

SCIENTIFIC

REPORT

10 Jahre Tetric EvoCeram



Vol. 01/2014

Deutsch

Tetric EvoCeram®



JAHRE
KLINISCH
BEWÄHRT

Tetric EvoFlow®

Tetric EvoCeram®

Tetric EvoCeram® Bulk Fill



ivoclar
vivadent®
passion vision innovation



Inhaltsverzeichnis

Vorwort	10-Jahres-Jubiläum – Tetric EvoCeram	4
	Dr. Thomas Hirt	
Einleitung		5
Studien	Tetric EvoCeram	8
	Tetric EvoCeram – <i>in vivo</i> Studien	
	Tetric EvoCeram – <i>in vitro</i> Studien	
	Tetric EvoCeram Bulk Fill	20
	Tetric EvoCeram Bulk Fill – <i>in vivo</i> Studien	
	Tetric EvoCeram Bulk Fill – <i>in vitro</i> Studien	
Biokompatibilität		37
Begriffsdefinitionen		38
Literatur		41
Zitate		42

10-Jahres-Jubiläum – Tetric EvoCeram



Neue Produkte kommen und gehen und nur wenige können sich langfristig am Markt etablieren. Tetric EvoCeram ist nun bereits 10 Jahre am Markt und immer noch ein modernes Universal-Composite.

Dank selbst entwickelter und patentierter Technologien, sowie einer optimierten Zusammensetzung kommerziell verfügbarer Komponenten konnte ein idealer Kompromiss zwischen ästhetischen Aspekten, Handlungseigenschaften und mechanischer Festigkeit gefunden werden. Eine Schlüsseltechnologie für den Erfolg ist sicherlich die Präpolymertechnologie, die es erlaubt, bei geringer Polymerisationsschrumpfung gute Oberflächeneigenschaften mit hervorragender Ästhetik zu vereinen. Eigenentwicklungen bei Farbpigmenten und die geschickte Auswahl von Füllern und organischer Matrix haben zu einer breiten Auswahl an Farben mit guter Durchhärtungstiefe geführt. Die lange Verarbeitungszeit unter der OP-Lampe und die hohe Röntgenopazität sind ebenfalls auf patentierte Eigenentwicklungen zurückzuführen.

Tetric EvoCeram Bulk Fill ist eine Weiterentwicklung von Tetric EvoCeram. Durch den hochreaktiven Photoinitiator Ivocerin kann dieses Seitenzahn-Composite in 4-mm-Inkrementen appliziert werden. Zusammen mit Tetric EvoFlow, unseren gut etablierten Adhäsiven und den Bluephase-Polymerisationsgeräten bietet Ivoclar Vivadent ein optimiertes System für die direkte Füllungstherapie an, welches heute sehr breite Anwendung findet.

Über den langfristigen Erfolg eines Produktes entscheidet der Markt. Neue Technologien alleine sind kein Garant für den Erfolg. Deshalb ist es wichtig, dass wir auch das entsprechende Feedback von unseren Kunden erhalten, um zu den richtigen Schlussfolgerungen bezüglich der Eigenschaften für neue Produkte zu gelangen. Dafür sind wir auf die langjährige und enge Zusammenarbeit mit unseren Kunden angewiesen. Ich möchte an dieser Stelle allen Anwendern der Tetric EvoCeram-Familie herzlich danken, vor allem auch jenen, die uns über die Jahre aktiv Rückmeldungen zu unseren Produkten, ob positiv oder negativ, gegeben haben.

Die in dieser Broschüre zusammengetragenen *in vitro* und klinischen Studien werden Sie hoffentlich in der Anwendung von Tetric EvoCeram und Tetric EvoCeram Bulk Fill bestärken und Ihnen bestätigen, dass Ihre Wahl die richtige ist und dass Sie mit einem ausgezeichneten Produkt arbeiten. Ich hoffe, dass Sie weiterhin viel Freude an den Produkten der Tetric Evo-Familie haben.

Freundliche Grüße

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'T. Hirt', written in a cursive style.

Dr. Thomas Hirt
Chief Technology Officer

Die Evolution in der Composite-Technologie

Ivoclar Vivadent zählt seit Jahren zu den führenden Unternehmen auf dem Gebiet der Composite-Forschung und Entwicklung. Die Erfolgsgeschichte der Composite-Füllungsmaterialien basiert nicht nur auf dem Wunsch der Patienten nach Füllungen mit immer höherer Ästhetik, sondern liegt auch in der fortlaufenden Verbesserung der physikalischen, ästhetischen und Handlungseigenschaften von Adhäsiven und Composites durch die Industrie begründet. Was einmal Innovation war, ist heute bewährte Technologie. Im Composite Tetric EvoCeram, das 2004 eingeführt wurde, wurden verschiedenste Technologien zusammengeführt. So kam die mit Heliomolar entwickelte Präpolymerfüller-Technologie zum Einsatz, ebenso wie die mit Tetric Ceram (Markteinführung 1997) im Hinblick auf das Handling gemachten Erfahrungen – dies und eine reduzierte Polymerisationsschrumpfung und Abrasion gipfelten in einem sehr fortschrittlichen Produkt, das auf hervorragenden und verlässlichen Vorgänger-Materialien basiert. Das im Jahr 2011 eingeführte Composite Tetric EvoCeram Bulk Fill beruht wiederum auf der bewährten Tetric EvoCeram-Technologie.

Tetric EvoCeram ist ein lichthärtendes Universal-Composite für High-End-Füllungen im Front- und Seitenzahnbereich. Es steht in zahlreichen Schmelz-, Dentin- und Bleach-Farben zur Verfügung und sorgt aufgrund der aufeinander abgestimmten Lichtbrechungsindices der Füller, der Monomermatrix und der Farbpigmente für eine hohe Ästhetik und natürliche Farbanpassung. Bis zu einer Schichtdicke von 2 mm lassen sich alle Farben in 10 Sekunden aushärten (Lichtintensität $\geq 1000 \text{ mWcm}^2$); der patentierte Licht-Controller reduziert die Empfindlichkeit gegenüber Umgebungslicht und sorgt so dafür, dass ausreichend Zeit für die Modellation und Konturierung der Restauration zur Verfügung steht.

Tetric EvoFlow ist ein lichthärtendes Hybrid-Composite, das sich für eine breite Palette von Anwendungen eignet. Es besitzt eine ausgezeichnete Röntgenopazität und kann als erste Schicht unter Füllungen der Klasse I bis V, für Klasse-V-Füllungen, Reparaturen mit Composite, erweiterte Fissurenversiegelungen sowie die Befestigung von indirekten Keramik- und Composite-Restaurationen eingesetzt werden.

Mit **Tetric EvoCeram Bulk Fill** wurde ein weiterer bedeutender Fortschritt in der Composite-Technologie erreicht. Es reflektiert einen Paradigmenwechsel in der modernen Zahnheilkunde, da es ein Abweichen von der traditionellen Inkrement-Schichttechnik erlaubt. Das auf dem klinisch bewährten Tetric EvoCeram basierende Tetric EvoCeram Bulk Fill ist ein lichthärtendes Composite für direkte Seitenzahnrestaurationen, das sich auch für Klasse-V-Restaurationen, erweiterte Fissurenversiegelungen und rekonstruktive Aufbaufüllungen eignet. Es besitzt eine modellierbare Konsistenz und kann in Schichten bis zu 4 mm appliziert werden. Diese lassen sich in 10 Sekunden aushärten (bei einer Lichtintensität von $\geq 1000 \text{ mWcm}^2$). Die moderne Composite-Füllertechnologie in Tetric EvoCeram Bulk Fill, sowie der Präpolymer-Schrumpfungstress-Relaxator, der patentierte Lichtinitiator/Polymerisationsbooster (Ivocerin) und der Licht-Controller verleihen dem Composite seine ausgezeichneten ästhetischen und mechanischen Eigenschaften.



Seit seiner Markteinführung findet das Composite Tetric EvoCeram, ebenso wie seine Vorgänger Tetric Ceram und Tetric breite Akzeptanz und Anwendung. Inzwischen wurden weltweit über 100 Millionen Tetric EvoCeram-Füllungen gelegt. Tetric EvoFlow ist das meistverkaufte fließfähige Composite in Europa, und Tetric EvoCeram Bulk Fill wurde von der Zeitschrift Dental Advisor sowohl 2013 als auch 2014 zum Top-Bulk-Fill-Composite gekürt.



Viele renommierte Experten haben ihren Beitrag zu einer ständig grösser werdenden Datenbank an Studien geleistet. Auf den folgenden Seiten sind die wichtigsten Ergebnisse der Studien mit Produkten der Tetric EvoCeram-Familie zusammengefasst, die in den letzten 10 Jahren durchgeführt wurden. Die Fülle an wissenschaftlichen Daten untermauert die Popularität der Produkte.



Studien **Tetric EvoCeram®**



Klinische Bewährung von Composite-Seitenzahnrestaurationen über einen Zeitraum von 10 Jahren

Studienort: **Interne Klinik, F&E, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein.**

Studiendauer: **10 Jahre / 2004–2014**

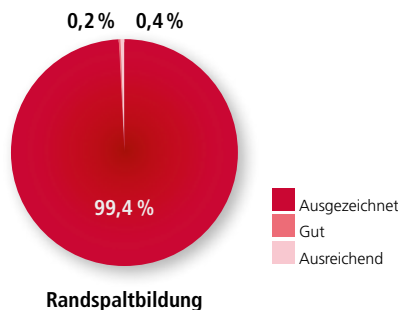
Autor(en): **A. Peschke, R. Watzke, S. Heintze**

Methode:

Das Langzeitverhalten von Tetric EvoCeram in Seitenzahnkavitäten wurde anhand von ausgewählten FDI-Kriterien (Hickel et al, 2010) und einer semiquantitativen klinischen Evaluierungsmethode (SQUACE) untersucht. 50 (11 Klasse-I- und 39 Klasse-II-) Kavitäten wurden mit dem Total-Etch-Adhäsiv Syntac und Tetric EvoCeram restaurativ versorgt. Jeweils nach 6 Monaten, 1, 2, 5 und 10 Jahren erfolgte eine Nachuntersuchung der Füllungen. Es kam zu 3 Ausfällen aufgrund einer Veränderung der Behandlungsplanung und zu 13 Ausfällen aufgrund eines Wohnortwechsels. 34 (68 %) der Füllungen konnten nach 10 Jahren nachuntersucht werden. Die FDI-Kriterien umfassten eine Evaluierung der ästhetischen, funktionellen und biologischen Eigenschaften. Die Beurteilung der Randqualität erfolgte semi-quantitativ in Prozent der gesamten Randlänge.

Ergebnisse:

Nach 10 Jahren waren 100 % der nachuntersuchten Füllungen noch intakt. Keine Karies oder Hypersensibilitäten wurden beobachtet und die Mehrheit der Füllungen wurde für die meisten Kriterien mit "Ausgezeichnet" oder "Gut" beurteilt. Nur 2 Füllungen (6 %) mussten aufgrund von kleineren Abplatzungen im approximalen Bereich oder Randbereich repariert werden. Dokumentierte Mängel beschränkten sich auf einen kleinen Teil des gesamten Füllungsrandes. Auch von den Patienten selbst wurden die Füllungen entweder als "Ausgezeichnet" (91,1 %) oder als "Gut" (2,9 %) bewertet.



Durchschnittlicher Anteil des mit "Ausgezeichnet", "Gut" oder "Ausreichend" bewerteten Füllungsrandes im Hinblick auf die Randspaltbildung

Zusammenfassung:

100 % der Restaurationen waren intakt; 96 % davon wurden in allen den Randbereich betreffenden Kategorien mit "Ausgezeichnet" oder "Gut" bewertet.

Schlussfolgerung:

Die Kombination von Tetric EvoCeram und Syntac führte zu verlässlichen klinischen Ergebnissen. Die Restaurationen wiesen auch nach 10 Jahren noch eine hervorragende Randqualität auf.

