

# Tipps & Tricks für...



Abb. 2: Makroretentives Konditionierungsmuster auf Keramik und Schmelz nach Pulverstrahlen mit  $Al_2O_3$ .



Abb. 3: Makroretentives Konditionierungsmuster nach Pulverstrahlen mit  $Al_2O_3$ .

**KN** Fortsetzung von Seite 1

zwischen Schmelzoberfläche und Bracketadhäsiv möglich. Chemische Haftverbindungen hingegen, wie z. B. durch Silanisierungen oder Anwendung spezieller Primer, müssen als schlecht berechenbar eingestuft werden, da sie nicht immer reproduzierbare Ergebnisse hervorbringen.

### 1. Verbund zwischen Bracketadhäsiv und Oberfläche der zu beklebenden Struktur

In der Kieferorthopädie werden hinsichtlich der Verbindung zwischen Bracketadhäsiv und zu beklebender Struktur fünf Hauptkategorien unterschieden:

- a) Kleben auf Zahnschmelz
- b) Kleben auf Dentin
- c) Kleben auf Keramik
- d) Kleben auf Metall
- e) Kleben auf Kunststoff.

**a) Kleben auf Zahnschmelz**  
Das Kleben auf Zahnschmelz stellt das in der Kieferorthopädie am häufigsten angewandte Verfahren dar. Bezüglich mechanischer Makro- und Mikroretention, chemischer Haftvermittler sowie Adhäsiv sollten vor allem folgende Parameter Beachtung finden:

- Mechanische Makroretention – Aluminiumoxid-Pulverstrahlen ist in der Regel nur beim linguale Kleben notwendig.
- Mechanische Mikroretention – Konditionierung durch Orthophosphorsäure ca. 30–40% (Hauptteil der Retention) (Abb. 1) oder als Kombination im Self-Etch-Adhäsive von Säure (mechanische Mikroretention) und Monomer (Nutzen der entstandenen Mikroretention).

- Chemische Haftvermittler – Primer aus ungefülltem oder wenig gefülltem Monomer nutzt vor allem die durch die Schmelzätzung entstandene mechanische Mikroretentionen.
- Adhäsiv – Komposite oder Kompomer.

#### b) Kleben auf Dentin

- Mechanische Makroretention – ist nicht notwendig.
- Mechanische Mikroretention – mechanische Reinigung mit Kelch und Paste (RDA 40-70), Pulver-Wasser-Strahlgerät vermeiden (hohe Abrasion).
- Chemische Haftvermittler – Primer aus ungefülltem oder wenig gefülltem Monomer nutzt vor allem die durch die Politur entstandenen mechanischen Mikroretentionen im Dentin.



Abb. 11: Größenvergleich: Bracketbasis – 2-Euro-Münze

- Adhäsiv – Kompomer oder Glasionomerzement (zusätzlicher chemischer Verbund).

#### c) Kleben auf Keramik

- Mechanische Makroretention – Aluminiumoxid-Pulverstrahlen raut die glanzgebrannten Keramikoberflächen auf (Abb. 2).
- Mechanische Mikroretention – Konditionierung mit Flusssäure (HF ca. 15–20%ig) ist

in der Regel nicht zusätzlich notwendig.

- Zusätzliche chemische Haftvermittler – Silanisierung oder adäquate Verfahren zur chemischen Konditionierung.
- Chemische Haftvermittler – niedrigvisköser Primer aus un- oder wenig gefülltem Monomer nutzt die mechanischen Makroretentionen sowie den chemischen Verbund mittels Silan.
- Adhäsiv – Komposite.

#### d) Kleben auf Metall

- Mechanische Makroretention – Aluminiumoxid-Pulverstrahlen raut die polierten Metalloberflächen auf (Abb. 3).
- Mechanische Mikroretention – „Königswasser“ ( $3HCl + HNO_3$ ) oder andere Säuren sind in der Regel nicht notwendig.
- Zusätzliche chemische Haftvermittler – spezieller Metallprimer auf Triphosphor-Metacrylatbasis stellt chemischen Haftverbund her.
- Chemische Haftvermittler – niedrigvisköser Primer aus un- oder wenig gefülltem Monomer nutzt hauptsächlich die mechanischen Makroretentionen, erzielt aber auch einen chemischen Verbund.
- Adhäsiv – Kompomere oder modifizierte Ionomerzemente.

#### e) Kleben auf Kunststoff

- Mechanische Makroretention – Aluminiumoxid-Pulverstrahlen raut die polierten Kunststoffoberflächen auf.
- Chemische Haftvermittler – niedrigvisköser Primer aus un- oder wenig gefülltem Monomer nutzt die mechanischen Makroretentionen und löst die Polymerketten des Kunststoffes auf.
- Adhäsiv – Komposit.

## 2. Mechanische Eigenschaften des Bracketadhäsivs

Zur Befestigung der Brackets an den zu beklebenden Strukturen werden unterschiedliche Adhäsive genutzt, die sich aus verschiedenen Stoffen zusammensetzen und somit spezifische Eigenschaften besitzen. Häufig kommen beim Bracketkleben Komposite und Kompomere zum Einsatz, aber auch modifizierte Ionomerzemente finden hier Verwendung. Unter Kompositen versteht man Stoffgemische auf Acrylatbasis, die mit Füllstoffen unterschiedlichster Materialien, Formen und Größen angereichert sind. Die Komposite weisen beim Haftverbund mit Zahnschmelz und Kunststoffen die höchsten Scher- und Torsionswerte auf. In der Kieferorthopädie finden z.B. Produkte wie Transbond XT, grengloo und Kurasper Anwendung.

