

Adhäsivsysteme im Überblick

# Eine Generationenfrage?

Die Adhäsivtechnik für die Füllungstherapie mit Kompositen hat in den letzten 20 Jahren erhebliche Fortschritte gemacht. Neue Materialien und Verfahren wurden entwickelt, um die Applikation zu vereinfachen und zu beschleunigen. Man spricht in diesem Zusammenhang auch von Generationen, die sich nach Komponenten und Arbeitsschritten unterscheiden.

Dr. Oliver Haß/Cuxhaven

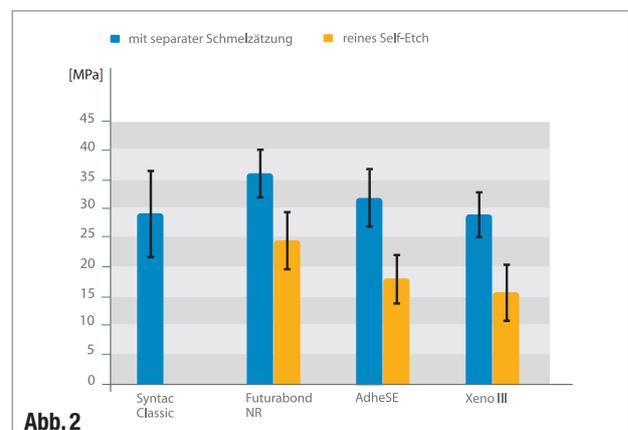
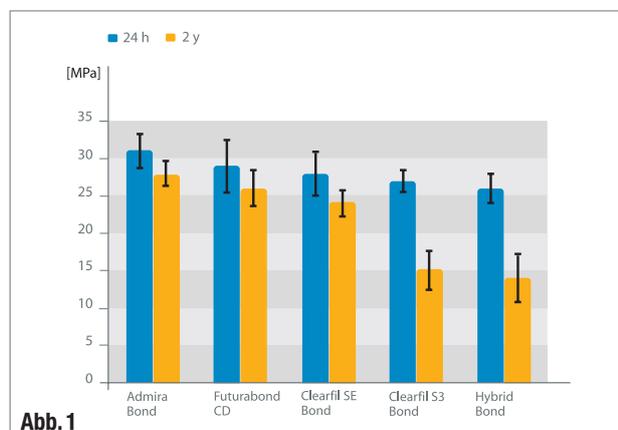
■ Während Adhäsiven der ersten und zweiten Generation wegen unzureichender Haftwerte keine klinische Bedeutung zukam, reicht das in der Praxis eingesetzte Spektrum von den 3-Flaschen-Systemen mit separater Schmelzätzung (3. Generation) bis hin zu den modernen 1-Flaschen-Self-Etch-Bonds der 7. Generation. Untersuchungen zeigen indes, dass nicht die Zugehörigkeit zu einer bestimmten Generation über die Qualität eines Adhäsivsystems entscheidet.

Der Zahnarzt steht bei der großen Auswahl der auf dem Markt zur Verfügung stehenden Systeme vor der Frage, welches Adhäsiv die besten Resultate erzielt. Ein Blick in die Literatur hilft hier nur bedingt weiter. In einem Review von De Munck et al. wurden die Ergebnisse von insgesamt 28 In-vitro- und 15 In-vivo-Studien zusammengefasst. „Ein Vergleich der Adhäsive zeigt, dass 3-Schritt-, Ethanol-Wasser-

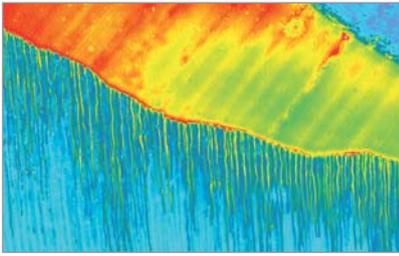
basierte, Ätz- und Spül-Adhäsive den Goldstandard darstellen. Lediglich Zweischicht Total-Etch-Adhäsive können an diesen Standard heranreichen.“ Weitere, nicht in diesem Review zitierte Studien kommen ebenfalls zu dem Ergebnis, dass Total-Etch-Adhäsive den vereinfachten Bonds sowohl in Bezug auf Haftkraft<sup>2-7</sup> als auch Microleakage<sup>8-10</sup> überlegen sind. Neben zahlreichen Studien, die keinen signifikanten Unterschied zwischen Total-Etch- und Self-Etch-Bondings feststellen konnten,<sup>11-23</sup> existieren allerdings auch Studien, die den Self-Etch-Bonds das größere Potenzial zusprechen.<sup>24-29</sup>