Referenz: Peschke et al 2014

Klinisches Verhalten von Klasse-II-Füllungen aus Tetric EvoCeram über einen Zeitraum von 10 Jahren. Eine randomisierte, kontrollierte klinische Studie

Studienort: **Dental School Umeå, Umeå, Schweden**

Studiendauer: **10 Jahre / 2003–2013**

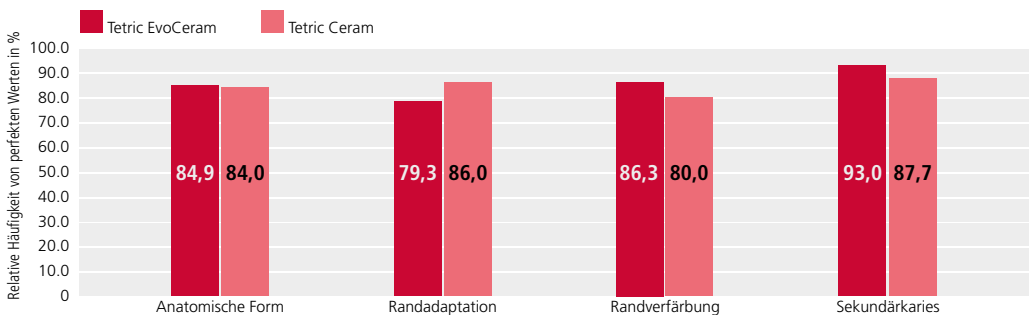
Autor(en): **J. W. V. van Dijken**

Methode:

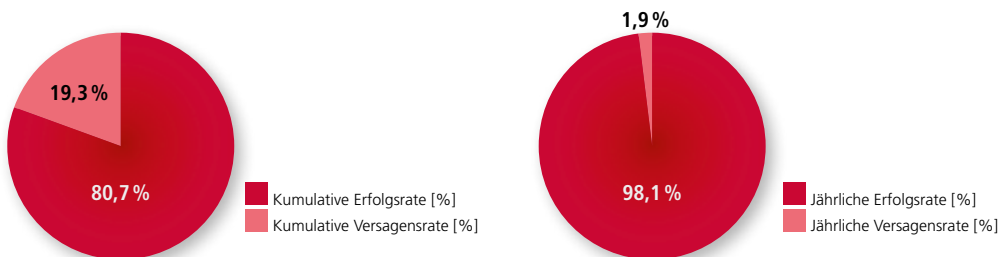
Vergleich des langfristigen klinischen Verhaltens von Klasse-II-Füllungen aus Tetric EvoCeram und Tetric Ceram. 61 Füllungspaare wurden in 52 Patienten gelegt. Jeder Patient erhielt mindestens eine Füllung aus Tetric EvoCeram und eine aus Tetric Ceram. Die Füllungen wurden nach leicht modifizierten USPHS-Kriterien zu Beginn der Studie, nach 6 Monaten und dann alljährlich über einen Zeitraum von 10 Jahren bewertet. Die Beurteilung reichte von 0 (beste Bewertung) bis 4 (schlechteste Bewertung). Die folgenden Eigenschaften wurden beurteilt: anatomische Form, Randadaptation, Farb-übereinstimmung, Randverfärbung, Oberflächentextur und Sekundärkaries.

Ergebnisse:

93 %, d.h. 57 Restaurationspaare (114 Füllungen) konnten nach 10 Jahren nachuntersucht werden. Ein Patient klagte über leichte postoperative Sensibilität nach dem Legen der Füllung (Tetric EvoCeram) und ein Zahn wurde nach 4 Jahren aufgrund von Schmerzen entfernt (Tetric Ceram-Füllung). Nach 10 Jahren wurde die Oberflächentextur beider Composites mit 0 bewertet – dies entspricht poliertem Schmelz. Die 10-Jahres-Bewertungen der restlichen Eigenschaften unterschieden sich zwar signifikant von den Anfangsbewertungen ($p < 0,05$), lagen aber immer noch bei ca. 80 % oder höher. Kein Fall von Füllungsversagen wurde nach einem Jahr beobachtet, 14 Fälle nach 6 Jahren (8 Tetric EvoCeram und 6 Tetric Ceram-Füllungen) und 22 Fälle nach 10 Jahren (11 Tetric EvoCeram und 11 Tetric Ceram-Füllungen). Kumuliert ergibt dies eine Versagenshäufigkeit von 19,3 % für beide Composites.



Relative Häufigkeit von perfekten Werten (0), gestaffelt nach Eigenschaft und Composite



Kumulative und jährliche relative Erfolgshäufigkeit (in %) von Tetric EvoCeram und Tetric Ceram

Zusammenfassung:

Insgesamt lag die Erfolgsquote sowohl für Tetric Ceram als auch für Tetric EvoCeram bei 80,7%. Beide Materialien wiesen eine jährliche Versagensquote von 1,9% auf. Der Grund für das Füllungsversagen war in 50% der Fälle Sekundärkaries. Über die gesamte Studiendauer wurden keine statistisch relevanten Unterschiede in der Überlebensrate zwischen beiden Composites festgestellt.

Schlussfolgerung:

Sowohl Tetric EvoCeram als auch Tetric Ceram wiesen nach 10 Jahren ein Erfolgsrate von über 80% auf. Die Versagenshäufigkeit war akzeptabel, der häufigste Grund dafür Sekundärkaries.

Referenz: van Dijken 2014

Tetric EvoCeram: Klinischer 8-Jahres-Bericht

Studienort: **The Dental Advisor, USA**

Studiendauer: **8 Jahre**

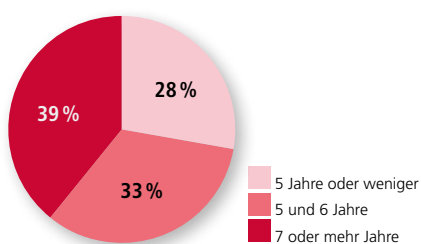
Autor(en): **The Dental Advisor**

Methode:

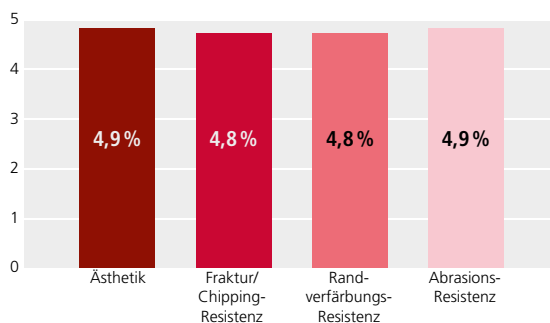
873 Tetric EvoCeram-Füllungen wurden gelegt und über einen Zeitraum von 8 Jahren kontrolliert. Nach 8 Jahren konnten 637 der Füllungen (73 %) nachuntersucht werden. Es handelte sich um Seitenzahnfüllungen (96 %) und Frontzahnfüllungen (4 %) der Klassen I, II, III und IV. Die Liegezeiten sind unten dargestellt.

Die Füllungen wurden nach folgenden Kriterien beurteilt: Ästhetik, Resistenz gegenüber Fraktur/Chipping, Resistenz gegenüber Randverfärbung und Abrasionsresistenz. Die Beurteilung erfolgte auf einer Skala von 1 bis 5: 1 = mangelhaft, 2 = befriedigend, 3 = gut, 4 = sehr gut, 5 = ausgezeichnet. Füllungen, die mit 1 oder 2 beurteilt wurden, wurden automatisch ersetzt.

Ergebnisse:



Liegezeiten der Tetric EvoCeram-Füllungen



Bewertung der Eigenschaften von Tetric EvoCeram durch den Dental Advisor

Zusammenfassung:

Die 8-Jahres-Ergebnisse zeigen eine sehr hohe Bewertung von 4,8 oder 4,9 für alle Kriterien. Die Ästhetik von 93 % der Füllungen wurde mit "Ausgezeichnet", von 7 % der Füllungen mit "Gut" bis "Sehr gut" bewertet. 3 Füllungen wurden aufgrund von mangelhafter Ästhetik ersetzt. Die Resistenz gegenüber Fraktur/Chipping von über 95 % der 637 Füllungen wurde als "Ausgezeichnet" bewertet; 2 % der Füllungen zeigten Abplatzungen, mussten aber nicht ersetzt werden, und 3 % mussten ausgetauscht werden. Bei 86 % der Füllungen zeigte sich keine Microleakage – sie wurden mit "Ausgezeichnet" bewertet; 13 % zeigten leichte bis mittlere Microleakage und 1 % der Füllungen mussten ersetzt werden. 98 % der Füllungen zeigten keine Anzeichen von Abrasion und wurden mit "Ausgezeichnet" bewertet; 1,5 % erhielten eine gute bis sehr gute Bewertung und 0,5 % mussten aufgrund von übermäßiger Abrasion ausgetauscht werden.

Schlussfolgerung:

Tetric EvoCeram schnitt sehr gut ab und erhielt nach 8 Jahren eine Bewertung von 97 % (5-Plus). Die Handlungseigenschaften des Materials wurden mit "Ausgezeichnet" bewertet, und es erhielt auch für alle anderen Kriterien sehr gute Noten. 96 % der Füllungen waren Seitenzahnfüllungen. Da 96 % der Restaurationen Seitenzahnfüllungen waren, erwies sich Tetric EvoCeram als besonders bruchfest nach 8 Jahren.

Referenz: The Dental Advisor 2014

Randqualität von Seitenzahnfüllungen aus Mikro-Hybrid-Composite, für die zwei unterschiedliche Polymerisationsprotokolle angewendet wurden. 5-jährige, randomisierte Split-Mouth-Studie

Studienort: **Universität Brescia, Italien**

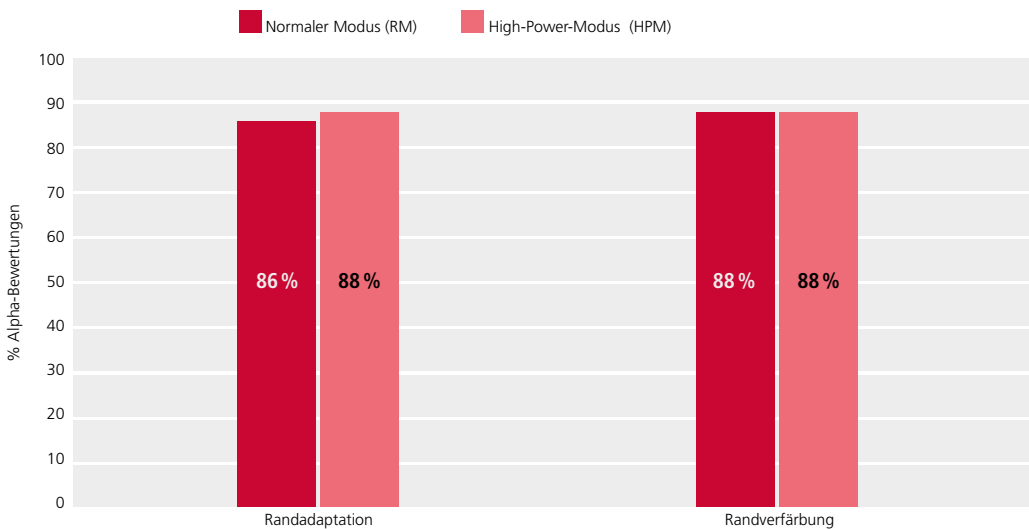
Studiendauer: **5 Jahre**

Autor(en): **Barabanti N, Gagliani M, Roulet J-F, Testori T, Ozcan M, Cerutti A.**

Methode:

Bei dieser Split-Mouth-Studie wurden 50 Patienten jeweils 2 Füllungen (n=100) (Klasse I oder II) eingesetzt. 36 davon waren Füllungen in Prämolaren, 64 in Molaren. Als Adhäsiv kam Excite zum Einsatz. Die Applikation von Tetric EvoCeram erfolgte in der Inkrementtechnik. Bei jedem Patienten wurden zwei verschiedene Aushärtetechniken angewendet – einmal der normale Modus (RM = 650 mW/cm² für 20 s) und einmal der High-Power-Modus (HPM = 1200 mW/cm² für 10 s). Die Randqualität der Restaurationen wurde zu Beginn der Studie, nach 6 Monaten und dann jährlich nach modifizierten USPHS- und SQUACE-Kriterien überprüft.

Ergebnisse:



Anteil der Alpha-Bewertungen nach 5 Jahren im Hinblick auf Randadaptation und Verfärbungstendenz der Tetric EvoCeram-Füllungen bei Anwendung unterschiedlicher Aushärteprotokolle

Zusammenfassung:

Alle Patienten waren über die gesamten 5 Jahre verfügbar. Es gab keine Sekundärkaries, endodontische Komplikationen, Frakturen oder Abplatzungen. Bei der gemäss **USPHS** mit "Alpha" bewerteten marginalen Adaptation (86 % bzw. 88 % im RM bzw. HPM) und Randverfärbungstendenz (88 % sowohl für RM als auch HPM) zeigten sich keine signifikanten Unterschiede zwischen beiden Aushärteprotokollen. Bei der gemäss **SQUACE** mit "Alpha" bewerteten marginalen Adaptation (88 % sowohl für RM als auch HPM) und Randverfärbungstendenz (94 % sowohl für RM als auch HPM) zeigten sich nach 5 Jahren ebenfalls keine signifikanten Unterschiede.

