



Der Wunsch nach Vereinfachung

Neue Dentinhaftvermittler in der Zahnmedizin

Seitdem R. L. Bowen im Jahr 1962 das erste konventionelle Komposit – auch „Bowen-Monomer“ genannt – auf den Markt brachte und damit den Weg für die adhäsive Zahnmedizin ebnete, widmet sich die Forschung einer Verbesserung der physikalischen Eigenschaften und einer vereinfachten Handhabung. Für Kompositrestaurationen, die im Dentin ver-

ankert werden sollen, muss ein Haftvermittlersystem verwendet werden, das es erlaubt, ein hydrophobes Material (Komposit) an einem hydrophilen Substrat (Dentin) zu befestigen¹. Während es bei den Kompositen große Fortschritte gab, kam es auch bei den benötigten Dentinhaftvermittlern zu unterschiedlichen Generationen der Weiterentwicklung (Tab. 1).

Tab. 1 Generationen der Dentinhaftvermittler².

Generation	Entwicklung	Mechanismus / Schritte		Beschreibung
1	1960er Jahre	nicht mehr verwendet		nur Schmelzätzung – geringe Haftung
2	1970er Jahre			nur Schmelzätzung – verbesserte Haftung
3	1980er/1990er Jahre	Etch & Rinse	Selective-Etch/ mehrere Schritte	selektive Schmelzätzung/Etch & Rinse mit H ₃ PO ₄ oder einer anderen organischen Säure, Dentinkonditionierung mit Primer, Modifizierung oder Entfernung der Schmierschicht
4	1990er Jahre		Total-Etch/mehrere/3 Schritte	Total-Etch/Etch & Rinse: Primer und Adhäsiv separat
5	Mittlere 1990er Jahre		Total-Etch/2 Schritte	Total-Etch/Etch & Rinse: Primer und Adhäsiv kombiniert
6	Späte 1990er Jahre	Self-Etch	Self-Etch/2 Schritte	Self-Etch: Ätzmittel und Primer kombiniert, dann hydrophober Verbund, d. h. selbstätzend/ mehrere Komponenten
7	2000 +		Self-Etch/1 Schritt	Self-Etch: Ätzmittel, Primer und Adhäsiv kombiniert, d. h. Self-Etch mit einer Komponente
Universal	2011 +	All-Etch	Total-/Self-/Selective-Etch/ 1 oder 2 Schritte	Total-Etch oder Selective-Etch-Verfahren in Kombination mit Universaladhäsiv oder nur Universaladhäsiv als selbstätzendes Adhäsiv

VON DER ERSTEN ZUR SIEBTEN GENERATION

Die ersten zwei Generationen der Dentinhaftvermittler haben mittlerweile keine klinische Bedeutung mehr. Die mikromechanische Verankerung des hydrophoben Kompositmaterials mit der feuchten Dentinoberfläche wurde erst ab der dritten Generation – auch als Selective-Etch-Generation bezeichnet – ermöglicht. Dazu muss das Dentin durch separate Säureeinwirkung demineralisiert werden. Beispielhaft sei das 3-Flaschen-System der Firma Ivoclar Vivadent aus Liechtenstein genannt: Syntac Classic bestehend aus Primer, Adhesive, Heliobond. Nach Schmelzätzung mit Phosphorsäuregel übernimmt die Rolle der Kollagenfreilegung des Dentins in diesem Fall der Self-Etching-Primer. Anschließend wird das Kollagennetzwerk mit einem amphiphilen (= gleichzeitig hydrophile und lipophile Substanz) Adhäsiv durchdrungen. Zum Abschluss wird ein spezielles Schmelzbonding appliziert, um einen Verbund mit dem Komposit und der Restauration herzustellen. Zahlreiche Studien belegen die ausgesprochen guten Haftwerte.

