

## DENTISTA FOKUS

# KONSERVIERENDE ZAHNMEDIZIN

Liebe Leserinnen,

was gibt es eigentlich Neues im Bereich „Kons“? Der Fokus dieser Ausgabe bringt Sie up to date und erinnert daran, wie relevant eine präzise Arbeitsweise, die strenge Einhaltung der Arbeitsschritte und eine sorgfältige Materialauswahl für das erwünschte Behandlungsergebnis sind. Die Autoren zeigen unter anderem neue Anwendungsbereiche für direkt eingebrachte Komposite auf, präsentieren aktuelle Fakten zur konservierenden Milchzahnversorgung, diskutieren Amalgam versus Komposit und erläutern Ihnen die Komposit-Veneering-Technik sowie den direkten Lückenschluss mittels Kompositanhänger am Fallbeispiel.

Eine spannende Lektüre wünscht Ihnen



Sara Schönborn  
stellv. Chefredakteurin

## Selbstadhäsive Befestigungskomposite Eines für alle?

Neben der Füllungstherapie kann die Adhäsivtechnik auch zur Befestigung indirekter Restaurationen genutzt werden. Die klassische adhäsive Befestigung mit bewährten Mehrflaschenadhäsiven wie Syntac (Fa. Ivoclar Vivadent, Ellwangen) führt zu einer dauerhaften Haftung an den Zahnhartsubstanzen und hat sich seit Jahrzehnten bewährt<sup>1,2</sup>. Darüber hinaus ermöglicht die adhäsive Befestigung von keramischen Inlays bzw. Teilkronen eine substanzschonende Kavitätenpräparation und Stabilisierung des Zahns<sup>3</sup>. Während keramische Inlays und Teilkronen adhäsiv befestigt werden müssen, ist dies bei Kronen sowie bei Klebebrücken aus Metall oder Vollkeramik optional. Für konventionelle Kronen und Brücken aus Edelmetall oder Zirkonoxid wird der Vorteil der adhäsiven Befestigung gegenüber der konventionellen Zementierung noch kontrovers diskutiert. Un-

bestritten ist allerdings die sichere Versiegelung des Dentins beim Einsatz der Adhäsivtechnik<sup>4</sup>. Wie bei plastischen Füllungen können zur Befestigung auch All-in-One-Adhäsive eingesetzt werden, wobei Mehrflaschensysteme als zuverlässiger und weniger technikempfindlich gelten<sup>5,6</sup>.

Ein klassischer adhäsiver Befestigungszement kommt nur infrage, wenn die Voraussetzungen für die adhäsive Befestigung, insbesondere die Trockenlegung, zuverlässig erfüllt werden können. Auch die exakte Einhaltung der Gebrauchsanleitung (Ätz- und Konditionierungszeiten) trägt maßgeblich zum klinischen Erfolg bei. Schon kleine Abweichungen vom Protokoll, etwa eine Verwechslung der Arbeitsschritte, können Misserfolge begründen, die nicht immer sofort, sondern auch erst nach mehreren Jahren in Erscheinung treten<sup>6</sup>. Nicht immer

kann jedoch auf konventionelle Zemente umgestiegen werden, wenn eine absolute Trockenlegung unmöglich ist. Im Frontzahnbereich erzielen transparente Befestigungszemente ein deutlich besseres ästhetisches Ergebnis als die opaken Zemente. Hier können sogenannte selbstadhäsive oder selbsthaftende Befestigungszemente eine gute Alternative sein.

Solche Befestigungsmaterialien gibt es seit 17 Jahren, als 2002 die Firma 3M (Neuss) mit RelyX Unicem den ersten Vertreter dieser Art auf den Markt brachte. Nach Angaben des Herstellers wird dieses Material in einem Schritt verwendet und soll für alle restaurativen Materialien geeignet sein. Diese starke Vereinfachung reduziert techniksensible Schritte. Zahnseitig wird keine Schmelzätzung mit Phosphorsäure und kein zusätzliches Adhäsiv benötigt. Selbstadhäsive Befestigungskomposite enthalten

**Tab. 1** Befestigungsmöglichkeiten verschiedener CAD/CAM-Silikatkeramiken (modifiziert nach Rauch et al. 2019<sup>22</sup>).