Schlussfolgerung:

Die Überlebensrate der Tetric EvoCeram-Restaurationen nach 5 Jahren war 100 %. In dieser 5-Jahres-Studie hatte die angewandte Aushärtetechnik keinen signifikanten Einfluss auf die Randqualität der Tetric EvoCeram-Füllungen.

Referenz: Barabanti et al 2013

Tetric EvoCeram im Vergleich zu Tetric Ceram in Kavitäten der Klasse I und II

Studienort: **Universität Leuven, Belgien**

Studiendauer: **5 Jahre**

Autor(en): **Palaniappan S, Elsen L, Lijnen I, Peumans M, van Meerbeek B, Lambrechts P**

Methode:

17 Kavitäten der Klassen I und II wurden mit Tetric EvoCeram, 16 mit Tetric Ceram versorgt. Für beide Composites kam das selbstzähende Adhäsiv AdheSE zum Einsatz. Volumen- und topographische Veränderungen an den Restaurationen bzw. Zahnoberflächen wurden mit Hilfe von 3D-Laserscan-Technologie und der rasterelektronenmikroskopischen Untersuchung von Replikas quantifiziert. Alle Restaurationen konnten nach 5 Jahren nachuntersucht werden. Die klinischen Befunde wurden nach USPHS-Kriterien mit Alpha, Bravo, Charlie, Delta (A,B,C,D) bewertet

Ergebnisse:



Anteil der nach 5 Jahren mit "Alpha" bis "Delta" bewerteten Tetric EvoCeram- und Tetric Ceram-Füllungen, unterteilt nach Kriterien

Zusammenfassung:

Bei keinem Produkt traten postoperative Sensibilitäten auf. Eine Tetric Ceram-Füllung, jedoch keine Tetric EvoCeram-Füllung musste ausgetauscht werden. Tetric EvoCeram erhielt 100 % Alpha-Bewertungen für die Kriterien anatomische Form, Sekundärkaries, Retention und postoperative Sensibilität. Tetric Ceram erhielt ebenfalls hohe Bewertungen für diese Kriterien. Nach einer Liegezeit von 5 Jahren erhielten beide Produkte mehr B-Bewertungen für die Kriterien Randadaptation, Oberflächenglanz und Farbübereinstimmung.

Schlussfolgerung:

Nach 5 Jahren wurden 94 % der Tetric EvoCeram-Füllungen (A- oder B-Bewertung) und 87 % der Tetric Ceram-Füllungen als klinisch akzeptabel eingestuft.

Referenz: Palaniappan et al 2010

Klinische Beurteilung von Tetric EvoCeram im Frontzahnbereich

Studienort: **Loma Linda Universität, Kalifornien, USA**

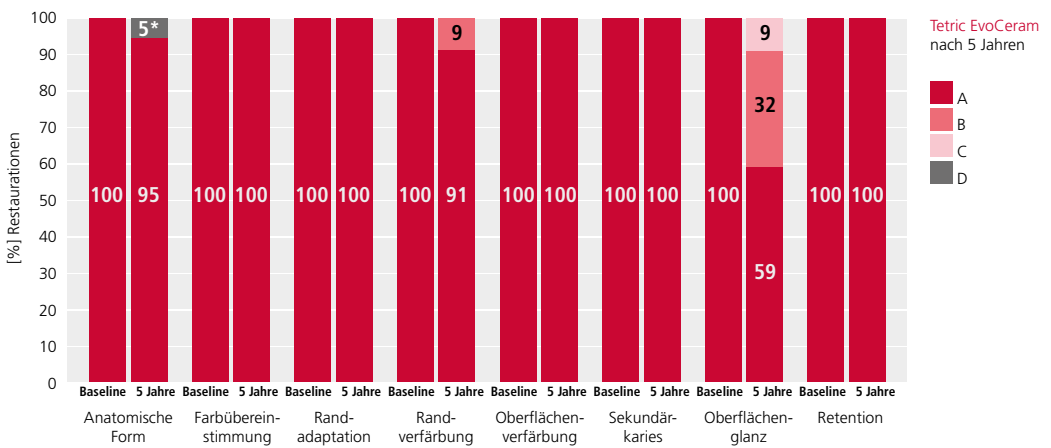
Studiendauer: **5 Jahre**

Autor(en): **Lee S, Li Y. (Munoz C)**

Methode:

42 Frontzahnrestorationen einschliesslich Veneers wurden mit Tetric EvoCeram und Excite hergestellt. Folgende Defekte wurden versorgt: Kavitäten der Klasse II und IV im mittleren und seitlichen Schneidezahnbereich und im Eckzahnbereich, Inzisalkantenaufbau nach Fraktur sowie Diastemata-Schluss. Die klinischen Ergebnisse wurden auf einer Skala von A bis D mit Alpha, Bravo, Charlie und Delta bewertet.

Ergebnisse:



Anteil der nach 5 Jahren mit "Alpha" bis "Delta" bewerteten Tetric EvoCeram-Füllungen, unterteilt nach Kriterien

*Ein Veneer zeigte eine leichte Rissbildung an der Inzisalkante. Diese beeinträchtigte den Randschluss jedoch nicht und das Veneer musste nicht ausgetauscht werden.

Zusammenfassung:

Nach 5 Jahren standen 22 Restorationen für die Evaluierung zur Verfügung. Nach einer Tragezeit von 5 Jahren betrug die Retentionsrate 100 %. Die Inzisalkante eines Veneers zeigte eine leichte Rissbildung, die die Randqualität jedoch nicht wesentlich beeinträchtigte. Ein Ersatz der Füllung war daher nicht nötig. Weder Sekundärkaries noch Oberflächenverfärbungen wurden beobachtet. Keiner der Patienten klagte über postoperative Sensibilitäten.

Schlussfolgerung:

Basierend auf den Ergebnissen nach 5 Jahren kann festgestellt werden, dass Tetric EvoCeram eine sehr gute klinische Wahl für Frontzahnrestorationen ist, da sowohl gute physikalische als auch ästhetische Eigenschaften erhalten bleiben.

Referenz: Lee et al 2009

Klinische 5-Jahres-Beurteilung von direkten Nano-Composite-Füllungen und indirekten Composite-Füllungen im Seitenzahnbereich

Studienort: **Selcuk Universität Konya, Türkei**

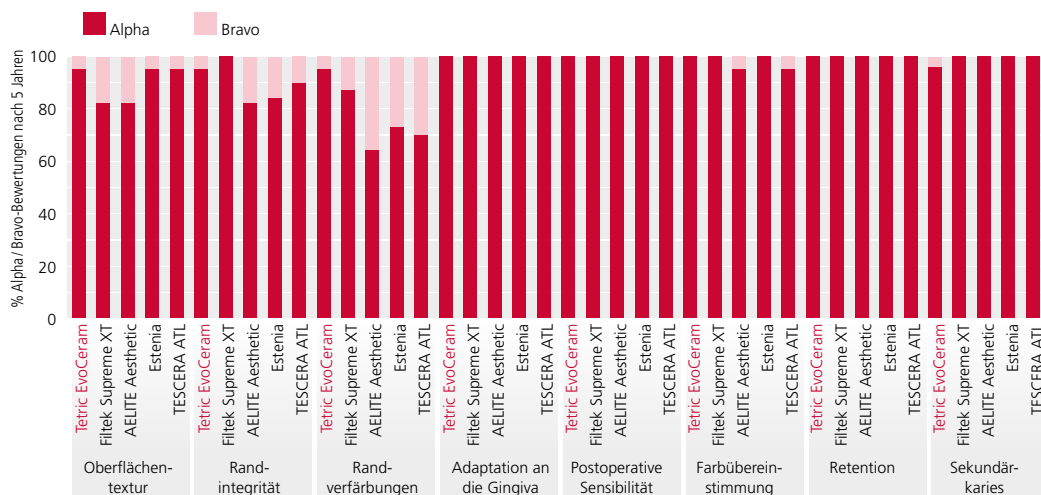
Studiendauer: **5 Jahre**

Autor(en): **Cetin A R, Unlu N, Cobanoglu N**

Methode:

Zur Beurteilung des klinischen Verhaltens von direkten und indirekten Seitenzahnrestaurationen wurden in 54 Patienten insgesamt 108 Füllungen der Klassen I und II eingesetzt. Drei verschiedene direkte Composites – Tetric EvoCeram, Filtek Supreme/3M Espe und AELITE Aesthetic/Bisco – und 2 indirekte Composites – Estenia/Kuraray und TESCERA ATL/Bisco – wurden verwendet. Die Restaurationen wurden von zwei Untersuchern zu Beginn (1 Woche nach der Behandlung) und nach 5 Jahren anhand von modifizierten USPHS Kriterien bewertet.

Ergebnisse:



Anteil von Alpha/Bravo-Beurteilungen für verschiedene direkte und indirekte Composites nach 5 Jahren, unterteilt nach Kriterien

Zusammenfassung:

Zu Beginn traten bei 4 % der Restaurationen postoperative Sensibilitäten auf. Diese waren jedoch vorübergehend, ausser bei einer Estenia-Restaurations, bei der nach zwei Jahren eine Wurzelbehandlung notwendig wurde und die Füllung ersetzt werden musste. Nach 3 Jahren wurde eine Tetric EvoCeram-Füllung aufgrund von Sekundärkaries ausgetauscht. Nach 5 Jahren konnten alle Füllungen der 54 Patienten nachuntersucht werden. Die Grafik zeigt die Alpha- und Bravo-Bewertungen nach 5 Jahren, da keines der Composites für kein Kriterium eine schlechtere Bewertung erhielt. Alle Restaurationen wurden daher als klinisch akzeptabel eingestuft. Alle Produkte erhielten 100 % Alpha-Bewertungen für die Kriterien Adaptation an die Gingiva, Retention und postoperative Sensibilität. 100 % der Tetric EvoCeram-Füllungen erhielten auch für das Kriterium Farbübereinstimmung eine Alpha-Bewertung, alle anderen Parameter wurden in mindestens 95 % der Fälle mit "Alpha" bewertet. Nach 5 Jahren erhielt Tetric EvoCeram für die Kriterien Oberflächentextur, Randverfärbung, Adaptation an die Gingiva, postoperative Sensibilität, Farbübereinstimmung und Retention eine höhere als bzw. die gleiche Bewertung wie die anderen Composites.

Schlussfolgerung:

Es wurden keine signifikanten Unterschiede zwischen den getesteten Materialien festgestellt – weder in der direkten noch in der indirekten Technik.

Referenz: Cetin et al 2013

Scherhaftung von Adhese Universal in Kombination mit Composites der Tetric-Familie: Tetric EvoCeram, Tetric EvoFlow und Tetric EvoCeram Bulk Fill

Studienort: **F&E Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein**

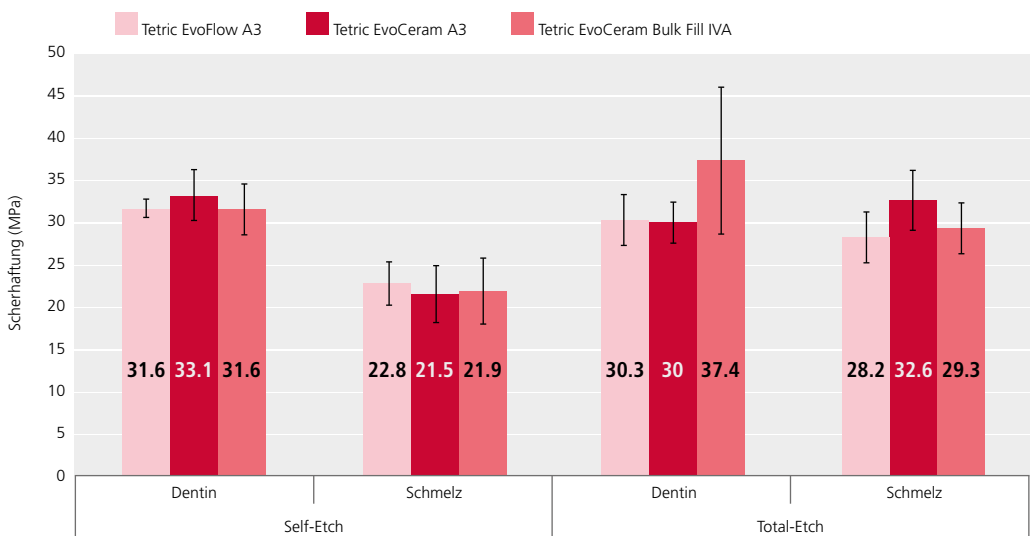
Studiendauer: **2013**

Autor(en): **F&E Schaan**

Methode:

Mit Adhese Universal, einem universellen Adhäsiv für alle Ätztechniken, das in Kombination mit Tetric EvoCeram, Tetric EvoFlow und Tetric EvoCeram Bulk Fill zum Einsatz kam, wurden Haftungstests durchgeführt. Das Adhäsiv wurde sowohl in der Self-Etch-Technik als auch in der Total-Etch-Technik angewendet und seine Haftkraft sowohl auf Dentin als auch auf Schmelz beurteilt. Die angegebenen Werte sind die Werte, die unmittelbar nach dem Bonding-Vorgang gemessen wurden.

