zahn hängt von der Art der Retention auf der Klebebasis (z.B. Netz), dem verwendeten Adhäsiv und der Zahnschmelzvorbereitung ab. Wie stark z.B. ein „elektrochemisches Polieren“ die Netzbasis verändert, zeigt C. Matasa in den Abbildungen 5 a-c seines Artikels (dort ist übrigens die Legende irreführend bzw. falsch) bzw. in seiner Prospektwerbung. Er spricht davon, dass „vor kurzem Ortho Cycle dieses metallabtragende Polierverfahren ersetzt hat“. Er bestätigt damit selbst, dass das Elektropolieren auch in seiner Firma jahrelang benutzt wurde und die Haftfestigkeit von Brackets bis zu 50 % reduziert hat.<sup>4</sup> Mittels einer zusätzlichen Silanisierung scheint es der Firma Ortho Cycle gelungen zu sein, die Haftfestigkeit wieder zu erhöhen, womit aber der Zustand des Originalbrackets grundsätzlich verändert wurde.<sup>5</sup> Das sind weitere Gründe, warum Hersteller eine Wiederverwendung von Klebebrackets ausschließen.

C. Matasa nutzt die technische Unkenntnis seiner Kundschaft aus und behauptet, dass sein Verfahren des Polierens mittels „Rollen“ wesentlich vorteilhafter sei als das Elektropo-

lieren. Er erwähnt dabei nicht, dass auch dieses Verfahren ein abtragendes Verfahren ist. Abhängig vom Schleif- und Poliermittel und den Umdrehungsgeschwindigkeiten der Rolliertrommeln wird die Retentionswirkung von Netzbasen oder laserstrukturierten Klebebasen erheblich reduziert. Das wissen die Hersteller von Brackets und verneinen deshalb die Wiederverwendbarkeit. Ob Elektropolitur oder mechanisches Polieren im Rollierverfahren, die maßliche Präzision des Bracketslots wird in beiden Fällen verschlechtert. Nach DIN 13971-2 ist z.B. das Slotmaß in einem 18er Bracket auf 0,46 + 0,04 mm genormt. Dieses Maß und die Toleranz müssen die Hersteller garantieren. S.P.Jones et al. haben nachgewiesen, dass nach Recycling das Bra-

cketslotmaß um bis zu 0,02 mm (!) außerhalb der Normvorgabe lag.<sup>6</sup> Das Torquespiel eines nach DIN 13971 gefertigten Drahtes vergrößert sich damit drastisch und ein 16 x 16er Bogen kann im recycelten Slot durchdrehen.<sup>7</sup>

Nicht zuletzt wird auch die Korrosionsbeständigkeit von Metall-Brackets durch das Recycling, insbesondere nach Elektropolieren, verschlechtert, wie bereits von R. Maijer und D. Smith<sup>8</sup> 1986 nachgewiesen wurde. All die bisher aufgeführten Argumente bezogen sich auf das kommerzielle Recycling von Metall-Brackets. Besonders kritisch ist aber das Recycling von Keramik-Brackets zu sehen. Keramik-Brackets sind hart und spröde. Bei Keramik-Brackets verursachen die beim Debonding benutzten Zangen oder Instrumente oft

#### KN Anmerkung der Redaktion

Die hochgestellten Zahlen im Text beziehen sich auf Literaturangaben. Die entsprechende Literaturliste zum Artikel „Recycling von kieferorthopädischen Produkten ist ein Risiko“ ist auf Anfrage unter folgender Adresse erhältlich:

Redaktion KN Kieferorthopädie Nachrichten  
Oemus Media AG  
Holbeinstraße 29  
04229 Leipzig  
Fax: 03 41/4 84 74-2 90  
E-Mail: c.pasold@oemus-media.de

ANZEIGE



# ORTHO ORGANIZERS GmbH

Vertrieb kieferorthopädischer und dentaler Produkte  
Zertifiziert nach ISO 13485:2003



## Gemeinsam arbeiten wir für ein strahlendes Lachen Ihrer Patienten

Deutschland  
Österreich  
Osteuropa

**So erreichen Sie uns**

ORTHO ORGANIZERS  
Lauenbühlstraße 59  
88 161 Lindenberg

Tel.: 08381-890950  
Fax: 08381-8909530

E-Mail:  
info@orthoorganizers.de  
Internet:  
www.orthoorganizers.de

- Wir helfen bei der Kostensenkung in Ihrer Praxis
- Komplettes KFO-Sortiment zu äußerst günstigen Konditionen

Ortho Organizers

## Frühlings-Special 2005

Profitieren auch Sie von unseren attraktiven Angebotspreisen

Eine ausführliche Broschüre erhalten Sie unter

# Telefon: 0800-1143830

(gebührenfrei)

Anrisse im Bracket, die der Kieferorthopäde bzw. die Recycling-Firma nicht erkennen. Nur der Hersteller hat die erforderliche Sachkenntnis und die Qualitätssicherung, die Bruch-sicherheit seines Brackets im Originalzustand zu garantieren. Eine Wiederverwendung ist deshalb höchst riskant und wird sinnvollerweise vom Hersteller ausgeschlossen.

