

Befestigung von Vollkeramikrestaurationen

Die ästhetischen Ansprüche der meisten Patienten haben sich in den letzten Jahrzehnten deutlich verändert. Während früher Vollgußkronen aus hochgoldhaltigen Dentallegierungen sogar als schick galten, werden heute vor allem Keramikverblendkronen oder zahnfarbene Restaurationen aus Vollkeramik bevorzugt.

Autor: Dr. med. dent. Daniel RAAB

Gründe für die Zunahme von Vollkeramikrestaurationen

Ein Grund für die Zunahme von Vollkeramikrestaurationen sind die in den letzten Jahren konstant steigenden Preise für Gold und damit auch für hochgoldhaltige Dentallegierungen. Durch einen hohen Goldpreis werden der Preisunterschied und damit die Mehrkosten für eine vollkeramische Restauration immer geringer; teilweise ist eine Vollkeramikkrone aus Zirkonoxid sogar günstiger als eine Vollgußkrone aus einer hochgoldhaltigen Dentallegierung. Des Weiteren wurde den gestiegenen ästhetischen Ansprüchen der Patienten durch die Entwicklung neuer Vollkeramiksysteme wie z. B. Aluminiumoxid oder Zirkonoxid mit besseren werkstoffkundlichen Eigenschaften Rechnung getragen. Der Hauptnachteil der klassischen Silikat-Keramiken lag in der geringen Biegefestigkeit von deutlich unter 200 MPa. Dadurch waren sie sehr fraktur anfällig und konnten nur in wenig beanspruchten Gebieten – und nicht im Seitenzahnbereich - erfolgreich einzementiert werden. Erst mit Einführung der Adhäsivtechnik konnte ein inniger geklebter Verbund zwischen Zahnstumpf und Keramik hergestellt und die Mißerfolgsraten reduziert werden [MALAMENT und SOKRANSKY 2001].

Nachteile der Adhäsivtechnik

Die Adhäsivtechnik hat aber den großen Nachteil, dass sie sehr feuchtigkeitsempfindlich ist [ZHANG et al 2005, ZEPIERI et al 2003, SFONDRINI et al 2003, ELIADES et al 2002]. Es wird deshalb zur adhäsiven Befestigung eine absolute Trockenlegung mit Kofferdam empfohlen [HELLWIG et al 2003]. Diese Forderung läßt sich jedoch bei einer subgingivalen Präparationsgrenze kaum erfüllen. Hinzu kommt, dass Adhäsivsysteme hervorragend am Schmelz kleben, jedoch nicht so gut an großen Zementaufbauten oder an Dentin [HELLWIG et al 2003]. Die meisten überkronungsbedürftigen Zähne weisen jedoch große Aufbauten und nach der Präparation subgingivale, dentinbegrenzte Präparationsgrenzen auf – eine Situation, bei der die Adhäsivtechnik eher kontraindiziert ist. Zudem ist die Adhäsivtechnik im Vergleich zum konventionellen Zementieren deutlich zeitaufwändiger, wesentlich teurer und die Überschüsse lassen sich sehr schwer entfernen.

Vorteile neuer Vollkeramiksysteme

Der Hauptvorteil der neuen Vollkeramiksysteme liegt deshalb vor allem in der hohen Biegefestigkeit von über 200 MPa. Dadurch können Vollkeramiksysteme aus Aluminium- oder Zirkonoxid (Tabelle 1) auch im kaubelasteten Seitenzahngebiet konventionell einzementiert werden.

Tabelle 1: Übersicht über Vollkeramiksysteme und deren Befestigung [nach KUNZELMANN et al 2005]

Kronen und Brücken Konvent. Befestigung (Zement)	Inlays, Teilkronen, Kronen, Veneers Adhäsive Befestigung
Empress 2 Lithiumdisilikat In-Ceram Alumina In-Ceram Spinell In-Ceram Zirconia Cercon Smart DCS Zirkonoxid TZP-A Everest Zirkonoxid ZS, ZH Lava Zirkonoxid Procera AllCeram, Zirconia VITA YZ Cubes for Cerec	Sinterkeramiken Empress 1 und weitere Presskeramiken Celay Feldspatkeramik Cerec Mark II, ProCAD Cerapress Cergogold Finesse u.v.a.