Ergebnisse:



Scherhaftung von Composites der Tetric-Familie auf Dentin und Schmelz in Kombination mit Adhese Universal (Self-Etch- und Total-Etch-Technik)

Zusammenfassung:

Auf allen Substraten und für alle Techniken war kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den verschiedenen Composites feststellbar. Die erzielten Haftwerte auf Dentin waren vergleichbar, unabhängig von der verwendeten Ätztechnik. Die Haftwerte auf Schmelz waren in der Total-Etch-Gruppe erwartungsgemäss etwas höher.

Schlussfolgerung:

Die Composites Tetric EvoCeram, Tetric EvoFlow und Tetric EvoCeram Bulk Fill erzielten auf demselben Substrat und mit derselben Ätztechnik gleich hohe Haftwerte.

Referenz: F&E Schaan 2013

In vitro Untersuchung der Wirksamkeit des Adhäsivs Adhese Universal in Kombination mit den Composite-Materialien Tetric EvoCeram und Tetric EvoCeram Bulk Fill in Kavitäten der Klasse V

Studienort: **Charité Berlin, Deutschland**

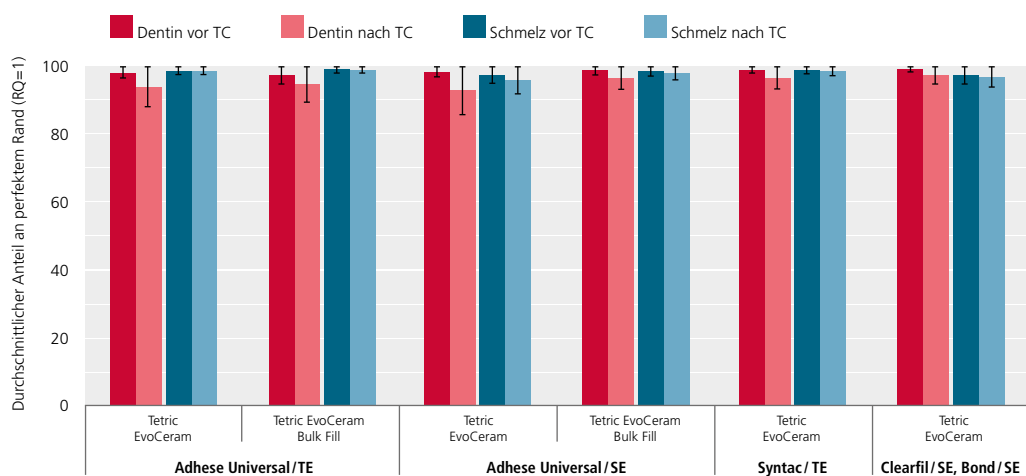
Studiendauer: **2014**

Autor(en): **Blunck U**

Methode:

8 ovale Kavitäten mit den Abmessungen ca. 4 mm inzisal-apikal, 3 mm mesio-distal und 1,5 mm Tiefe wurden in extrahierte, kariesfreie menschliche Zähne präpariert. Dann wurde Adhese Universal (sowohl im Self-Etch- als auch im Total-Etch-Modus) sowie entweder Tetric EvoCeram (in 2 Schichten) oder Tetric EvoCeram Bulk Fill (in einer Schicht) in die Kavitäten appliziert. Als Kontrollgruppen dienten mit Syntac (in der Total-Etch-Technik) bzw. Clearfil SE Bond/Kuraray (in der Self-Etch-Technik) und Tetric EvoCeram gelegte Füllungen – damit umfasste die Studie insgesamt 6 verschiedene Adhäsiv/Composite-Gruppen. Zur Beurteilung der Oberflächenqualität wurden die Testkörper vor und nach der thermomechanischen Wechselbelastung (2000 Zyklen zwischen 5 °C und 55 °C) mit Silikon abgeformt. Die Füllungsrande wurden rasterelektronenmikroskopisch (Vergrößerung 200x) untersucht. Die Randqualität (RQ) wurde auf einer RQ-Skala von 1–4 beurteilt: 1 entsprach dabei perfektem, kontinuierlichem Rand ohne sichtbaren Randspalt, und 4 z.B. einem breiten Randspalt von > 2 µm. Die durchschnittlichen RQ1 Werte sind unten dargestellt.

Ergebnisse:



Durchschnittlicher Anteil an perfektem Rand von Tetric EvoCeram und Tetric EvoCeram Bulk Fill-Füllungen, die mit unterschiedlichen Adhäsiven/Techniken gelegt wurden.

Zusammenfassung:

Sowohl vor als auch nach der thermomechanischen Wechselbelastung (TC) wurden weder im Dentin noch im Schmelz statistisch signifikante Unterschiede in der Randqualität festgestellt. Bei Anwendung in der Total-Etch-Technik wurden zwischen Adhese Universal und Syntac (in Kombination mit Tetric EvoCeram) keine statistisch signifikanten Unterschiede festgestellt. Bei Anwendung in der Self-Etch-Technik wurden zwischen Adhese Universal und Clearfil SE Bond (in Kombination mit Tetric EvoCeram) ebenfalls keine statistisch signifikanten Unterschiede festgestellt.

Schlussfolgerung:

Adhese Universal erwies sich in Kavitäten der Klasse V als äusserst effizient (sowohl in Kombination mit Tetric EvoCeram als auch mit Tetric EvoCeram Bulk Fill), unabhängig davon, ob es in der Self-Etch- oder Total-Etch-Technik angewendet wurde.

Referenz: Blunck 2014

PATENTIRTER
Ivocerin[®]
LICHTINITIATOR



Studien

Tetric EvoCeram® Bulk Fill



Klinische Beurteilung von Füllungen der Klasse II aus Tetric EvoCeram Bulk Fill – Zwei-Jahres-Bericht

Studienort: **Universität Umeå, Schweden**

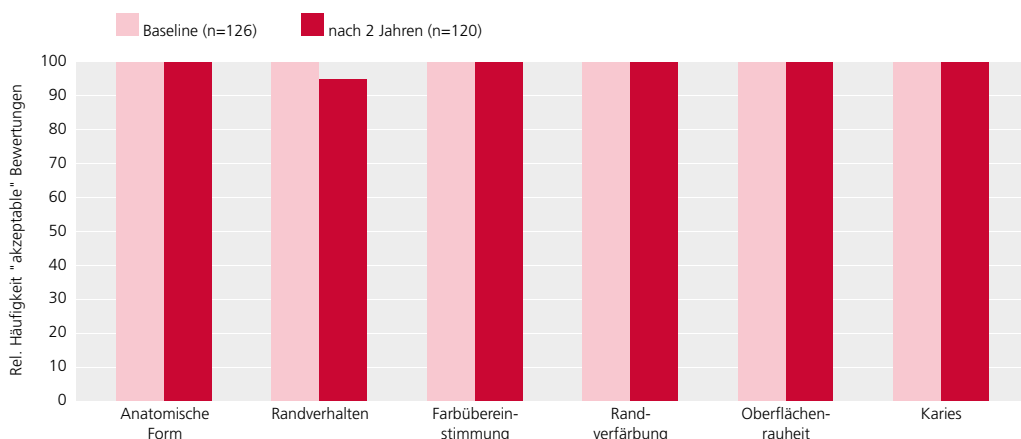
Studiendauer: **2 Jahre / 2011 – 2014**

Autor(en): **J. van Dijken**

Methode:

Tetric EvoCeram Bulk Fill sollte in Kombination mit 3 verschiedenen Adhäsiv-Systemen in Kavitäten der Klasse II evaluiert werden. Dazu wurden 126 Füllungen in 94 Patienten gelegt – 40 davon in Prämolaren, 86 in Molaren. Die Kavitäten wurden willkürlich auf die Self-Etch-Adhäsive Adhese One F (n=48) und Xeno V+/Dentsply (n=36) sowie das Total-Etch-Adhäsiv Optibond FL/Kerr (n=36) aufgeteilt. Die Adhäsive wurde gemäss Herstellerinformation appliziert, anschliessend wurde Tetric EvoCeram Bulk Fill in einem Inkrement von bis zu 4 mm appliziert und mindestens 20 s lichtgehärtet. Die Füllungen wurden nach modifizierten USPHS-Kriterien (van Dijken 1986) zu Beginn und nach einem bzw. zwei Jahren bewertet. Die folgenden Kriterien wurden beurteilt und mit "Akzeptabel" oder "Nicht akzeptabel" bewertet: anatomische Form, Randadaptation, Farbübereinstimmung, Randverfärbung, Oberflächenrauheit und Sekundärkaries.

Ergebnisse:



Relative Häufigkeit der Bewertung "Akzeptabel", die Tetric EvoCeram Bulk Fill zu Beginn und nach zwei Jahren für verschiedenen Kriterien erhielt (in Kombination mit verschiedenen Adhäsiven)

Zusammenfassung:

Zwei Patienten mit insgesamt 3 Füllungen konnten nach einem Jahr nicht nachuntersucht werden. Alle anderen Patienten erschienen zur Nachuntersuchung nach 1 und 2 Jahren. Zu keiner Zeit traten postoperative Sensibilitäten auf. Im ersten Jahr versagten 4 Füllungen aufgrund von Rissbildung (1), Retentionsverlust (2) und Höckerfraktur (1), im zweiten Jahr kam es zu zwei weiteren Ausfällen aufgrund von Fraktur (1) und Retentionsverlust (1). Es ergaben sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den getesteten Adhäsiven, daher wurde die relative Häufigkeit für alle Füllungen gemeinsam berechnet. Alle Füllungen wurden im Hinblick auf alle Kriterien als akzeptabel eingestuft – sowohl zu Beginn als auch nach 2 Jahren, mit Ausnahme der Randadaptation, die in 5 % der Fälle (die oben genannten 6 Füllungen) als "Nicht akzeptabel" bewertet wurde.

Schlussfolgerung:

Klinisch wurde kein Unterschied zwischen dem Dreischritt-Total-Etch-Adhäsiv und den zwei Einzschritt-Self-Etch-Adhäsiven festgestellt. Nach 2 Jahren erhielten 100 % der Füllungen für alle Kriterien ausser der Randadaptation die Bewertung "Akzeptabel".

Referenz: van Dijken 2014

Tetric EvoCeram Bulk Fill

Studienort: **The Dental Advisor, USA**

Studiendauer: **2012**

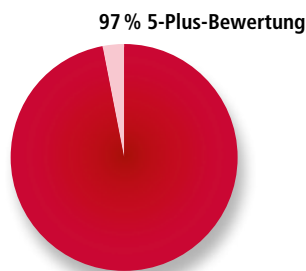
Autor(en): **The Dental Advisor**

Methode:

31 Behandler legten insgesamt 746 Füllungen mit Tetric EvoCeram Bulk Fill.

Ergebnisse:

Die Handlingeigenschaften von Tetric EvoCeram Bulk Fill wurden besonders im Seitenzahnbereich als sehr positiv beurteilt. Aufgrund der 4-mm-Schichtstärke konnten die meisten Kavitäten mit nur einer Schicht gefüllt werden, was die Applikationszeit reduzierte. Das Material liess sich leicht an die Kavitätenwände adaptieren und war gut formbar. Die drei Farben waren für die Anwendung im Seitenzahnbereich ausreichend und das Material passte sich aufgrund seiner natürlichen Transluzenz gut an die natürliche Schmelzfarbe an. In stark verfärbtem Dentin konnte es zu einem Durchscheinen der Verfärbung kommen, wenn nicht zuvor ein opaker Liner aufgetragen wurde. Die Röntgensichtbarkeit wurde als sehr gut bewertet.



Vom Dental Advisor 2012 als "Editor's choice" ausgezeichnet

Zusammenfassung:

61 % der Fachpersonen bewerteten Tetric EvoCeram Bulk Fill besser als ihr gegenwärtiges Bulk-Fill-Produkt; 32 % befanden es für gleich gut. 80 % würden zu Tetric EvoCeram Bulk Fill wechseln und 94 % würden es weiterempfehlen.