**Individuelle Aufbereitung**

Alle im vorhergehenden Abschnitt angeführten Aussagen beziehen sich auf die Wiederaufbereitung von Brackets oder Röhrchen durch Recycling-Firmen. Es ist aber durchaus üblich, dass Kieferorthopäden ein während der Behandlung vorzeitig abgefallenes Bracket beim selben Patienten wieder festkleben. Ein ethisches Problem existiert dabei nicht, da der Patient ja kein „fremdes“ Bracket wiedereingegliedert bekommt. Dem Autor sind hierfür unterschiedliche Methoden bekannt wie z.B. Abflammen oder Sandstrahlen der Basisfläche. Diese „Do-it-yourself-Verfahren“ sind nur als Notlösungen anzusehen. Der Kieferorthopäde muss wissen, dass die ursprüngliche Haftfestigkeit nicht erreicht wird. Es liegt in sei-

nem Ermessen, ob das Risiko des erneuten AblöSENS und der dadurch gestörten Behandlung die Einsparung eines neuen Brackets rechtfertigt.

**Bänder**

Das Recycling von Bändern ist mit dem von Metall-Brackets zu vergleichen, weil alle Bänder aus rostfreiem Stahl sind. Bei Bändern ist die Haftfestigkeit aber nicht so kritisch wie bei Brackets zu sehen, da sie um die ganze Zahnkrone zementiert werden. Die Materialstärke der Bänder ist im Originalzustand sehr gering (typisch 0,12–0,18 mm, je nach Bandgröße), der Einfluss einer Elektropolitur daher gravierend. Auf die Bänder werden sogenannte Bukkalröhrchen oder auch Brackets geschweißt, wenn diese Teile nicht direkt auf Zähne geklebt werden. Die Eigenfestigkeit der Bänder wird durch die Reduzierung der Materialstärke deutlich geschwächt. Die Schweißverbindung zwischen Band und Aufschweißteil wird schwieriger, sodass durch Aufbeißen auf das Aufschweißteil dieses ausreißen bzw. es zum Bruch des Bandes kommen kann. Bei-dies stellt ein Risiko dar, das der Hersteller nicht verantworten kann.

**Bögen**

Die Beurteilung der Wiederaufbereitung von Drahtbögen ist wie bei den Brackets und Bändern abhängig von der Art der Aufbereitung. Da Drahtbögen bei der Behandlung in den seltensten Fällen vom Kieferorthopäden nicht zusätzlich verbogen (z.B. zur Aktivierung) werden, weicht ihre Form vom Originalzustand ab. Beim Versuch, die ursprüngliche Form wiederherzustellen, wird das Material umgeformt und verliert seine ursprünglichen mechanischen Eigenschaften. Auch bei NiTi-Drähten führt der Versuch des Umformens (z.B. Dehnungen über 8 %) zu signifikanten Veränderungen der originalen mechanischen Eigenschaften.

**Zusammenfassung**

Jede Medaille hat zwei Sei-

ten. Es war deshalb dem Verfasser dieser Stellungnahme wichtig, die andere Seite des Recyclings darzustellen, insbesondere über die Frage des Risikos für den Behandler und den Patienten sachlich korrekt zu informieren.

Natürlich haben alle Hersteller wirtschaftliche Interessen. Die Hersteller von Medizinprodukten tragen die Verantwortung für ihre Produkte. Ein wirtschaftlicher Vorteil durch das Recycling zu Ungunsten und ohne Aufklärung des Patienten kann die aufgezeigten Risiken nicht rechtfertigen. Diese Risiken werden in der Kolumne „Litigation and legislation update“ von S.A. Bowers<sup>9</sup> im Gegensatz zu der Darstellung von C. Matasa vollkommen klar herausgestellt. Die US-amerikanische Food and Drug Administration stuft kieferorthopädische Brackets ebenfalls als „high

**KN Kurzvita**



**Dr. rer. nat. Friedrich Sernetz**

– 1943 geboren in Prag  
– Studium der Physik an der Univer-

sität Gießen und Diplom an der Technischen Universität München  
– Promotion zum Dr. rer. nat. an der Universität Gießen  
– Wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Bayer. Akademie der Wissenschaften  
– Fellow bei der Europäischen Organisation für Kernforschung (CERN) in Genf  
– 1979 Wechsel in die Industrie  
– seit 1986 Technischer Leiter bei Dentaurum J.P. Winkelstroeter KG  
– Obmann des DIN-Arbeitsausschusses „Kieferorthopädische Produkte“  
– Vorsitzender der Technischen Kommission Dental im VDDI

risk devices“ ein.<sup>10</sup> Die Zweckbestimmung „nur für den einmaligen Gebrauch bestimmt“ ist deshalb eine verantwortliche Maßnahme, die den Patienten und den Kieferorthopäden vor klaren Risiken schützt.