Klassifikation	Art	CAD/CAM-Materialien [Auswahl]	Befestigung
Klassische Silikatkeramik	Feldspatkeramik	VITABLOCS Mark II (Vita Zahnfabrik)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• adhäsiv</li> <li>• bei Kronen auch selbstadhäsiv</li> </ul>
	leuzitverstärkte Glaskeramik	IPS Empress CAD (Ivoclar Vivadent)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• adhäsiv</li> </ul>
Lithium-(X)-Silikatkeramik	Lithiumdisilikatkeramik	IPS e.max CAD (Ivoclar Vivadent)	Veneers, Inlays, Onlays, Teilkronen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• adhäsiv</li> </ul> Kronen und dreigliedrige Brücken: <ul style="list-style-type: none"> <li>• adhäsiv</li> <li>• selbstadhäsiv</li> <li>• konventionell</li> </ul>
	zirkonverstärkte Lithium-silikatkeramik (ZLS-Keramik)	Celtra Duo (Dentsply Sirona)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• bevorzugt adhäsiv</li> <li>• bei Inlays/Onlays/Kronen selbstadhäsiv</li> </ul>
		VITA SUPRINITY (Vita Zahnfabrik)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• adhäsiv</li> <li>• bei Kronen auch selbstadhäsiv</li> </ul>
	Lithium-Alumino-Silikatkeramik	Straumann n!ce	<ul style="list-style-type: none"> <li>• adhäsiv</li> <li>• bei Kronen auch selbstadhäsiv</li> </ul>
Hybridkeramik / polymer-infiltrierte Keramik (PICN)	modifizierte Feldspatkeramik	VITA ENAMIC (Vita Zahnfabrik)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• adhäsiv</li> <li>• bei Kronen auch selbstadhäsiv</li> </ul>

modifizierte Dimethacrylate mit sauren Gruppen wie z.B. Carboxylatgruppen (4-META-Monomer), BMP (saures Phosphat) und Penta-P (Dipentaerythritpentaacrylatmonophosphat). Die sauren Gruppen können mit den Kalziumionen des Hydroxylapatits eine chemische Bindung eingehen und demineralisieren die Zahnhartsubstanzen. Dies ermöglicht eine chemische Bindung des Kunststoffnetzwerks an die Zahnhartsubstanz<sup>7</sup>. Im Vergleich mit konventionellen Zementen besteht bei der Anwendung ein geringeres Risiko für postoperative Hypersensibilitäten<sup>8</sup>. Alle Materialien sind dualhärtend (licht- und autopolymerisierend). Im Schmelz erreichen sie im Vergleich zur Phosphorsäure allerdings keine gleichartige Wirkung, sodass diese Werkstoffe für die Befestigung von schmelzbegrenzten Teilrestorationen, Veneers und Adhäsivbrücken nicht uneingeschränkt empfohlen werden<sup>9</sup>.

## Voraussetzungen für gute Haftwerte

Um gute Haftwerte erzielen zu können, muss auf eine adäquate Vorbehandlung der Restaurationsmaterialien geachtet werden. In-vitro-Studien zeigen, dass selbstadhäsive Materialien bei der Zementierung vollkeramischer Restaurationen alternativ zu Mehrschritt-befestigungskompositen benutzt werden können<sup>10</sup>; auch in vivo wurde nachgewiesen, dass die klinischen Ergebnisse mit den Ergebnissen von Mehrschrittssystemen vergleichbar waren<sup>11</sup>. Bei der Zementierung von indirekten Kompositrestaurationen scheinen selbstadhäsive Zemente verglichen mit Self-etch-Systemen sogar besser abzuschneiden<sup>12</sup>. Mehrschrittssysteme erzielen jedoch eine höhere Haftfestigkeit und ein geringeres Microleakage als die selbstadhäsiven Befestigungsmaterialien<sup>13</sup>.

Auch Metallrestaurationen können mit selbstadhäsiven Zementen befestigt werden; dies wurde sowohl in vitro als auch in vivo untersucht<sup>14</sup>. Darüber hinaus

zeigen die selbstadhäsiven Materialien, insbesondere RelyX Unicem, gute Ergebnisse bei der Befestigung von Glasfaserstiften<sup>15</sup>. Auch bei der Befestigung von CAD/CAM-Silikatkeramiken können sie eingesetzt werden (Tab. 1).