Schlussfolgerung:

Tetric EvoCeram Bulk Fill erhielt eine 5-Plus-(97 %)-Bewertung und das Prädikat "Editor's choice" in einer Dental-Advisor-Review.

Referenz: The Dental Advisor 2012

Tetric EvoCeram Bulk Fill – klinischer Zwei-Jahres-Bericht

Studienort: **The Dental Advisor, USA**

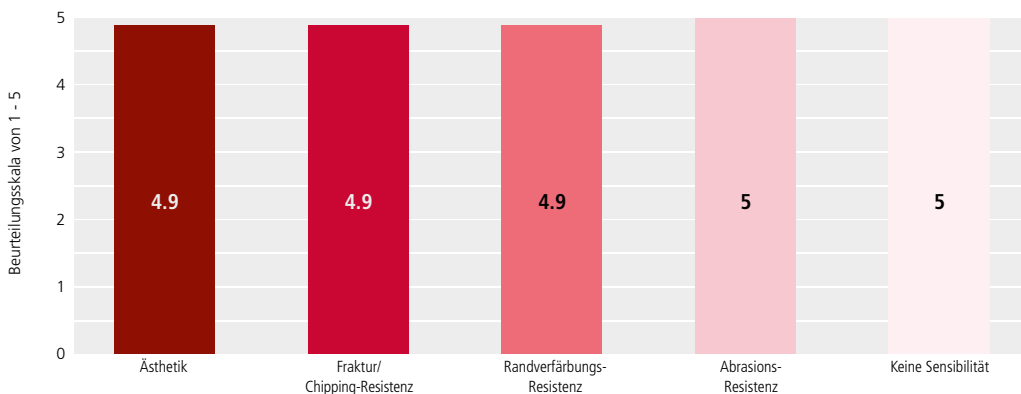
Studiendauer: **2 Jahre**

Autor(en): **The Dental Advisor**

Methode:

Im Verlauf von 2 Jahren wurden über 130 Tetric EvoCeram Bulk Fill-Füllungen (1–4 Oberflächen) in Kombination mit verschiedenen Self-Etch-Adhäsiven gelegt. Nach zwei Jahren konnten 100 Füllungen nachuntersucht werden. Folgende Parameter wurden beurteilt: Ästhetik, Fraktur/Chipping-Resistenz, Randverfärbungs-Resistenz und Abrasions-Resistenz und keine Sensibilität. Die Bewertung erfolgte anhand einer Skala von 1 - 5: 1 = mangelhaft, 2 = ausreichend, 3 = gut, 4 = sehr gut, 5 = ausgezeichnet.

Ergebnisse:



Bewertung der Eigenschaften von Tetric EvoCeram Bulk Fill durch den Dental Advisor nach 2 Jahren

Zusammenfassung:

98 % der untersuchten Füllungen hatten ein sehr ästhetisches Aussehen – für verfärbte Kavitäten wurde ein fließfähiger Opaker empfohlen. Die Beständigkeit gegen Fraktur/Chipping wurde ebenfalls mit 4.9, exzellent, bewertet. In fünf Fällen mussten die Füllungen ausgetauscht werden. In einem Fall kam es zu einer Wurzelfraktur, die eine Extraktion nötig machte. Dieses Ereignis war jedoch nicht durch das Composite verursacht. Die anderen 4 Fälle waren grosse Restaurationen, die in der Folge mit keramischen Kronen versorgt wurden. Bei keiner der anderen Füllungen kam es zu Chipping. Vier Füllungen zeigten eine leichte Verfärbung entlang des Füllungsrandes. Sie wurden nochmals erfolgreich poliert. Abrasion wurde weder an den Füllungen noch an den Antagonisten festgestellt; und kein Patient klagte über postoperative Sensibilitäten.

Schlussfolgerung:

Tetric EvoCeram Bulk Fill schnitt sehr gut ab. Die Auswertung von 100 Restaurationen nach 2 Jahren zeigte eine besondere klinische Eignung; Tetric EvoCeram Bulk Fill erhielt dafür eine Bewertung von 99 %.

Referenz: The Dental Advisor 2014

Eine neues Bulk-Fill-Material in der klinischen Anwendung

Studienort: **Interne Klinik, F&E, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein.**

Studiendauer: **12 Monate / 2012–2013**

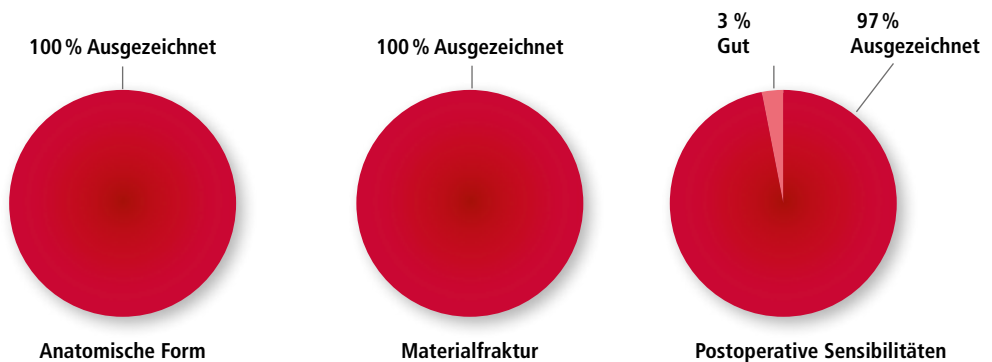
Autor(en): **A. Peschke**

Methode:

35 Seitenzahnrestaurationen (11 Klasse I, 24 Klasse II) wurden von 3 Zahnärzten (Zahnarzt 1: n = 12, Zahnarzt 2: n = 11, Zahnarzt 3: n = 12) gelegt. Es handelte sich um Kavitäten mit einer durchschnittlichen Tiefe von 4 mm. Ein experimentelles Etch&Rinse-Adhäsiv kam zum Einsatz. Zur Beurteilung wurden FDI-Kriterien herangezogen (Hickel et al 2007, 2010) und die Randanalyse erfolgte mit Hilfe einer semi-quantitativen klinischen Evaluierungsmethode (SQUACE - Anteil am Gesamtrand). Die erste Untersuchung wurde ungefähr eine Woche nach dem Legen der Füllung durchgeführt (Baseline), die zweite nach 12 Monaten.

Ergebnisse:

Keine postoperative Sensibilitäten wurden berichtet eine Woche nach der Behandlung. Nach 12 Monaten wurden 97 % der Füllungen mit "ausgezeichnet" bewertet. Was die Ästhetik betrifft, so war an der Oberfläche zu keiner Zeit eine Verfärbung feststellbar (weder zu Beginn noch nach einem Jahr). 77 % der Füllungen wurden als perfekt eingestuft, d.h. sie erhielten das Prädikat "Ausgezeichnet", die verbleibenden 23 % wurden mit "Gut" bewertet. Die Polierbarkeit wurde anhand der Kriterien Oberflächenqualität, Glanz und Porenbildung beurteilt. Nach 12 Monaten wurden 89 % der Füllungen entweder mit "Ausgezeichnet" (69 %) oder "Gut" (20 %) bewertet. Insgesamt war die Randqualität sowohl zu Beginn als auch nach 12 Monaten ausgezeichnet. Über 99 % der Füllungen erhielten die Bewertung "Ausgezeichnet". Im Hinblick auf die Frakturhäufigkeit bzw. Patientenzufriedenheit ergaben sich zwischen den Baseline- und den 12-Monatswerten keine Unterschiede – sie wurden jeweils zu 100 % bzw. 97 % mit "Ausgezeichnet" bewertet.



Bewertung von Tetric EvoCeram Bulk Fill nach einem Jahr (%), unterteilt nach Eigenschaften

Zusammenfassung:

Es war möglich, mit Tetric EvoCeram Bulk Fill in der Bulk-Fill-Technik (Inkrementen bis zu 4 mm) hochästhetische Seitenzahnfüllungen herzustellen.

Schlussfolgerung:

Die meisten Parameter wurden sowohl zu Beginn der Studie als auch nach 12 Monaten als "Ausgezeichnet" eingestuft.

Referenz: Peschke 2013

Klinische Beurteilung von verschiedenen Composites in Klasse-II-Seitenzahnrestorationen: Ein-Jahres-Ergebnisse

Studienort: **Universität Hacettepe, Zahnmedizinische Fakultät, Ankara, Türkei**

Studiendauer: **1 Jahr**

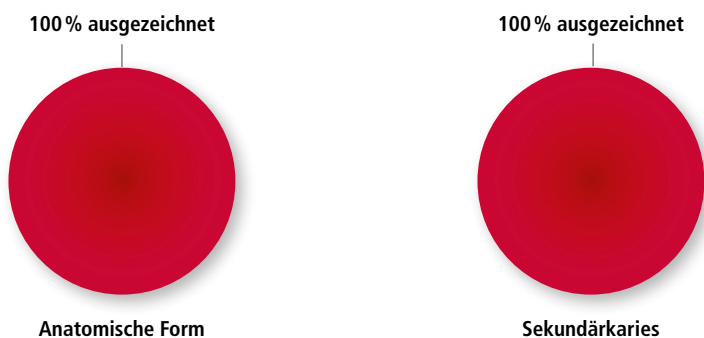
Autor(en): **R. Yazici**

Methode:

Diese Studie im Split-Mouth-Design umfasste 50 Patienten. Es wurden mit Tetric EvoCeram Bulk Fill und Filtek Ultimate/3M ESPE hergestellte Füllungen der Klasse II nach einem Jahr *in situ* miteinander verglichen. Von 2 verschiedenen Behandlern wurden 104 Restorationen der Klasse II gelegt – eine Hälfte mit Tetric EvoCeram Bulk Fill/Excite F (n=52), die andere mit Filtek Ultimate/Adper Single Bond 2/3M ESPE (n=52). Die Restorationen wurden zu Beginn der Studie, nach 6 Monaten und 1 Jahr nach modifizierten Ryge/USPHS-Kriterien von 2 "verblindeten" kalibrierten Untersuchern bewertet. Die Parameter Randapatation, Randverfärbung, Farbübereinstimmung, anatomische Form, Oberflächen-textur, Sekundärkaries und postoperative Sensibilität wurden beurteilt.

Ergebnisse:

Nach 6 Monaten konnten alle 50 Patienten nachuntersucht werden. Beide Produkte zeigten eine Retentionsrate von 100 % und erhielten für alle Kriterien eine Alpha-Bewertung. Bei einer Tetric EvoCeram Bulk Fill-Restoration traten postoperative Sensibilitäten auf. Die Recall-Rate nach einem Jahr war 98 %, da ein Patient umgezogen war. Alle Füllungen erhielten für alle bewerteten Parameter die Beurteilung "Alpha". Die einzige Ausnahme bildeten zwei Filtek Ultimate-Füllungen, deren Farbübereinstimmung mit "Bravo" bewertet wurde. Derselbe Patient wie beim 6-Monats-Recall berichtete über leichte postoperative Sensibilität. In keinem Fall kam es zu einem Auftreten von Sekundärkaries oder zu einem Verlust der anatomischen Form.



Bewertung von Tetric EvoCeram Bulk Fill-Restorationen (in %) nach einem Jahr

Zusammenfassung:

Kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den beiden Composites wurde festgestellt ($p > 0,05$)

Schlussfolgerung:

Tetric EvoCeram Bulk Fill und Filtek Ultimate zeigten im Rahmen dieser Ein-Jahres-Studie eine vergleichbare gute Leistungsfähigkeit.

