



# Befestigung von graziilen Glaskeramikrestaurationen

## Der Einfluss des Erhitzens auf die Eigenschaften von hochgefüllten Kompositen als Befestigungsmaterial

Annett Kieschnick, Bogna Stawarczyk, Anja Liebermann

### Einleitung

Komposite zählen in der Zahnmedizin zu den am häufigsten verwendeten zahnfarbenen Materialien. Sie sind elementarer Bestandteil von minimalinvasiven Behandlungskonzepten. Ergänzend zur Indikation „direkte Restauration“ können hochvisköse Komposite verwendet werden, um glaskeramische Restaurationen adhäsiv einzugliedern. Um das Handling zu erleichtern, werden die Komposite vor der Anwendung beispielsweise erhitzt. Doch welchen Einfluss hat dieser Prozess auf die mechanischen Eigenschaften?

Für die Gesamtstabilität und somit die Überlebensrate einer Restauration sind die Festigkeit der Restauration, die Festigkeit des Befestigungsmaterials und der optimale Verbund zwischen Zahnschubstanz, Restauration und Befestigungsmaterial essenziell. Bei Keramiken mit geringeren Festigkeiten (unter 350 MPa) ist eine adhäsive Befestigung notwendig, also eine Verklebung der Restauration an der Zahnoberfläche.<sup>1</sup> Hierbei gilt zu beachten: Je höher die Festigkeit des Befestigungsmaterials, desto höher die Gesamtstabilität und die Überlebensrate der Restauration (Abb. 1).

### Hochvisköse Komposite zum Befestigen von graziilen Glaskeramikrestaurationen

Werden höhere anorganische Bestandteile (keramische Füllstoffpartikel) beigegeben und die beinhalteten Monomere gezielt ausgewählt, dann können die mechanischen Eigenschaften von Komposit verbessert werden.<sup>2,3</sup> Allerdings verursachen zunehmende Füllstoffanteile eine höhere Viskosität des Komposits. Dies wiederum kann die klinische Anwendung erschweren. Direkte hochvisköse Komposite zeigen höhere Festigkeiten und sind optimal zur Befestigung von graziilen Glaskeramikrestaurationen geeignet.

### Vorbehandlung der hochviskösen Komposite und die Konsequenzen

Um ein einfaches Handling zu gewähren, ist es für das Behandlungsteam notwendig, die rheologischen Eigenschaften (Viskosität) der festen, aber hochgefüllten Komposite beeinflussen zu können. Dies ist durch Ultraschall oder ein vorheriges Erwärmen möglich.<sup>4-7</sup> Hierfür sind spezielle kleine Vorwärmöfen (z. B. AdDent Inc., Danbury, USA, oder Calset Heizgerät, MS dental, Buswil, Schweiz) für die Praxis erhältlich. Diese ermöglichen, erwärmte Komposite einzusetzen. Untersuchungen zur Fließfähigkeit von vorgewärmten Nano- und Mikrohybridkompositen zeigten, dass die Viskosität um 25 % abnimmt. Eine noch größere Abnahme konnte bei Mikrohybridkompositen beobachtet werden (Verringerung um 70 %).<sup>5-7</sup>

### Vereinfachtes Handling

Wenn sich die Viskosität durch das Erwärmen verringert, so ist das vorteilhaft für das adhäsive Befestigen von indirekt



Abb. 1 Glaskeramische Inlays auf dem Modell (Foto: Carsten Fischer).



**Abb. 2 und 3** Erwärmen mehrerer Komposit-Kapseln (Abb. 2) und eines Applikators mit fixierter Kompositkapsel (Abb. 3) im speziellen Vorwärmofen (AdDent Inc.).



**Abb. 4** Hochviskoses Komposit (Tetric Ceram A3) in kühlem (oben) und erwärmtem Zustand (unten).

hergestellten keramischen Inlays, Onlays oder Veneers. Die Abnahme der Viskosität ermöglicht zugleich, Komposite mit hohem Füllstoffgehalt für die adhäsive Befestigung zu verwenden und steigert die Gesamtstabilität der Restauration (Abb. 2 bis 4).

### *Verringerung hypoallergener Reaktionen und verbesserte Randdichte*

Ein weiterer Vorteil dieser Technik wird in einer höheren Polymerisationseffizienz gesehen: Die Umwandlungsrate steigt, während die benötigte Lichtintensität sinkt.<sup>8,9</sup> So

wurde zum Beispiel beobachtet, dass beim Erwärmen des Komposits auf 40 °C eine zu 50 % kürzere Polymerisationszeit zur gleichen Umwandlungsrate führt.<sup>10,11</sup>

Die gleiche Polymerisationszeit hingegen ergibt weniger Restmonomergehalt, wodurch das Risiko von hypoallergenen Reaktionen minimiert werden kann.<sup>12-15</sup> Des Weiteren wurde weniger Leakage in Klasse-II-Restaurationen beobachtet, wenn ein vorgeheiztes Komposit verwendet wurde.<sup>16</sup>

### *Einfluss auf die Festigkeit*

In einer anderen Untersuchung wurde der Einfluss vorgewärmter Komposite auf die Festigkeit sowie auf die Verbundfestigkeit zu Glaskeramik und Dentin geprüft.<sup>17</sup> Dabei wurden drei unterschiedliche direkte Komposite verglichen (Tetric Evo Ceram, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein, Filtek SupremeXT, 3M, Seefeld, und Venus, Heraeus Kulzer, Hanau). Nur das vorgewärmte Tetric Evo Ceram (37 bis 68 °C) zeigte höhere Festigkeitswerte als die unvorgeheizte Kontrollgruppe (25 °C). Bei den anderen Kompositen hatte das Erwärmen keinen Einfluss auf die Festigkeitswerte.