Seitens der Anwender blieb aber der Wunsch nach Vereinfachung. Eine solche konnte mit der vierten Generation, auch Etch-and-Rinse-Technik oder Total-Etch-Technik genannt, verzeichnet werden. Bei dieser Technik werden Schmelz und Dentin simultan mit Säure geätzt (Schmelz 30 sek/Dentin 15–20 sek). Hierbei muss exakt auf die Einwirkzeit geachtet werden, da es sonst zu einer Überätzung des Dentins und somit zu einem schlechteren Haftverbund kommen kann. Die Schmierschicht wird bei diesem Vorgang (nahezu) vollständig entfernt. Damit das Kollagengeflecht nicht kollabiert, sollte das Dentin nach dem Absprühvorgang des Phosphorsäuregels nicht übertrocknet werden. Anschließend kommt z. B. das 2-Flaschen-Adhäsivsystem OptiBond FL (Fa. Kerr Dental, Rastatt) zum Einsatz³. Die Rolle des

hydrophilen Primers und des hydrophoben Schmelz-Dentin-Adhäsivs gestaltet sich wie eben beschrieben.

Weiterentwickelt wurden die Dentinhaftvermittler in der fünften Generation, in welcher man nach dem simultanen Schmelzätzen einen kombinierten Primer plus Adhäsivmaterial appliziert. Weit verbreitete Materialien sind das 1-Flaschen-System OptiBond Solo Plus (Fa. Kerr Dental) oder AdheSE (Fa. Ivoclar Vivadent). Dabei wird der Ätzvorgang von dem selbstätzenden Primer übernommen, und es wird danach ein Bonding aufgetragen.

Damit ist der Übergang zur Non-Rinse-Technik, der sechsten Generation, geschaffen worden. Schmelz und Dentin müssen nicht mehr im Sinne einer Schmelzätzung konditioniert werden. Die selbstkonditionierenden und selbstprimenden Adhäsivsysteme sind anwenderfreundlich und weniger aggressiv in ihrem Demineralisationsverhalten im Dentin. Durch Aufbringen eines sauren Primer-Adhäsiv-Gemisches kommt es zu einer Konditionierung von Schmelz und Dentin (Non-Rinse-Technik). Mit Hilfe einer zweiten Schicht dieses Gemisches werden dann eine Stabilisierung der erzielten Hybridschicht, eine Bindung an den Zahnschmelz und eine Bindung an das Komposit ermöglicht. Hier wäre in der Praxisanwendung beispielsweise das iBond Universal (Fa. Kulzer, Hanau) zu nennen⁴.

Letztendlich wurde die siebte Generation dahingehend vereinfacht, dass der Anwender das Primer-Adhäsiv-Gemisch nur einmal applizieren muss. Man spricht von sogenannten selbstätzenden All-in-one-Adhäsiven wie etwa dem AdheSE One F (Fa. Ivoclar Vivadent): Zudem gibt es die Universal-Adhäsive. Sie kamen erstmals 2011 auf den Markt. Da diese Adhäsive (meistens Ein-Schritt-Adhäsive) für alle Ätztechniken, direkte und indirekte Restaurationen sowie in Kombination mit licht-, selbst- und dualhärtenden Materialien anwendbar sind, reduzieren sie die hohe Komplexität des Bondingschrittes, die

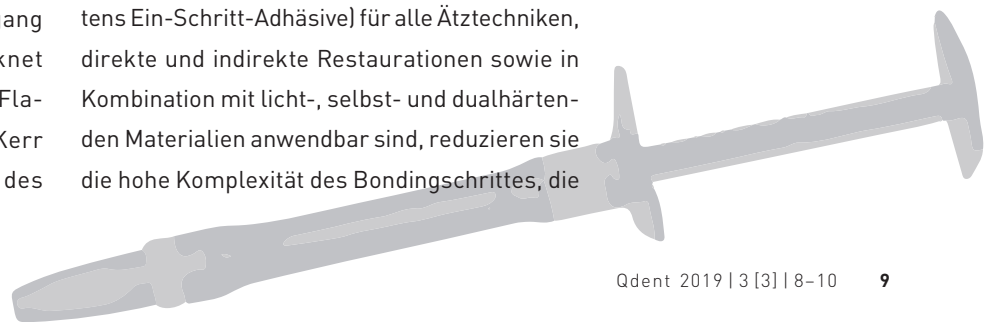




Abb. 1 Ein All-in-one-Adhäsiv in Aktion.