Referenz: Yazici 2013

Klinische Evaluierung von Seitenzahnrestaurationen aus Tetric EvoCeram Bulk Fill-Composite in Kombination mit dem Total-Etch-Adhäsiv Excite F

Studienort: **Universität Toulouse, Frankreich**

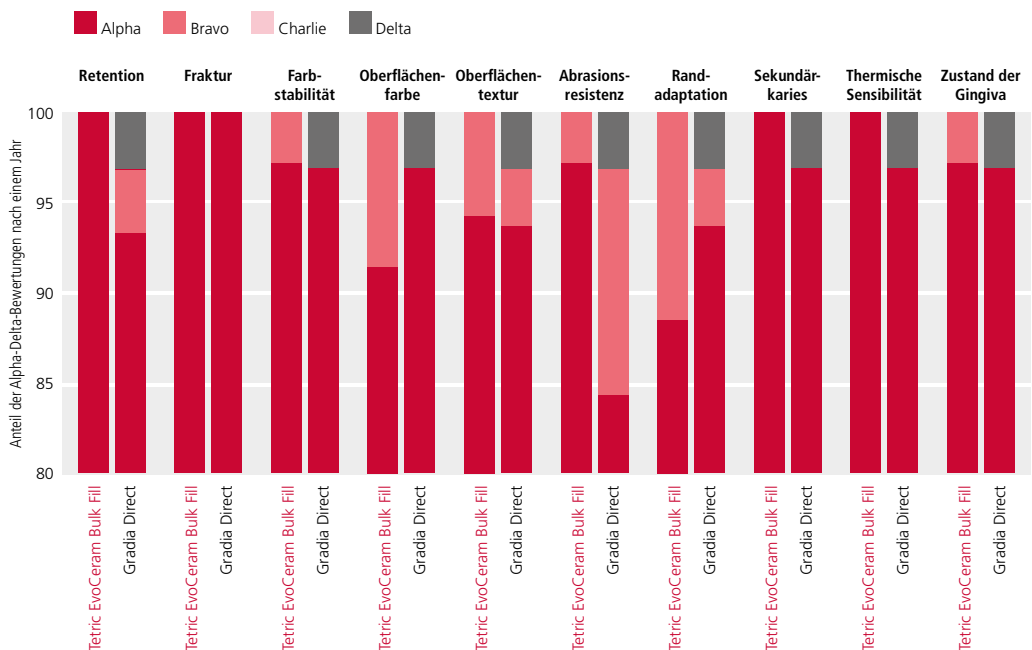
Studiendauer: **1 Jahr**

Autor(en): **G. Grégoire**

Methode:

Das klinische Verhalten von Tetric EvoCeram Bulk Fill (in Kombination mit Excite F) sollte mit jenem von Gradia Direct/GC (in Kombination mit XP Bond/Dentsply) verglichen werden. Zu diesem Zweck wurden 68 Seitenzahnkavitäten in 32 Patienten (34 mit Tetric EvoCeram Bulk Fill und 34 mit Gradia Direct) von 4 Behandlern versorgt. Tetric EvoCeram Bulk Fill wurde in Inkrementen von 4 mm appliziert, Gradia Direct in 2-mm-Schichten. Alle Restaurationen wurden 20 s lang mit der Bluephase lichtgehärtet (1200 mW/cm²) und mit OptraPol poliert. Die klinische Evaluierung (nach modifizierten USPHS-Kriterien) erfolgte durch den jeweiligen Behandler und einen unabhängigen Untersucher jeweils zu Beginn der Studie, nach 6 Monaten und nach 1 Jahr.

Ergebnisse:



Klinische Beurteilung von Tetric EvoCeram Bulk Fill und Gradia Direct nach einem Jahr. Anteil an Alpha-Delta-Bewertungen, unterteilt nach Kriterien

Zusammenfassung:

Tetric EvoCeram Bulk Fill zeigte zu Beginn ein ausgezeichnetes klinisches Verhalten und erhielt für alle Kriterien eine Alpha-Bewertung. Nach einem Jahr (wie aus der Grafik ersichtlich) wurden die Parameter Retention, Fraktur, Auftreten von Sekundärkaries und thermische Sensibilität zu 100 % mit "Alpha" bewertet. Gradia Direct erhielt nur für das Kriterium "Fraktur" 100 % Alpha-Bewertungen, während es für alle anderen Kriterien 3,2 % Delta-Bewertungen erhielt. Die Ästhetik der Tetric EvoCeram Bulk Fill-Restaurationen wurde besonders hervorgehoben. Bei über 90 % der Füllungen wurden die Parameter Farbstabilität und Oberflächenfarbe mit "Alpha" bewertet.

Schlussfolgerung:

Tetric EvoCeram Bulk Fill zeigte nach einem Jahr ein ausgezeichnetes klinisches Verhalten. Kein Parameter erhielt eine geringere Bewertung als "Bravo". Mit Ausnahme des Kriteriums "Fraktur" erhielt Tetric EvoCeram Bulk Fill für alle Parameter eine höhere Bewertung als Gradia Direct.

Referenz: Grégoire 2013

Klinische Beurteilung von Tetric EvoCeram und Tetric EvoCeram Bulk Fill in Kombination mit Excite im Rahmen einer Split-Mouth-Studie

Studienort: **Universidad Complutense de Madrid, Spanien**

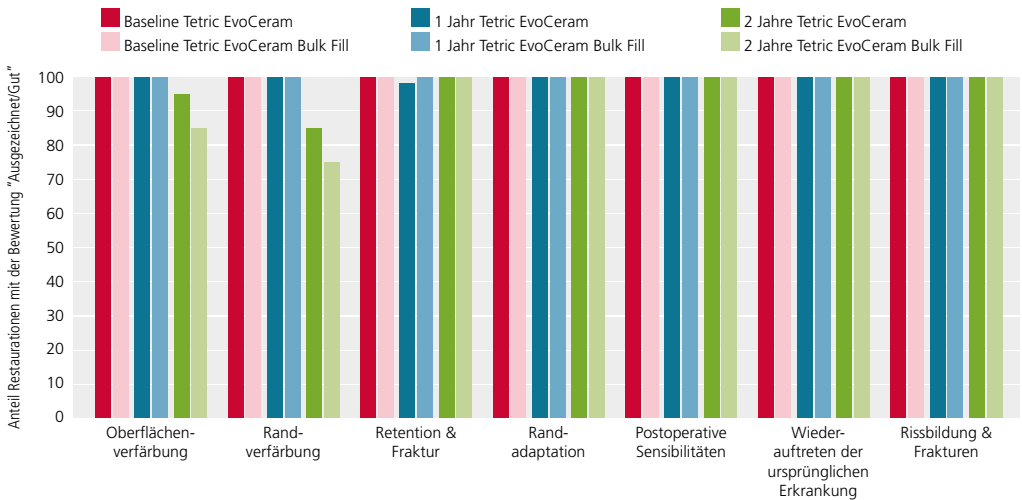
Studiendauer: **2 Jahre/ 2011–2014**

Autor(en): **A. Saralegui**

Methode:

Diese Studie umfasste 23 Patienten. Jeder Patient erhielt eine Tetric EvoCeram-Füllung (Gruppe 1) und eine Tetric EvoCeram Bulk Fill-Füllung (Gruppe 2). Als Adhäsiv kam Excite zum Einsatz. Die Beurteilung erfolgte nicht durch den behandelnden Zahnarzt, sondern durch einen zweiten Untersucher. Folgende klinische Kriterien wurden evaluiert: Oberflächenverfärbung, Randverfärbung, Retention & Fraktur, Randadaptation, postoperative Sensibilitäten, Wiederauftreten der ursprünglichen Erkrankung, Rissbildung & Frakturen sowie approximale Kontakte. Die Bewertung erfolgte nach Hickel/FDI-Kriterien anhand einer Skala von 1 bis 5: 1 = klinisch ausgezeichnet, 2 = klinisch gut, 3 = klinisch ausreichend, 4 = klinisch wenig zufriedenstellend und 5 = klinisch nicht zufriedenstellend. Jeweils zu Beginn, nach 6 Monaten, 1 und 2 Jahren erfolgte eine Überprüfung der Füllungen.

Ergebnisse:



Anteil der Tetric EvoCeram und Tetric EvoCeram Bulk Fill-Füllungen, die zu Beginn, nach 1 und 2 Jahren mit "Ausgezeichnet/Gut" bewertet wurden, unterteilt nach Kriterien

Zusammenfassung:

Nach einem bzw. zwei Jahren standen 21 bzw. 20 Patienten zur Nachuntersuchung zur Verfügung. Zu Beginn der Studie haben alle Parameter die höchste Bewertung bekommen (Bewertung = 1). Die einzige Ausnahme bildete die postoperative Sensibilität, die bei zwei Tetric EvoCeram- und drei Tetric EvoCeram Bulk Fill-Füllungen mit 2 bewertet wurde. Die Grafik zeigt den Anteil der Zähne mit einer Bewertung von 1 oder 2, d.h. klinisch gut oder ausgezeichnet. Zu Beginn der Studie und nach einem Jahr erhielten 100 % diese Bewertung für alle Parameter. Dies traf auch nach zwei Jahren noch für die Parameter Retention & Fraktur, Randadaptation, postoperative Sensibilität, Wiederauftreten der ursprünglichen Erkrankung und Rissbildung & Frakturen zu. Die Bewertungen für die Kriterien Oberflächenverfärbung und Randverfärbung nach zwei Jahren waren etwas geringer. Für das Kriterium Oberflächenverfärbung erhielten 95 % bzw. 85 % der Tetric EvoCeram/Tetric EvoCeram Bulk Fill-Restaurationen immer noch eine Bewertung von 1 oder 2, für das Kriterium Randverfärbung waren es 85 bzw. 75 %.

Schlussfolgerung:

Tetric EvoCeram Bulk Fill und Tetric EvoCeram schnitten in dieser Zwei-Jahres-Studie sehr gut ab. In den meisten Kategorien erhielten sie die Bewertung "Gut" oder "Ausgezeichnet". Keines der Produkte erhielt eine Bewertung, die niedriger als 3 war. Die Autoren lobten besonders die guten Handlungseigenschaften von Tetric EvoCeram Bulk Fill und beurteilten es als ebenso einfach in der Anwendung wie Tetric EvoCeram.

Referenz: Saralegui 2014

Verhältnis der Vickershärte von Unter- zu Oberseite aller Tetric EvoCeram Bulk Fill-Farben

Studienort: **F&E Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein**

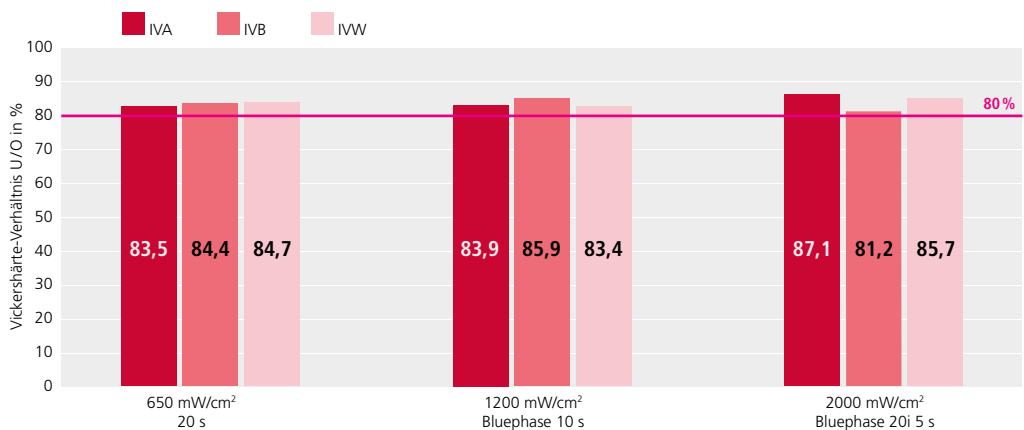
Studiendauer: **2011**

Autor(en): **F&E Schaan**

Methode:

Mit den drei Farben von Tetric EvoCeram Bulk Fill wurden Probenkörper hergestellt. Die Vickershärte an der Oberseite und in einer Tiefe von 4 mm wurde gemessen. Der an der Oberseite gemessene Wert wurde als 100 %-Wert genommen und die in 4 mm Tiefe gemessene Härte in Prozenten dieses Wertes ausgedrückt. Die Aushärtung erfolgte mit verschiedenen Lichtgeräten und Lichtintensitäten. Die Belichtungszeit wurde entsprechend angepasst, um in jedem Fall eine ähnliche Lichtleistung zu erzielen.

Ergebnisse:



Vickershärte (in 4 mm Tiefe) in % der Oberflächenhärte der drei Tetric EvoCeram Bulk Fill-Farben – unterschiedliche Aushärteprotokolle

Zusammenfassung:

Professor David Watts von der Universität in Manchester/Grossbritannien postulierte, dass die Durchhärte tiefe dann akzeptabel ist, wenn die Härte an der Unterseite mindestens 80 % der Härte an der Oberseite beträgt (Watts et al 1984). Die empfohlene maximale Schichtdicke von Tetric EvoCeram Bulk Fill beträgt 4 mm. Die postulierten 80 % in einer Tiefe von 4 mm wurden unter allen Testbedingungen überschritten.

Schlussfolgerung:

Mit allen Farben wurde in einer Tiefe von 4 mm eine ausreichende Durchhärtung erzielt, unabhängig vom verwendeten Lichtgerät.