## Neue Präparate auf dem Markt

Seit der Einführung des ersten selbstadhäsiven Befestigungskomposits wurden zahlreiche weitere Präparate auf den Markt gebracht (Tab. 2). Diese neuen Materialien sind nur unzureichend untersucht; für einige fehlen klinische Studien ganz<sup>16</sup>. Das auch in mehreren klinischen Studien untersuchte RelyX Unicem weist eine höhere Haftfestigkeit, marginale Adaptation und ein geringeres Nanoleakage auf als andere selbstadhäsive Zemente wie Maxcem (Fa. Kerr, Bioggio, Schweiz), iCem (Fa. Kulzer, Hanau) und Bifix SE (Fa. Voco, Cuxhaven)<sup>10,13,17</sup>. Seine Haftfestigkeit scheint durch die Verwendung von provisorischem Zement nicht reduziert zu wer-



**Tab. 2** Selbstadhäsive Befestigungskomposite (Übersicht).

Produktname	Hersteller
BeautyCem SA	SHOFU Dental GmbH
Bifix SE	VOCO GmbH
G-CEM Link Ace	GC Germany GmbH
HS-Resin Cement SE	Henry Schein Dental Deutschland GmbH
iCem Self Adhesive	Heraeus Kulzer GmbH
MaxCem Elite   MaxCem Chroma	Kerr GmbH
Panavia SA Cement Universal	Kuraray Europe GmbH
PermaCem 2.0	DMG Chemisch-Pharmazeutische Fabrik GmbH
RelyX Unicem 2	3M Deutschland GmbH
seT	SDI Germany GmbH
SmartCem 2	Dentsply Sirona Deutschland GmbH
SoloCem	Coltène/Whaledent GmbH & Co. KG
SpeedCem   SpeedCem Plus	Ivoclar Vivadent AG
VITA ADIVA S-CEM	Vita Zahnfabrik H. Rauter GmbH & Co. KG

den<sup>18</sup>. Es wird allerdings empfohlen, die eugenolfreie Variante zu verwenden. Eine zusätzliche selektive Schmelzätzung kann die klinischen Ergebnisse verbessern und wird daher für keramische Teilkronen mit mehrfachem Höckerersatz empfohlen<sup>19</sup>. Eine CHX-Applikation vor der Zementierung verändert die Haftung von RelyX Unicem an Dentin nicht<sup>20,21</sup>.

Der große Vorteil der selbstadhäsiven Befestigungsmaterialien liegt in ihrer Anwenderfreundlichkeit. Sie sind zeitsparend und wenig techniksensitiv. Dadurch werden Fehlerquellen reduziert. Ihre mechanischen Eigenschaften sind denen von Zinkphosphat- und Glasionomerzementen überlegen<sup>10</sup>. In Anbetracht der schwachen Schmelzhaftung erfordern sie jedoch ein retentives Präparationsdesign und eine gute Passgenauigkeit der Restaurationen.

## Umgang mit Zementresten

Ein generelles Problem bei der Anwendung adhäsiver Befestigungsmaterialien stellt das vollständige Entfernen der „Zementreste“ dar. Es ist daher empfeh-

lenswert, bei subgingivalen Restaurationsrändern Retraktionsfäden zu legen, um die Kontamination durch Sulkusfluid und die Entstehung subgingivaler Überschüsse sicher zu vermeiden. Auch sind die Kompositreste auf Dentin oder Schmelz nur schwer zu erkennen. Dies erhöht die Gefahr, dass das Material zu invasiv entfernt wird und dabei Teile der Zahnhartsubstanz unbeabsichtigt beschädigt werden. Kürzlich wurde mit Panavia V5 (Fa. Kuraray, Tokio, Japan) ein fluoreszierendes Befestigungskomposit vorgestellt, mit welchem Überschüsse leichter erkannt werden sollen.

## Fazit

Zwar wurden während der letzten zehn Jahre bei der Entwicklung selbstadhäsiver Materialien durchaus Fortschritte erzielt, doch schränkt das Problem einer mangelnden Schmelzhaftung die Indikationen ihrer Verwendung ein, bzw. stellt spezielle Anforderungen an die Präparation. Das Alterungsverhalten der Dentinhaftung mindert bei rein am Dentin befestigten Restaurationen langfristig den

Klebeverbund, der deshalb durch eine retentive Präparation ergänzt werden muss. Deshalb sollte bereits bei der Präparation nicht nur das Material der Restauration, sondern auch das Befestigungsmaterial sorgfältig ausgewählt werden.