sich aufgrund der vielen verschiedenen Produkte und Verfahren ergibt. Die Zuordnung zu einer bestimmten Generation ist aufgrund des großen Einsatzgebietes nicht mehr eindeutig möglich. Klassisches Beispiel ist das Adhese Universal (Fa. Ivoclar Vivadent)². Erhältlich ist dieses Material neben der Flaschenvariante auch in einem sogenannten Viva-Pen, welcher eine effiziente Applikation direkt im Mund ermöglicht. Die auswechselbaren Brush-Kanülen und spezielle Hüllen für den Pen sorgen für die nötige Hygiene bei der Anwendung. In den Dentinkanälchen bildet das Adhäsiv Zapfen, welche die Flüssigkeitsbewegungen verhindern und so einen Desensibilisierungseffekt haben. Das verringert das Risiko von postpräparativen Sensibilitäten und Mikroleakage.

FAZIT

Viele der hier erwähnten und derzeit auf dem Markt erhältlichen Produkte sind für mehr als nur eine Ätztechnik geeignet. Letztendlich liegt es beim Behandler, welche Methode er in der Praxis favorisiert. Dabei unterscheiden sich vergleichbare Produkte der gleichen Adhäsiv-Generation führender dentaler Hersteller nicht signifikant in ihrem Langzeitverhalten. Bei der Auswahl sollte darauf geachtet werden, dass Arbeitsschritte in der Praxis so übersichtlich und einfach wie möglich gehalten werden, um behandlerseitige Fehlerquellen wie den Pooling-Effekt (= Pfützenbildung am Kavitätenboden) oder mikroskopisch inhomogene Verbundschichten zu vermeiden.

Schon im Phantomkurs an der Universität können verschiedene Materialien getestet werden (Abb. 1). Auch durch gute Zusammenarbeit mit den Firmenvertretern oder bei einem Besuch auf der IDS können bereits wir Studenten uns über weitere Neuerungen informieren und diese gegebenenfalls ausprobieren.

Die Forschung und Weiterentwicklung rund um das Thema Dentinhaftung ist noch lange nicht zum Stillstand gekommen und man darf gespannt sein, was die Zukunft bringen wird!



ANDREA LORENZ

8. Fachsemester und Zahnmedizinische Fachangestellte
Rheinische Friedrich-Wilhelms- Universität Bonn,
E-Mail: andrea.lorenz@uni-bonn.de

LITERATUR

1. Hellwig E, Klimek J, Attin T. Einführung in die Zahnerhaltung. Köln: Deutscher Zahnärzte Verlag, 2013: 218–226.
2. Todd JC, Brazilius E. Adhese Universal. Wissenschaftliche Dokumentation. Ivoclar Vivadent AG 2015. https://www.ivoclarvivadent.de/mam/celum/celum_assets/9515731681310_adhese-universal1adhese-universal_scientific-report_de.pdf?1. Letzter Zugriff: 25.05.2019.
3. Kerr Dental. OptiBond FL. <https://www.kerrdental.com/de-de/zahnaerztliche-restaurationsprodukte/optibond-fl-zahnaerztliche-haftvermittler#docs>. Letzter Zugriff: 25.05.2019.
4. Kulzer. Ibond Universal. https://www.kulzer.de/de/de/zahnarzt/produkte_1/ibond_1/ibond_universal.aspx. Letzter Zugriff: 25.05.2019.