Referenz: F&E Schaan 2011

Mit Bluephase G2 und Bluephase Style erzielte Durchhärte­tiefe von Tetric EvoCeram Bulk Fill und anderen Composites

Studienort: **Universitätsklinikum Jena, Deutschland**

Studiendauer: **2012**

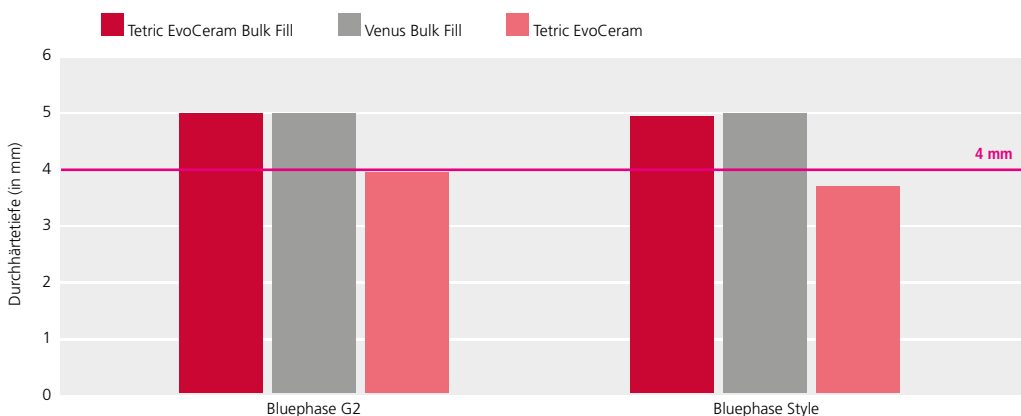
Autor(en): **A. Rzanny, M. Fächet**

Methode:

Die Durchhärte­tiefe der Composites Tetric EvoCeram, Tetric EvoCeram Bulk Fill und Venus Bulk Fill/ Heraeus Kulzer wurde gemäss ISO-Standard 4049 ermittelt. Probenkörper mit einem Durchmesser von 6 mm und einer Höhe von 10 mm wurden hergestellt und 10 s lang mit dem Bluephase G2- bzw. dem Bluephase Style-Polymerisationsgerät lichtgehärtet. Die Tiefe des gehärteten Materiales nach der Polymerisation wurde gemessen und der Wert durch 2 geteilt.

Ergebnisse:

Für keines der Composites wurde ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Polymerisationslampen festgestellt. Was die Durchhärte­tiefe der beiden Bulk-Fill-Composites betrifft, so überstieg sie die vom jeweiligen Hersteller angegebene Mindestschichtdicke (4 mm) bei weitem. Tetric EvoCeram ist kein Bulk-Fill-Composite und ist daher für die Applikation in 2-mm-Schichten indiziert. Die von Tetric EvoCeram in dieser Studie erzielte Durchhärte­tiefe überstieg die empfohlenen 2 mm beträchtlich.



Durchhärte­tiefe von Tetric EvoCeram Bulk Fill, Tetric EvoCeram und Venus Bulk Fill nach 10-sekündiger Belichtung mit Bluephase G2 und Bluephase Style.

Zusammenfassung:

Die gemäss ISO-Norm 4049 durchgeführte Austestung der Durchhärte­tiefe ergab, dass sowohl Tetric EvoCeram Bulk Fill als auch Tetric EvoCeram die angegebene maximale Schichtdicke übertrafen.

Schlussfolgerung:

Sowohl die von Tetric EvoCeram Bulk Fill als auch die von Venus Bulk Fill erzielten Werte überstiegen die angegebene Durchhärte­tiefe. Sowohl Bluephase G2 als auch Bluephase Style sind zur Aushärtung der untersuchten Composites bestens geeignet.

Referenz: Rzanny et al 2012

Durchhärte­tiefe von dentalen Bulk-Fill-Composite-Materialien nach der Aushärtung

Studienort: **Universität Manchester, Manchester, GB**

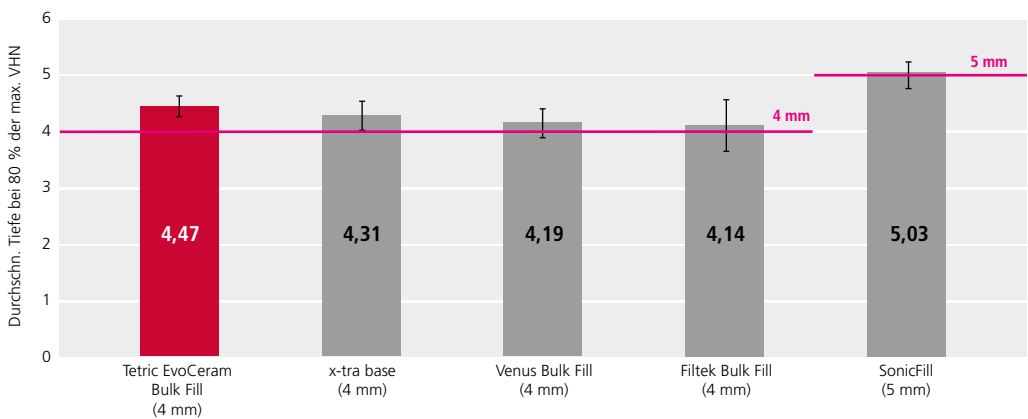
Studiendauer: **2014**

Autor(en): **A. Alrahlah, N. Silikas, D. Watts**

Methode:

Die durchschnittliche Durchhärte­tiefe von 5 verschiedenen Bulk-Fill-Composites (Tetric EvoCeram Bulk Fill, x-tra base/Voco, Venus Bulk Fill/Heraeus Kulzer, Filtek Bulk Fill/3M Espe, SonicFill/Kerr) wurde errechnet, indem die durchschnittliche Tiefe, in der die Vickershärte 80 % der maximalen Vickershärte betrug, ermittelt wurde. Die Composites wurden in 15 mm langen, rostfreien Stahlformen 20 s lang lichtgehärtet und 24 Stunden bei einer Temperatur von 37 °C gelagert. Vickershärte-Profile wurden jeweils im Abstand von 0,3 mm erstellt.

Ergebnisse:



Durchschnittliche Tiefe bei 80 % der max. Vickershärte von verschiedenen Bulk-Composites (max. empfohlene Inkrementstärke in Klammer)

Zusammenfassung:

Die durchschnittliche Durchhärte­tiefe von Tetric EvoCeram Bulk Fill betrug 4,47 mm und überstieg damit die empfohlene maximale Inkrementdicke von 4 mm.

Schlussfolgerung:

Alle getesteten Bulk-Fill-Composites überschritten die vom jeweiligen Hersteller angegebene Durchhärte­tiefe. Tetric EvoCeram Bulk Fill und Sonic Fill erreichten die höchsten Durchhärte­tiefen von allen getesteten Composites.

Referenz: Alrahlah et al 2014

Lichtdurchlässigkeit und mikromechanische Eigenschaften von Bulk-Fill-Composites im Vergleich zu konventionellen Composites

Studienort: Ludwig-Maximilians-Universität, München, Deutschland

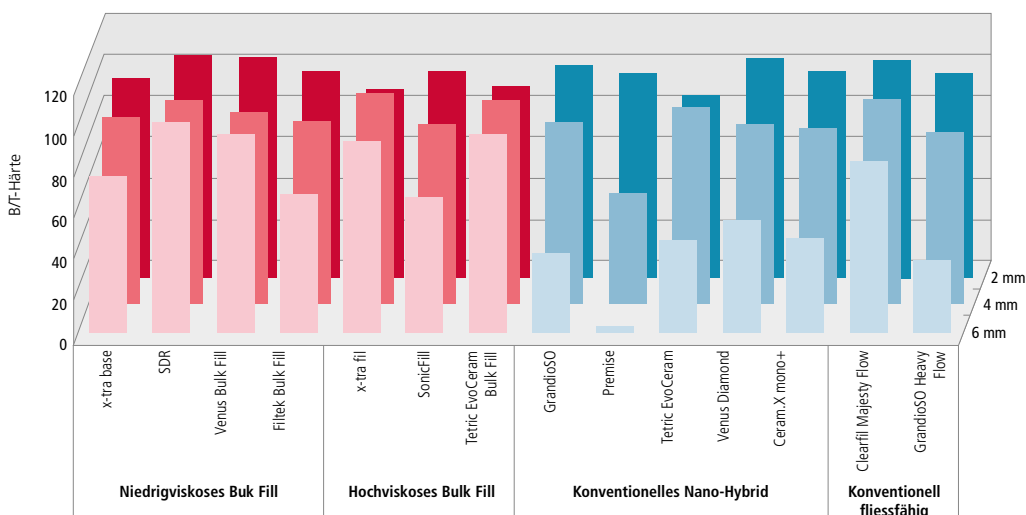
Studiendauer: 2014

Autor(en): S. Bucuta S, N. Ilie

Methode:

7 Bulk-Fill-Composites (fliessfähig und modellierbar: x-tra-base/Voco, SDR/Dentsply, Venus Bulk Fill/ Heraeus Kulzer, Filtek Bulk Fill/3M Espe, x-tra fil/Voco, SonicFill/Kerr and Tetric EvoCeram Bulk Fill), **5 konventionelle Composites** (GrandioSO/Voco, Premise/Kerr, Tetric EvoCeram, Venus Diamond/ Heraeus Kulzer and Ceram.X mono+/Dentsply) und **2 fliessfähige konventionelle Composites** (Clearfil Majesty Flow/Kuraray, GrandioSO Heavy Flow/Voco) in der Farbe A3 wurden getestet. Die Proben wurden in Formen platziert und von der Oberseite 20 s lang belichtet. Anschliessend wurde an der Unterseite mit einem Spektrometer die Lichtintensität gemessen, die die Probe durchdrungen hat. Die Vickershärte wurde mit Hilfe eines Mikrohärte-Eindringkörpers ermittelt. Die Oberflächenhärte wurde dann als 100 %-Wert genommen und das Unterseite-/Oberseite-Härteverhältnis ("Bottom/Top", B/T) ermittelt.

Ergebnisse:



Bottom/Top-Härteverhältnisse in 2, 4 und 6 mm von verschiedenen Bulk-Fill-, konventionellen und fliessfähigen Composites

Zusammenfassung:

Die Bulk-Fill-Composites (links, in rot) zeigten recht gleichmässige Vickershärte-Werte und daher unabhängig von der Schichtdicke auch hohe und konsistente B/T-Härteverhältnisse. Im Gegensatz dazu wiesen die konventionellen Composites (rechts, in blau) aufgrund der grösseren Differenz zwischen den Härtewerten stark divergierende B/T-Härteverhältnisse auf. D.h., dass die 6-mm-Werte beträchtlich niedriger waren als die 4- und 2-mm-Werte. Alle Materialien erzielten ein B/T-Härteverhältnis von $\geq 80\%$, wenn sie in 2-mm-Schichten (konventionelle Composites) bzw. 4-mm-Schichten (Bulk-Fill-Composites) ausgehärtet wurden. Tetric EvoCeram Bulk Fill, Venus Bulk Fill, SDR und x-tra fil überschritten den 80 % B/T-Härteverhältniswert sogar, wenn sie in 6-mm-Schichten ausgehärtet wurden.

Schlussfolgerung:

Beizunehmender Schichtdicke wurde ein deutlicher Unterschied zwischen den B/T-Härteverhältniswerten von konventionellen und Bulk-Fill-Composites festgestellt. Tetric EvoCeram Bulk Fill erreichte bei allen Inkrementstärken einen B/T-Härteverhältniswert von $\geq 80\%$.