## Literatur

1. Manhart J, Chen HY, Neuerer PO, Scheibenbogen-Fuchsbrunner A, Hickel R. Three-year clinical evaluation of composite and ceramic inlays. *Am J Dent* 2001;2:95-99.
2. Frankenberger R, Reinelt C, Petschelt A, Krämer N. Operator vs. material influence on clinical outcome of bonded ceramic inlays. *Dent Mater* 2009;8:960-968.
3. Mehl A, Kunzelmann KH, Folwaczny M, Hickel R. Stabilization effects of CAD/CAM ceramic restorations in extended MOD cavities. *J Adhes Dent* 2004;3:239-245.
4. Krämer N, Lohbauer U, Frankenberger R. Adhesive luting of indirect restorations. *Am J Dent* 13 (Spec No) 2000:60D-76D.
5. Frankenberger R, Krämer N, Petschelt A. Technique sensitivity of dentin bonding: effect of application mistakes on bond strength and marginal adaptation. *Oper Dent* 2000;4:324-330.
6. Peschke A, Blunck U, Roulet JF. Influence of incorrect application of a water-based adhesive system on the marginal adaptation of Class V restorations. *Am J Dent* 2000;5:239-244.
7. Stawarczyk B, Liebermann A, Kieschnick A, Rosentritt M. (2019) Werkstoffkunde-Kompodium Dentale Befestigungsmaterialien. E-Book. <https://books.apple.com/de/book/werkstoffkunde-kompodium-dentale-befestigungsmaterialien/id1474803060>.
8. Blatz MB, Mante FK, Saleh N, Atlas AM, Mannan S, Ozer F. Postoperative tooth sensitivity with a new self-adhesive resin cement - a randomized clinical trial. *Clin Oral Invest* 2013;3:793-798.
9. Kunzelmann K-H. Entscheidungsweg: Befestigungstechniken für vollkeramische Systeme. *ZWR - Das Deutsche Zahnärzteblatt* 2014;5:220-223.
10. Ehlers V, Kampf G, Stender E, Willershausen B, Ernst C-P. Effect of thermocycling with or without 1 year of water storage on retentive strengths of luting cements for zirconia crowns. *J Prosthet Dent* 2015;113:609-615.

11. Taschner M, Krämer N, Lohbauer U, Pelka M, Breschi L, Petschelt A, Frankenberger R. Leucite-reinforced glass ceramic inlays luted with self-adhesive resin cement: a 2-year in vivo study. *Dent Mater* 2012;5:535-540.
12. Inukai T, Abe T, Ito Y, Pilecki P, Wilson R, Watson T, Foxton R. Adhesion of indirect MOD resin composite inlays luted with self-adhesive and self-etching resin cements. *Oper Dent* 2012;5:474-484.
13. Kasaz AC, Pena CE, de Alexandre RS, Viotti RG, Santana VB, Arrais CA, Giannini M, Reis AF. Effects of a peripheral enamel margin on the long-term bond strength and nanoleakage of composite/dentin interfaces produced by self-adhesive and conventional resin cements. *J Adhes Dent* 2012;3:251-263.
14. Piwowarczyk A, Schick K, Lauer HC. Metal-ceramic crowns cemented with two luting agents: short-term results of a prospective clinical study. *Clin Oral Investig* 2012;3:917-922.
15. Oliveira AS, Famalho ES, Ogliari FA, Moraes RR. Bonding self-adhesive resin cements to glass fibre posts: to silanate or not silanate? *Int Endod J* 2011;8: 1006-1010.
16. Weiser F, Behr M. Self-adhesive resin cements: A clinical review. *J Prosthodont* 2015;2:100-108.
17. Lührs AK, Guhr S, Günay H, Geurtsen W. Shear bond strength of self-adhesive resins compared to resin cements with etch and rinse adhesives to enamel and dentin in vitro. *Clin Oral Investig* 2010;2:193-199.
18. Sailer I, Oendra AE, Stawarczyk B, Hämmelerle CH. The effects of desensitizing resin, resin sealing, and provisional cement on the bond strength of dentin luted with self-adhesive and conventional resin cements. *J Prosthet Dent* 2012;4:252-260.
19. Baader K, Hiller K-A, Buchalla W, Schmalz G, Federlin M. Self-adhesive luting of partial ceramic crowns: Selective enamel etching leads to higher survival after 6.5 years in vivo. *J Adhes Dent* 2016;1:69-79.
20. Angeloni V, Mazzoni A, Marchesi G, Cadenaro M, Comba A, Maravi T, Scotti N, Pashley DH, Tay FR, Breschi L. Role of chlorhexidine on long-term bond strength of self-adhesive composite cements to intraradicular dentin. *J Adhes Dent* 2017;4:341-348.
21. Shafiei F, Memarpour M. Effect of chlorhexidine application on long-term shear bond strength of resin cements to dentin. *J Prosthodont Res* 2010;4:153-158.
22. Rauch A, Häußler G, Hahnel S. Monolithische Restaurationen aus CAD/CAM-Silikatkeramiken. *Wissen kompakt* 2019;13:147-159.



**Dr. Vicky Ehlers**



**PD Dr. Dr. Christiane Gleissner**

Beide:  
 Poliklinik für Parodontologie und Zahnerhaltung  
 Universitätsmedizin der Johannes  
 Gutenberg-Universität Mainz  
 E-Mail: gleissner@uni-mainz.de