Befestigungszemente

Die zurzeit am häufigsten verwendeten Befestigungszemente sind der Zinkoxid-Phosphatzement und der Glasionomerezement. Beim Zinkoxidphosphatzement handelt es sich um ein Pulver bestehend aus vor allem Zinkoxid und Magnesiumoxid, das mit Phosphorsäure angerührt wird und danach chemisch aushärtet. Früher wurde angenommen, dass die zum Anrühren von Zinkoxidphosphatzementen verwendete Phosphorsäure pulpareizend sei; die nach dem Einzementieren auftretenden Schmerzen wurden als „Säurestoß“ bezeichnet. Es ist jedoch nicht bekannt, ob nicht die Hitzeentwicklung während der Präparation, das noch häufig übliche Säubern der Stümpfe mit Alkohol oder ein Austrocknen vor dem Zementieren für die Schmerzen verantwortlich sind [NAUMANN 2000, KELLY et al 1990]. Zudem kann eine mikrobielle Kontamination des Dentins zu Pulpairritationen führen [BRANNSTROM und NYBORG 1977]. Um den angeblichen „Säurestoß“ zu reduzieren, wurden Zemente entwickelt, die anstatt mit Phosphorsäure mit Polyacrylsäure angerührt werden. Man ging davon aus, dass die Polyacrylsäure aufgrund der längeren Molekülkette nicht so leicht durch die Dentinkanälchen diffundieren könne und damit weniger Pulpairritationen auftreten. Dies mag bei den Carboxylatzementen, bei denen das Pulver wie bei den Zinkoxidphosphatzementen v. a. aus Zinkoxid und Magnesiumoxid bestehen auch zutreffen; es wurden zumindest keine Pulpairritationen festgestellt [LERVIK 1978, BRANNSTROM und NYBORG 1977]. Beim Glasionomerezement konnte jedoch mit Hilfe der Laser-Doppler-Flußmessung das Gegenteil festgestellt werden! Nach der Applikation von Glasionomerezementen, die mit einer Polyacrylsäure angerührt werden, war eine signifikant höhere pulpale Mikrozirkulation als nach der Applikation von Zinkoxidphosphatzementen feststellbar [GRUND und RAAB 1990]. Ein Grund dafür kann sein, dass beim Abbinden von Glasionomerezementen Reaktionsprodukte entstehen, die deutlich toxischer sind als die zum Anrühren von Zinkoxidphosphatzementen verwendete Phosphorsäure. Zum Einzementieren der meisten Vollkeramiksysteme wird deshalb Zinkoxidphosphatzement empfohlen [GROTEN et al 2002, JOKSTAD 2004, PRÖBSTER 1996]. In Tabelle 2 werden verschiedene Materialien zur Befestigung von VITA In-Ceram Keramiken verglichen; es ist deutlich zu erkennen, dass Zinkoxidphosphatzemente am besten geeignet sind.

Tabelle 2: Vergleich verschiedener Materialien zur Befestigung von VITA In-Ceram Keramiken [nach PRÖBSTER und GROTEN 2005]

Materialvarianten	ZnO-Phosphat-Zemente	Glasionomer-Zemente	Hybridionomer-/Compomer-Zemente	Bis-GMA-Komposit-Systeme*	Phosphat-modifizierte Komposit-Systeme*
VITA In-Ceram Classic SPINELL	+	++	+	+(++)	(++)
VITA In-Ceram Classic ALUMINA	++	++	+	+(++)	(++)
VITA In-Ceram Classic ZIRCONIA	+++	++	+	+(++)	(++)
VITA In-Ceram 2000 AL CUBES	++	++	+	+(++)	(++)
VITA In-Ceram 2000 YZ CUBES	++	++	+	+(++)	(++)

+++ bevorzugte Indikation

++ empfohlene Indikation

+ mögliche Indikation

* bisher nur durch Laborversuche belegt. Zur klinischen Langzeitbewährung liegen noch keine Daten vor – daher in Klammern

Vorteile von Zinkoxidphosphatzement

Die Verwendung von Zinkoxidphosphatzement (Harvard Dental International GmbH, Hoppegarten) bietet zahlreiche Vorteile (Abbildung 1).

Vorteile von Harvard-Zement

- geringe Filmdicke (unter 25 µm)
- klinische Bewährung seit 1892
- Geringe Feuchtigkeitsempfindlichkeit
- geringes Allergiepotential
- biokompatibel
- hervorragende Fließigenschaften
- einfaches Entfernen der Überschüße
- Möglichkeit der Farbmodifikation durch unterschiedliche Befestigungsfarbtöne

Dr. med. dent. Daniel Raab

Abbildung 1: Vorteile von Zinkoxidphosphatzement (Harvard Dental International GmbH, Hoppegarten) bei der Befestigung von Vollkeramikrestorationen

Mit Zinkoxidphosphatzement erzielbare Farbeffekte

Ein großer Vorteil von Zinkoxidphosphatzement (Harvard Dental International GmbH, Hoppegarten) liegt darin, dass er in verschiedenen Farbtönen erhältlich ist. Damit können

Diskrepanzen zwischen Restauration und Nachbarzähnen zu einem gewissen Grad ausgeglichen werden [RAAB 2008]. Generell kann durch die Verwendung eines rosa-farbenen Zementes (Farbton Nr. 15) beim Befestigen von Vollkeramiksystemen ein natürliches Aussehen erreicht werden (Abbildung 2). Dieses Phänomen wurde bereits 1964 von DRUM beschrieben; der damals als „Rosa-Trick“ bezeichnete Effekt ermöglicht es, dass der ästhetische Eindruck bei der Anprobe später nicht durch das Durchschimmern opaker Befestigungszemente getrübt wird [DRUM 1964].