Beispielhaft sollen hier zwei Studien genauer vorgestellt werden. So untersuchten Abdalla et al. die langfristige Integrität der Hybridschicht.<sup>30</sup> Bondings befinden sich naturgemäß in Kontakt zu einem wässrigen Medium, der Dentinflüssigkeit, die mit einem gewissen hydrostatischen

Druck auf die Adhäsivschicht einwirkt. Kommt es hier langfristig zu Hydrolyseerscheinungen, nimmt die Haftkraft bis hin zum adhäsiven Versagen ab. In der Studie wurden Testkörper mit fünf verschiedenen Adhäsiven für zwei Jahre in Wasser gelagert und anschließend die Mikroscherhaftung bestimmt (Abb. 1). Hervorzuheben ist, dass die beiden Testsieger Admira Bond (VOCO) und Futurabond DC (VOCO) keine signifikanten Unterschiede zeigten und damit das Ergebnis unabhängig von der verwendeten Technik (Total-Etch bzw. Self-Etch) war. Lediglich die Ein-Flaschen-Self-Etch-Bonds schnitten in der Messung nach zwei Jahren deutlich schlechter ab. Dies bedeutet jedoch nicht, dass Ein-Flaschen-Self-Etch-Bonds generell schlechter bewertet werden.<sup>31</sup> Offensichtlich gibt es bei den Ein-Flaschen-Self-Etch-Bonds die größten Qualitätsunterschiede innerhalb einer Generation.



▲ **Abb. 1:** Scherhaftung (MPa); Admira Bond (VOCO): 1-Flaschen-TE; Futurabond DC (VOCO): 2-Flaschen-SE; Clearfil SE Bond (Kuraray): 2-Flaschen-SE; Clearfil S3 Bond (Kuraray): 1-Flaschen-SE; Hybrid Bond (Sun Medical): 1-Flaschen-SE. ▲ **Abb. 2:** Mikroscherhaftung (MPa); Syntac Classic und AdheSE in Kombination mit Tetric Evo Ceram (Ivoclar Vivadent), Futurabond NR in Kombination mit x-tra fil (VOCO), Xeno III in Kombination mit Ceram•X mono (DENTSPLY).



▲ **Abb. 3:** KLSM-Aufnahme des SE-Dentin-Schmelzbonds Futurabond NR (VOCO) auf Dentin (Foto: Prof. Dr. Jorge Uribe Echevarría, Universidad Nacional de Córdoba, Argentinien).

Während in Bezug auf die Dentinhaftung auch den Self-Etch-Adhäsiven eine hinreichende Haftung bescheinigt wird, gilt das Hauptbedenken der hinreichenden Konditionierung des gegenüber Säuren unempfindlicheren Schmelzes.<sup>1</sup> Dies gilt vor allem vor dem Hintergrund, dass für eine langfristig intakte Hybridschicht vor allem Self-Etch-Bonds mit höheren pH-Werten und damit einer geringeren Ätzkraft vorteilhaft sind.<sup>32</sup> Ein Vertreter solcher Self-Etch-Bonds ist Futurabond NR (VOCO). An der Medizinischen Hochschule Hannover wurde von Lührs et al. der Haftwert von Self-Etch-Bonds mit separater Schmelzätzung bestimmt (Abb. 2).<sup>33</sup> Bei allen getesteten Self-Etch-Bonds konnte der Haftwert durch eine zusätzliche Schmelzkonditionierung erhöht werden. Bei Futurabond NR bestand allerdings auch ohne Ätzung kein signifikanter Unterschied zur Kontrollgruppe (Syntac Classic, 3-Flaschen-Bond mit separater Schmelzätzung). Ein geringer Nutzen einer separaten Schmelzätzung konnte auch in einer klinischen Studie mit Klasse V-Kavitäten beobachtet werden, welche jedoch als klinisch irrelevant bewertet wurde.<sup>34</sup> Entscheidend ist generell, dass bei einer separaten Ätzung nur der Schmelz geätzt wird. Eine zusätzliche Ätzung auf Dentin führt zu einem dramatischen Einbruch der Haftwerte.<sup>35</sup>