### *Einfluss auf die Verbundfestigkeit*

Ebenfalls wurde kein negativer Einfluss auf die Verbundfestigkeiten zu Dentin beobachtet. Die Verbundfestigkeiten zu Glaskeramik zeigten einen positiven Einfluss bei einer

Temperatur zwischen 25 bis 68 °C für Tetric Evo Ceram. Bei allen erhitzten Kompositen wurde beobachtet, dass sie sich besser benetzen lassen.

### Fazit

Das Erwärmen mit einem speziellen Heizgerät setzt die Viskositäten der Komposite herab (verbessertes Handling), wohingegen die mechanischen Eigenschaften nicht negativ beeinflusst werden. Bei einem Heizofen wie dem Cal-set-Heizgerät kann zwischen den Erwärmungstemperaturen von 37 °C, 54 °C und 68 °C gewählt werden. Erwärmt werden können sowohl Kompositkapseln als auch Kompositpritzen. Die Autoren empfehlen durchaus, Komposite zur einfacheren Befestigung von Glaskeramikrestorationen vorab zu erwärmen.

### Literatur

1. Bindl A, Luthy H, Mormann WH. Thin-wall ceramic CAD/CAM crown copings: Strength and fracture pattern. *J Oral Rehabil* 2006;33:520–528.
2. Salerno M, Derchi G, Thorat S, Ceseracciu L, Ruffilli R, Barone AC. Surface morphology and mechanical properties of new-generation flowable resin composites for dental restoration. *Dent Mater* 2011;27:1221–1228.
3. Braem M, Finger W, Van Doren VE, Lambrechts P, Vanherle G. Mechanical properties and filler fraction of dental composites. *Dent Mater* 1989;5:346–348.
4. Schmidlin PR, Zehnder M, Schlup-Mityko C, Gohring TN. Interface evaluation after manual and ultrasonic insertion of standardized class I inlays using composite resin materials of different viscosity. *Acta Odontol Scand* 2005;63:205–212.
5. Blalock JS, Holmes RG, Rueggeberg FA. Effect of temperature on unpolymerized composite resin film thickness. *J Prosthet Dent* 2006;96:424–432.
6. Knight JS, Fraughn R, Norrington D. Effect of temperature on the flow properties of resin composite. *Gen Dent* 2006;54:14–16.
7. Goulart M, Damin DF, Melara R, Conceição ADAB. Effect of pre-heating composites on film thickness. *J Res Dent* 2013;1:274–280.
8. Daronch M, Rueggeberg FA, De Goes MF. Monomer conversion of pre-heated composite. *J Dent Res* 2005;84:663–667.
9. Trujillo M, Newman SM, Stansbury JW. Use of near-IR to monitor the influence of external heating on dental composite photopolymerization. *Dent Mater* 2004;20:766–777.
10. Freedman G, Krejci I. Warming up to composites. *Compend Contin Educ Dent* 2004;25:371–374,376.
11. Conditt M, Leinfelder K. Improving the polymerization of composite resins. *Pract Proced Aesthet Dent* 2006;18:169–171.
12. Schwengberg S, Bohlen H, Kleinsasser N, Kehe K, Seiss M, Walther UI, Hickel R, Reichl FX. In vitro embryotoxicity assessment with dental restorative materials. *J Dent* 2005;33:49–55.
13. Urcan E, Scherthan H, Styllou M, Haertel U, Hickel R, Reichl FX. Induction of DNA double-strand breaks in primary gingival fibroblasts by exposure to dental resin composites. *Biomaterials* 2010;31:2010–2014.
14. Durner J, Spahl W, Zaspel J, Schweikl H, Hickel R, Reichl FX. Eluted substances from unpolymerized and polymerized dental restorative materials and their Nernst partition coefficient. *Dent Mater* 2010;26:91–99.
15. Durner J, Wellner P, Hickel R, Reichl FX. Synergistic interaction caused to human gingival fibroblasts from dental monomers. *Dent Mater* 2012;28:818–823.
16. Wagner WC, Aksu MN, Neme AM, Linger JB, Pink FE, Walker S. Effect of pre-heating resin composite on restoration microleakage. *Oper Dent* 2008;33:72–78.
17. Kramer MR, Edelhoff D, Stawarczyk B. Flexural strength of pre-heated resin composites and bonding properties to glass-ceramic and dentin. *Materials* 2016;9:83.



**Annett Kieschnick**

Freie Fachjournalistin  
Helmholtzstr. 27  
10587 Berlin  
E-Mail: ak@annettkieschnick.de



**PD Dr. Bogna Stawarczyk, MSc**

Wissenschaftliche Leiterin Werkstoffkunde  
Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik  
Klinikum der Universität München  
Campus Innenstadt  
Goethestr. 70  
80336 München  
E-Mail: bogna.stawarczyk@med.uni-muenchen.de



**Dr. Anja Liebermann**

Wissenschaftliche Mitarbeiterin Werkstoffkunde  
Adresse: wie oben  
E-Mail: anja.liebermann@med.uni-muenchen.de