Abbildung 2: die gleiche Zirkonoxidkrone mit unterschiedlichen Zementfarben befestigt. Von links nach rechts: weiß – gelb – grau – rosa.

Zusammenfassung

Durch die Entwicklung neuer Vollkeramiksysteme wie z. B. Aluminium- oder Zirkonoxid, die Biegefestigkeiten von deutlich über 200 MPa erreichen, können Vollkeramikrestorationen auch erfolgreich im Seitenzahnggebiet konventionell befestigt werden. Die Verwendung von Zinkoxidphosphatzement (Harvard Dental International GmbH, Hoppegarten) zeichnet sich dabei durch folgende Vorteile aus:

- geringe Filmdicke (unter 25 µm)
- klinische Bewährung seit 1892
- weniger feuchtigkeitsempfindlich als die Adhäsivtechnik
- geringeres Allergiepotential als bei der Adhäsivtechnik
- biokompatibler als Glasionomerzemente
- bessere Fließigenschaften als Glasionomerzement
- einfacheres Entfernen der Überschüsse als bei der Adäsivtechnik oder bei Glasionomerzementen
- Möglichkeit der Farbmodifikation durch unterschiedliche Befestigungsfarbtöne.

Autor: Dr. med. dent. Daniel Raab
1977 in Bayreuth geboren 1997 Eintritt in die Bundeswehr und Übernahme in die Laufbahn der Sanitätsoffizieranwärter des Heeres 1999 – 2004 Studium der Zahnmedizin an der Freien Universität Berlin 2004 – 2006 Truppenzahnarzt im Sanitätszentrum Burg 2006 Einsatz als Verbandszahnarzt bei Seefahrt Standing NATO



Response Force Maritime Group 1
 seit 2006 Leiter der Zahnarztgruppe Bad Frankenhausen
 2007 Promotion zum Dr. med. dent. an der Charité-Universitätsmedizin
 Berlin

Danksagung

Besonderer Dank geht an
 ZTM Carsten Wäldrich für die Bereitstellung von Zirkonoxidkeramikronen (Das Zahnlabor,
 Nordhäuser Str. 17, 99706 Sondershausen, Tel.: 03632/701025).

Literatur

Brannstrom M, Nyborg H: Pulpal reaction to polycarboxylate and zinc phosphate cements used with inlays in deep cavity preparations. *J Am Dent Assoc* 1977;94:308-310.

Drum W: Der Rosa-Trick. *Konservierende Zahnheilkunde* 1964; Referat Nr. 2349.

Eliades T, Katsavrias E, Eliades G: Moisture-insensitive adhesives: reactivity with water and bond strength to wet and saliva-contaminated enamel. *Eur J Orthod* 2002; 24: 35-42.

Groten M, Axmann D, Pröbster L, Weber H: Vollkeramische Kronen und Brücken auf der Basis industriell vorgefertigter Gerüstkeramiken. *Quintessenz* 2002;53:1307-1316.

Grund P, Raab WHM: Zur Pulpatoxizität von Befestigungszementen. *Dtsch Zahnärztl Z* 1990;45:736-739.

Hellwig E, Klimek J, Attin T: Einführung in die Zahnerhaltung. ed 3, München, Jena, Urban & Fischer 2003.

Jokstad A: A split-mouth randomized clinical trial of single crowns retained with resin-modified glass-ionomer and zinc phosphate luting cements. *Int J Prosthodont* 2004;17:411-416.

Kelly JR, Giordano R, Prober R, Cima JR: Fracture surface analysis of dental ceramics. Clinically failed restorations. *Int J Prosthodont* 1990;3: 430-440.

Kunzelmann K H , Pospiech P: Vollkeramik – eine Standortbestimmung. *ZMK* 2005; 21: 337-342.

Malment KA, Socransky SS: Survival of Dicor glass-ceramic dental restorations over 16 years. Part III: Effect of luting agent and tooth-substitute core structure. *J Prosthet Dent* 2001;86:511-519.

Naumann M: Kleben oder Zementieren? *ZAHN PRAX* 2000;296:298-308

Pröbster L: Four year clinical study of glass-infiltrated sintered alumina crowns. *J Oral Rehabil* 1996;23:147-151.

Raab D: Bestimmung der Zahnfarbe und Modifikation der Farbwirkung von Vollkeramikrestaurationen durch unterschiedliche Zementfarbtöne. Dental Tribune German Edition 2008; 6; Cosmetics Special 17-19.

Zhang ZX, Huang C, Zheng TL, Wang S, Cheng XR: Effects of residual water on microtensile bond strength of one-bottle dentin adhesive systems with different solvent bases. Chin Med J (Engl) 2005; 118:1623-1628.

Zeppieri IL, Chung CH, Mante FK: Effect of saliva on shear bond strength of an orthodontic adhesive used with moisture-insensitive and self-etching primers. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2003; 124:414-419.