Eine zusammenfassende Aussage liefert eine Studie von van Dijken et al., in der der klinische Erfolg verschiedener Bonds in einer 13-Jahres-Studie untersucht wurde. Es konnte dort gezeigt werden, dass zwischen den Systemen in Bezug auf die Dentinbindungsstärke eine große Varianz besteht und dass diese unabhängig von der Vorgehensweise war.<sup>36</sup> Somit lässt sich die Qualität eines Adhäsivsystems nicht durch die Zugehörigkeit zu einer Generation definieren. In jeder

# mit Sicherheit!



"... sehr gute Hafteigenschaften, niedrige Filmdicken sowie eine hohe Randspalttdichtigkeit."\*

## implantlink® semi

### Der erste semipermanente Implantatzement



- kraftschlüssige, kaustabile Zementierung
- Rückstände lassen sich mühelos entfernen (großstückig, krümmelfrei)



- deutlich geringerer Verdrängungswiderstand als herkömmliche Zemente



- maximale Passgenauigkeit durch niedrigste Schichtstärke (nur 8 µm!)
- höchste Randspalttdichte durch hochvernetzte, nicht spröde Kunststoffstruktur

#### ■ beschädigungsfreies Entfernen der Suprakonstruktion!

- duales Härtersystem
- antibakteriell, eugenolfrei, geruchs- & geschmacksneutral



[www.detax.de/implantlink](http://www.detax.de/implantlink)



\*Werstoffkundliche Untersuchung an temporären Zementen (Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald) 1/2009

Generation	Flaschen	Schichten	Beispiele
3. Generation	Ätzschrift (Schmelz) 1) Primer 2) Adhäsiv 3) Bond	2 bzw. 3	Syntac Classic (Ivoclar Vivadent), Clearfil Liner Bond 2V (Kuraray)
4. Generation	Ätzschrift 1) Primer 2) Adhäsiv	2	Solobond Plus (VOCO), ART Bond (Coltène/Whaledent)
5. Generation	Ätzschrift 1) Primer/Adhäsiv Mix	1	Solobond M (VOCO), Admira Bond (VOCO), Optibond Solo Plus (Kerr), Excite (Ivoclar Vivadent), Adper Scotchbond 1 XT (3M ESPE), Prime&Bond NT (DENTSPLY), XP Bond, (DENTSPLY), iBond TE (Heraeus)
6. Generation	1) Liquid A 2) Liquid B	1 bzw. 2*	Futurabond NR (VOCO), Futurabond DC (VOCO), AdheSE (Ivoclar Vivadent), Adper Prompt L-Pop (3M ESPE), Xeno III (DENTSPLY), Unifil Bond (GC), Clearfil SE Bond (Kuraray)
7. Generation	1) All-in-One	1	Futurabond M (VOCO), Xeno V (DENTSPLY), OneCoat 7.0 (Coltène/Whaledent), G-Bond (GC), iBond SE (Heraeus), Clearfil S3 Bond (Kuraray)

▲ Tab. 1: Übersicht über die Klassifizierung von Adhäsiven nach Generationen; \* je nach System konsekutives Auftragen bzw. Auftragen nach vorherigem Mischen der Komponenten.

Generation gibt es Unterschiede in der Qualität von Bondingmaterialien. Daher favorisieren Anwender auch weiterhin je nach Erfahrung und Überzeugung unterschiedliche Verfahren. Das spiegelt sich auch in den Marktanteilen der Generationen wider. So entfielen im Jahr 2008 in Deutschland auf die Total-Etch-Adhäsive 53 %, auf die selbststützenden Bonds 47 %.<sup>37</sup>