Bei Kompomeren handelt es sich um eine Mischung aus Glasionomerzementen und Kompositen. Grund des verstärkten Einsatzes von Kompomeren war die angestrebte Fluorfreisetzung des Bracketadhäsives. In verschiedenen Testreihen konnte diese Freisetzung tatsächlich bestätigt werden, allerdings waren sowohl die Fluormengen als auch die Dauer der Freisetzung bisher nicht ausreichend. In der kieferorthopädischen Praxis findet beispielsweise das Kompomer Lightbond beim indirekten Kleben von Brackets Verwendung.

## 3. Verbund zwischen Bracketadhäsiv und Bracketbasis

Der Klebeverbund zwischen Bracketadhäsiv und Bracket ist in entscheidendem Maße auch von der Beschaffenheit der Bracketbasis abhängig. Deshalb widmet die Dentalindustrie der Gestaltung von Bracketbasen seit Jahren große Aufmerksamkeit. Heutzutage genügt die Herstellung von Brackets mit einfacher Netzbasis längst nicht mehr den gestiegenen Ansprüchen von Patient und Behandler. So werden die Brackets mit verschiedensten Details – vor allem zur Verstärkung der Makroretention – ausgerüstet, um einerseits die Haltbarkeit von Klebungen während der kieferorthopädischen Behandlungszeit zu optimieren und andererseits aber auch ein komfortables Entfernen zu ermöglichen. Hierbei kommen teils sehr aufwendige Herstellungsverfahren zum Einsatz, z.B. das MIM-Verfahren (Metal Injection Moulding) bei der Fertigung von Quick®-Brackets (FORESTADENT), das Laserverfahren (equilibrium®- und discovery®-sl-Brackets, Firma DENTAURUM), Silanisierungen (Fascination® von DENTAURUM oder Clarity™ SL der Firma 3M Unitek) oder auch gepresste oder kristalline Makrostrukturen und die einfache, sandgestrahlte Netzbasis bei Metallbrackets.



Abb. 4: Bracket mit silanisierter Keramikbasis



Abb. 5: Bracketbasis aus Keramik, mikrokristalline Struktur aus Kunststoff auf die silanierte Basis aufgebracht (Clarity™ SL, Fa. 3M Unitek).



Abb. 6: Laserkonditionierte Bracketbasis (equilibrium®, Fa. DENTAURUM).



Abb. 7: Spritzgusskeramik mit Makroretentionen und spezieller Randgestaltung für eine definierte Bracketadhäsivmenge und einen entsprechenden Abfluss des Bracketadhäsivüberschusses (QuickClear®, Fa. FORESTADENT).



Abb. 8: Konventionelle Netzbasis.



Abb. 10: Makroretention, im MIM-Verfahren hergestellt (Quick®, Fa. FORESTADENT).



Abb. 9: Basis mit pilzförmigen makroretentiven Elementen und Hoch-Tief-Relief (InOvation® C, Fa. GAC).

Inwieweit nun pilzförmige oder siebartige Strukturen der Basis den besten Kompromiss zwischen optimalem Halt der Brackets und deren problemlosen Entfernen bedeuten, eine Laserkonditionierung oder doch eher eine Silanbeschichtung – das werden künftige Untersuchungen noch zu belegen haben. **KN**

**KN Kurzvita**



**Dr. Heiko Goldbecher**

- Jahrgang 1969
- 1988–1993 Studium der Zahnmedizin in Greifswald
- 1994 Promotion
- seit 1997 Fachzahnarzt für Kieferorthopädie
- seit 1998 niedergelassen in Gemeinschaftspraxis mit Dr. A. Stolze in Halle (Saale)
- Zertifiziertes Mitglied des German Board of Orthodontics

**KN Kurzvita**



**Dr. Bettina Kirsch**

- Studium der Zahnmedizin, Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald
- Weiterbildung zur Fachärztin für Kieferorthopädie, Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald
- Promotion
- seit 10/2008 in der KFO-Praxis Dr. Heiko Goldbecher tätig

**KN Adresse**

Dr. Heiko Goldbecher  
 Fachzahnarzt für Kieferorthopädie  
 Mühlweg 20  
 06114 Halle (Saale)  
 Tel.: 03 45/2 02 16 04  
 E-Mail: heikogoldbecher@web.de  
 www.stolze-goldbecher.de

www.halbich-lingual.de

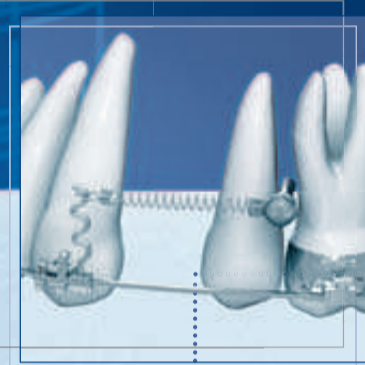
**Thomas Halbich**  
LINGUALTECHNIK

**PATIENTEN**

**BEHANDLER**

ANZEIGE

# tomas®-auxiliary kit



**„En-masse“ Retraktion**  
tomas®-crimp hook  
tomas®-coil spring



**Distalisation**  
tomas®-cross tube  
tomas®-compression spring



**Intrusion**  
tomas®-Nikodem spring



**Aufrichten**  
tomas®-uprighting spring

## Das praxiserprobte Zubehör für die schnelle Lösung von Kopplungsaufgaben

- *Praxiserprobte Kopplungselemente*
- *Deutliche Zeitersparnis*
- *Für 18er und 22er Technik*
- *Minimaler Platzbedarf*
- *Übersichtlich und einfach handzuhaben*
- *Alle Elemente direkt einsetzbar*



**– das komplette Verankerungssystem von Dentaureum**

**D**  
**DENTAUREUM**