Der Verfasser dieser Stellungnahme ist selbst Mitarbeiter einer Herstellerfirma kieferorthopädischer Produkte. Er hat keine persönlichen finanziellen Interessen im Zusammenhang mit diesem Artikel. ☒

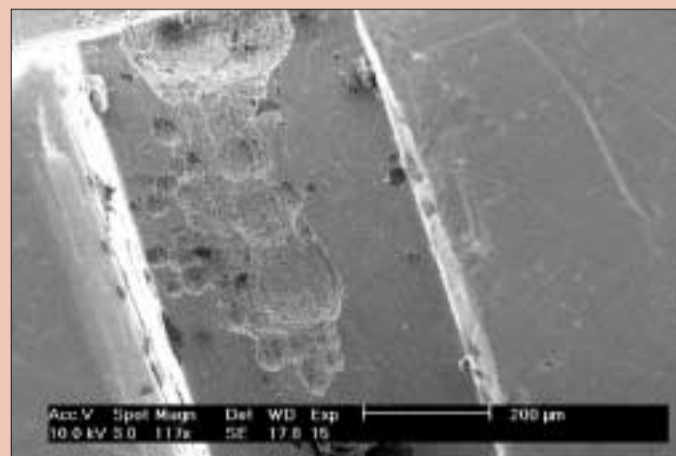
**KN Statement zum Thema Bracketrecycling**



„Die Hersteller kieferorthopädischer Produkte sind gemäß Medizinproduktegesetz verpflichtet, zur Garantie einer „sicheren und effizienten“ Therapie den aktuellen Stand der Technik bezüglich Fertigung und Qualität zu berücksichtigen. Dieser ist in einschlägigen nationalen und internationalen Normen festgeschrieben. So sind beispielsweise die Slotdimensionen definiert und sehr eng toleriert.

Uns ist kein Verfahren zum Recyclen von feinstrukturierten metallischen Bauteilen bekannt, das ohne Materialabtrag und ohne Veränderung der Oberflächenstruktur durchgeführt werden kann. Aufwändige Verfahren zur Nachbearbeitung der Oberfläche, wie im Bericht erwähnt („brünieren“), wären ansonsten nicht notwendig.

Der Materialabtrag durch Recyclen erfolgt erfahrungsgemäß vorzugsweise an Kanten und in Bereichen, die für das aggressive Medium am besten zugänglich sind. Dies bedeutet, dass bei Brackets der Slot nach oben aufgeweitet, die Ligaturenflügel verkürzt und die feinstrukturierte mechanische Retention an der Basis abgetragen wird. Teilweise erfolgt aber auch eine tiefe Lochfraß-Korrosion.



Tiefe Lochfraßkorrosion am Slotgrund eines recycelten Edelstahlbrackets.

Durch Nachbearbeitungsverfahren wie das Elektro- oder Trommelpolieren wird zwar die raue Oberfläche eingeebnet und glänzend, aber die mechanischen Dimensionen werden weiter negativ beeinträchtigt. Vor allem die Torqueübertragung wird verschlechtert, die Ligierbarkeit erschwert und insbesondere die Haftfestigkeit der Klebeverbindung zum Zahn wird wesentlich vermindert.

Die Verwendung von recycelten Brackets ist unseres Erachtens für verantwortungsbewusste Kieferorthopäden, deren Ziel eine effiziente und sichere Therapie ist, nicht akzeptabel.“

Dipl.-Ing.(FH) Michael Wessinger, Leiter Forschung & Entwicklung, Forestadent Bernhard Förster GmbH

ANZEIGE

# ORTHOPHOS XG<sup>Plus</sup> ...

## ... maßgeschneidert für Ihren Erfolg.

**5 Jahre Sicherheit für Sensor und Strahler inklusive!**  
(Lieferumfang Vollausstattung)

- Behandlungseinheiten
- Instrumente
- Hygienesysteme
- Röntgensysteme
- CEREC

Ganz speziell zugeschnitten auf die Belange der Kieferorthopädie vereint ORTHOPHOS XG<sup>Plus</sup> Wirtschaftlichkeit und Sicherheit in einzigartiger Form.

- Beruhigende Sicherheit durch ein Kinderprogramm mit niedrigem Strahlfeld, das die Augenlinse schützt
- Höchste Bildqualität durch die individuellen Anpassungsmöglichkeiten an den Patienten
- Intuitive Bedienung mit „EasyPad“
- Besseren Arbeitsfluss durch Quickshot-Modus, automatische Blenden und Aufnahmeserien
- Kompatibilität mit KFO-Analysesoftware

Investieren Sie in digitale Zukunftstechnologie beim Röntgen – ORTHOPHOS XG<sup>Plus</sup>.

**Sprechen Sie mit Ihrem Fachhändler oder besuchen Sie uns im Internet [www.sirona.de](http://www.sirona.de)**

sirona

The Dental Company