In vielen In-vitro-Studien schneiden Total-Etch-Bonds gleich gut oder besser als Self-Etch-Bonds ab. Inwiefern lassen sich diese Ergebnisse jedoch auf den klinischen Alltag übertragen? Bei dieser Frage sollte stets das Arbeitsfeld im Labor betrachtet werden. In nahezu allen Untersuchungen wird an extrahierten Zähnen gearbeitet. Das Arbeitsfeld ist sehr einfach vor Kontaminationen zu schützen, der Zugang ist optimal, der „Behandler“ steht bei der Präparation nie unter Zeitdruck und die Lichtverhältnisse sind stets ideal. Diese Bedingungen spiegeln jedoch nicht die Realität in der Praxis wider. Somit sind die in den universitären Studien ermittelten Haftwerte nicht unmittelbar in die Praxis übertragbar. Ein Überätzen, unzureichendes Spülen (nach dem Ätzschrift sollte für mindestens 20 Sekunden gespült werden), Übertrocknen oder auch ein unzureichendes Trocknen bei Total-Etch-Bonds führt schnell zu einem dra-

matischen Einbruch der Haftwerte.<sup>38</sup> Hier liegt, neben der Zeitersparnis, der große Vorteil der selbststützenden Bonding-Systeme, da sie durch weniger Komponenten und die vereinfachte Applikation mögliche Fehlerquellen von vornherein vermeiden.<sup>39</sup>

Ein guter Indikator für eine fehlerfreie Applikation ist das Ausbleiben von postoperativen Sensitivitäten. Postoperative Sensitivitäten treten vor allem bei einer unzureichenden Penetration der Dentintubuli durch das Adhäsiv auf. Die Penetration wird gerade bei einem Überätzen und Übertrocknen von Dentin verhindert. Auch ein unzureichendes Abspülen des Ätzzgels kann einen dichten Verschluss der Tubuli beeinträchtigen. Self-Etch-Bonds, welche diese Arbeitsschritte umgehen, sind in der Applikation deutlich weniger fehlerbehaftet. Abbildung 3 zeigt eine KLSM-Aufnahme (Konfokale Laser-Scanning Mikroskopie) von Futurabond NR (VOCO) auf Dentin. Es ist gut zu erkennen, dass die Dentintubuli durch das Bond versiegelt werden. In einer wissenschaftlichen Studie von Perdigo et al. werden zwar gleich gute Ergebnisse in Bezug auf das Auftreten von postoperativen Sensitivitäten nach Verwendung von Total-Etch- und Self-Etch-Systemen beobachtet.<sup>41</sup> Es bleibt jedoch fraglich, inwiefern im klinischen Alltag die typischen Problematik-

ken von Total-Etch-Bonds umgangen werden können.

Die adhäsive Befestigungstechnik hat im Laufe ihrer Entwicklung vor allem mit Blick auf die Anwendungssicherheit durch die Einführung vereinfachter Systeme neue Standards gesetzt. Diese Vereinfachungen führen dabei nicht zwangsläufig zu einem Qualitätsverlust. Insgesamt lässt sich festhalten, dass der sicherste Weg zu einer langfristig intakten Bondingschicht das genaue Befolgen der Gebrauchsinformation ist. Dies gilt vor allem vor dem Hintergrund, dass sich die Arbeitsabläufe bei den verschiedenen Systemen zum Teil stark unterscheiden. ◀◀

Die Literaturliste zu diesem Beitrag finden Sie auf [www.zwp-online.info](http://www.zwp-online.info) in der Rubrik Fachgebiete unter „Cosmetic Dentistry“.

>> **KONTAKT**

**Dr. rer. nat. Oliver Haß**  
VOCO GmbH  
Wissenskommunikation  
Anton-Flettner-Straße 1–3  
27472 Cuxhaven  
Tel.: 0 47 21/7 19-0  
E-Mail: [info@voco.de](mailto:info@voco.de)

Sie gesund zu erhalten, ist unser Ziel

# CLESTA II



**CLESTA II Holder, ab € 21.400,00\***

**Mit Multimedia, ab € 25.900,00\***

\* ohne MwSt.

Fordern Sie noch heute Ihr individuelles Angebot an.  
Die Lieferung erfolgt über unsere Fachhandelspartner  
zu deren Allgemeinen Geschäftsbedingungen.

Partner von:



**Belmont**  
TAKARA COMPANY EUROPE GMBH

Berner Straße 18 · 60437 Frankfurt am Main  
Tel. +49 (0) 69 50 68 78-0 · Fax +49 (0) 69 50 68 78-20  
E-Mail: [info@takara-belmont.de](mailto:info@takara-belmont.de) · Internet: [www.takara-belmont.de](http://www.takara-belmont.de)