Referenz: Bucuta et al 2014

Schrumpfung verschiedener Dentalcomposites – Vergleichsmessungen

Studienort: **Fraunhofer-Institut für Werkstoffmechanik, Freiburg, Deutschland**

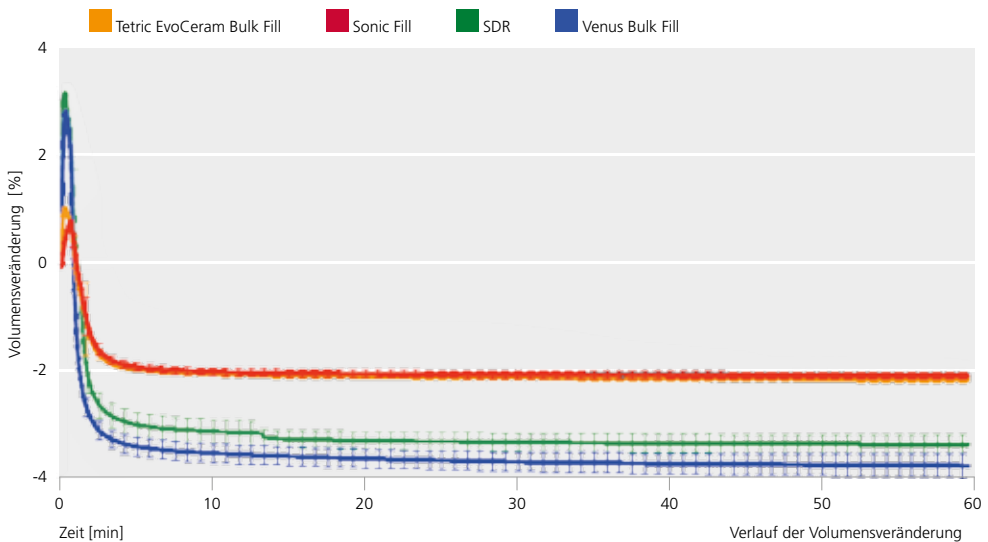
Studiendauer: **2011**

Autor(en): **C. Koplín, R. Jaeger**

Methode:

Die Polymerisationsschrumpfung von 4 Bulk-Fill-Composites (Tetric EvoCeram Bulk Fill, SDR/Dentsply, Venus Bulk Fill/Heraeus Kulzer und SonicFill/Kerr) wurde anhand der Auftriebsmethode (Archimedes) bestimmt. Freischwimmende Probenkörper wurden in Silikonöl (mit bestimmter Dichte) schwimmend polymerisiert. Jedes Material wurde 5x vermessen. Jede Messung erfolgte über einen Zeitraum von 60 Minuten und bei Raumtemperatur.

Ergebnisse:



Verlauf der Volumensveränderung in verschiedenen Bulk-Fill-Composites über einen Zeitraum von 60 Minuten

Zusammenfassung:

Zu Beginn des Polymerisationsprozesses kommt es aufgrund des Temperaturanstieges durch die exotherme Polymerisationsreaktion und die Belichtung mit der Polymerisationslampe zu einer Volumenexpansion. Die exponentielle Volumenschrumpfung endet praktisch nach 10 Minuten, und die Ermittlung der finalen durchschnittlichen Schrumpfung erfolgte nach 60 Minuten:

Tetric EvoCeram Bulk Fill 2,13 %, SonicFill: 2,06 %, Venus Bulk Fill: 3,7 % und SDR: 3,3 %.

Schlussfolgerung:

Die zwei modellierbaren Composite-Materialien Tetric EvoCeram Bulk Fill und SonicFill zeigten eine geringere Schrumpfung als die zwei fließfähigen Bulk-Fill-Composites Venus Bulk Fill und SDR.

Referenz: Koplín et al 2011

Schrumpfung und Schrumpfkraften in Bulk-Fill- und Mikro-Hybrid-Composites

Studienort: **F&E Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein**

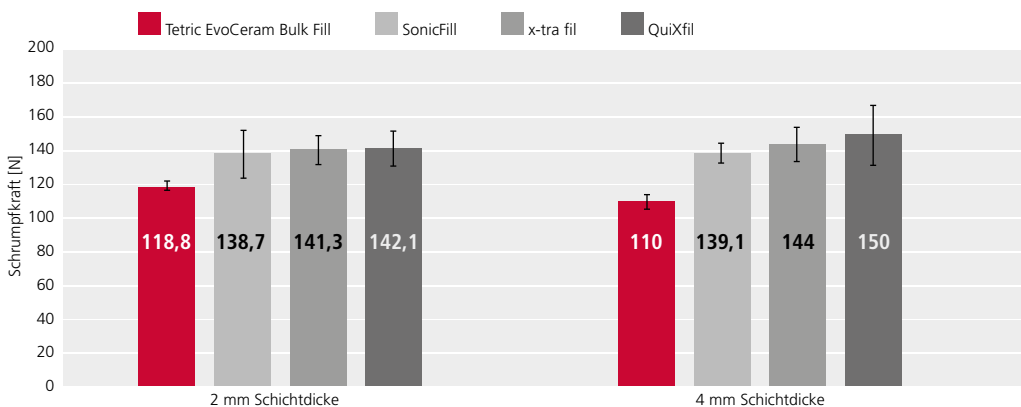
Studiendauer: **2012**

Autor(en): **K. Vogel, V. Rheinberger**

Methode:

Die Schrumpfkraft wurde anhand eines Bioman Schrumpfstress-Instruments ermittelt. (D. Watts, Manchester, UK). Composite-Proben (Tetric EvoCeram Bulk Fill, SonicFill/Kerr, x-tra fil/Voco und QuiXfil/Dentsply) mit einem Durchmesser von 10 mm und einer Höhe von 0,8, 2 oder 4 mm wurden zwischen einem sandgestrahlten Metallstift und einer silanisierten Glasplatte positioniert. Die Testmuster (n=3 pro Composite) wurden von unten mit der Bluephase G2 im HIP-Modus (1200 mW/cm²) 10 s lang belichtet. Die Schrumpfkraften wurden 30 Minuten lang durchgängig gemessen.

Ergebnisse:



Schrumpfkraften in verschiedenen modellierbaren Bulk-Fill-Composites in 2-mm- und 4-mm-Schichten

Zusammenfassung:

Der in 2-mm- bzw. 4-mm-Schichten desselben Composites auftretende Schrumpfstress war nahezu derselbe. Der Schrumpfstress in 4-mm-Inkrementen von Tetric EvoCeram war sogar geringer als jener in 2-mm-Schichten anderer Composites.

Schlussfolgerung:

Sowohl in 2-mm- als auch in 4-mm-Inkrementen zeigte Tetric EvoCeram Bulk Fill den niedrigsten Schrumpfstress aller getesteten Bulk-Fill-Composites.

Referenz: Vogel et al 2012

Durchschnittlicher Oberflächenglanz und durchschnittliche Oberflächenrauheit verschiedener Bulk-Fill-Composites in Relation zur Polierzeit

Studienort: **Prälinik, F&E Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein**

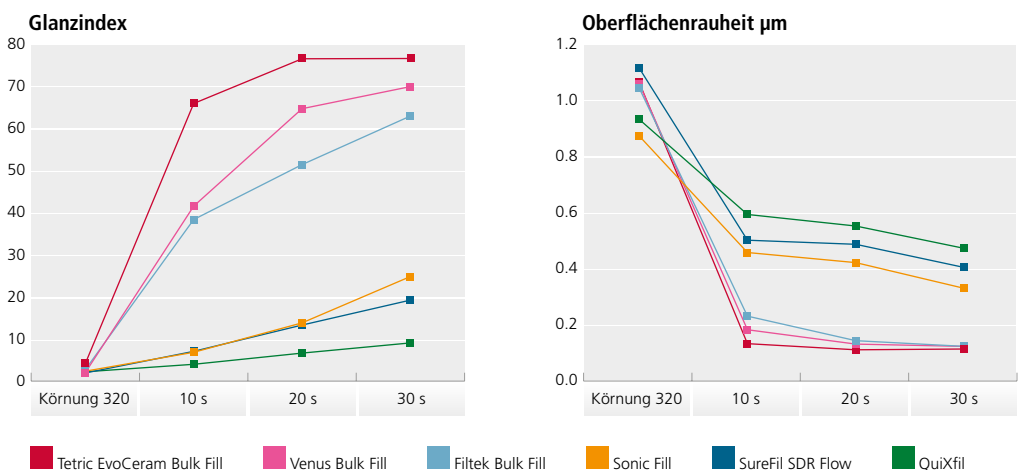
Studiendauer: **2011**

Autor(en): **S. Heintze**

Methode:

Jeweils 8 Testmuster von 6 verschiedenen Bulk-Fill-Composites (Tetric EvoCeram Bulk Fill, Venus Bulk Fill/Heraeus Kulzer, Filtek Bulk Fill/3M Espe, SonicFill/Kerr, SureFil SDR Flow/Dentsply, QuiXfil/Dentsply) wurden gemäss Herstellerinformation hergestellt. Die Oberfläche der Testmuster wurde mit Sandpapier aufgeraut (Körnung 320), um eine definierte initiale Oberflächenrauheit zu erzielen. Dann wurden die Testkörper bei 37 °C 24 Stunden lang trocken gelagert. Anschliessend wurde mit einem Novo-Curve™ Glanzmessgerät der Oberflächenglanz bestimmt und die Oberflächenrauheit mit einem FRT MicroProf-Messgerät gemessen. Die Testmuster wurden mit einem OptraPol Einschnitt-Polierer unter Wasserkühlung 30 s poliert. Oberflächenglanz und -rauheit wurden in 10-s-Intervallen gemessen.

Ergebnisse:



Durchschnittlicher Oberflächenglanz und durchschnittliche Oberflächenrauheit von verschiedenen Bulk-Fill-Composites nach Politur mit OptraPol

Nach 10-sekündiger Politur zeigte Tetric EvoCeram Bulk Fill den höchsten Glanz und die niedrigste Oberflächenrauheit aller getesteten Materialien.

Zusammenfassung:

Je höher der Glanz und je niedriger die Oberflächenrauheit, desto besser die Polierbarkeit des Materials. Eine durchschnittliche Oberflächenrauheit von < 0,1 µm bedeutet ausgezeichnete Polierbarkeit, < 0,2 µm gute Polierbarkeit, ein Wert zwischen 0,2–0,4 µm bedeutet mittelmässige Polierbarkeit und > 0,4 µm schlechte Polierbarkeit. Tetric EvoCeram Bulk Fill wies eine ausgezeichnete Polierbarkeit auf. Nach 30-sekündiger Politur war kein signifikanter Unterschied zwischen der Oberflächenrauheit von Tetric EvoCeram Bulk Fill, Venus Bulk Fill und Filtek Bulk Fill feststellbar.

Schlussfolgerung:

Nach 10-sekündiger Politur wies Tetric EvoCeram Bulk Fill den höchsten Glanzwert und die niedrigste Oberflächenrauheit aller getesteten Materialien auf. Die Tetric EvoCeram Bulk Fill-Proben zeigten zu jedem Zeitpunkt während der Politur einen statistisch signifikant höheren Oberflächenglanz als alle anderen Materialien und ihre Oberflächenrauheit war gering.

Referenz: F&E Schaan 2011

Durchschnittlicher vertikaler Verschleiss an Restaurationen und Antagonisten

Studienort: **Prälinik, F&E Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein**

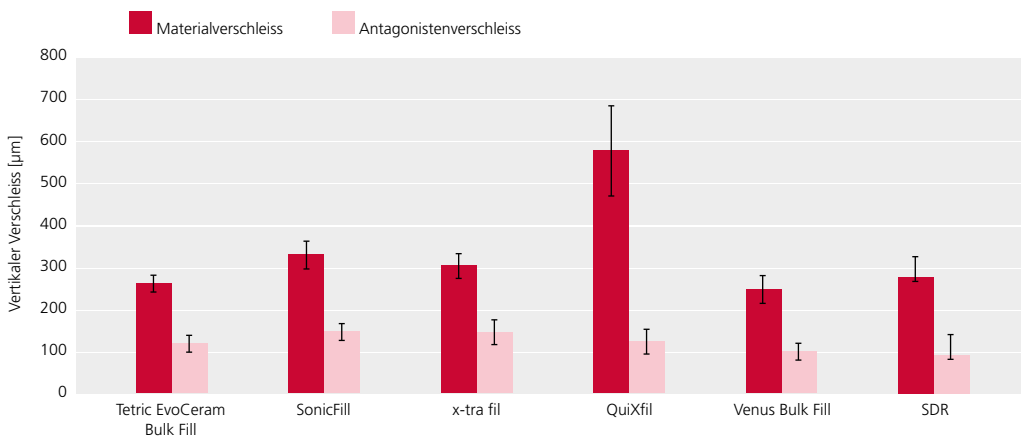
Studiendauer: **2011**

Autor(en): **S. Heintze**

Methode:

Die Verschleissfestigkeit von Tetric EvoCeram Bulk Fill und anderen Composite-Restaurationen (SonicFill/Kerr, x-tra fil/Voco, QuiXfil/Dentsply, Venus Bulk Fill/Heraeus Kulzer and SDR/Dentsply) wurde mit Hilfe eines Willytec Kausimulators ermittelt und die erhaltenen Werte verglichen. Standardisierte Keramikantagonisten aus IPS Empress wurden verwendet, und die planen Testmuster wurden 120'000 Kauzyklen mit einer Kraft von 50 N und einer Gleitbewegung von 0,7 mm ausgesetzt. Anschliessend wurde der vertikale Substanzverlust mit einem 3D-Laserscanner ermittelt. Ein vertikaler Substanzverlust von 200 µm wird als gering erachtet, bei 200–300 µm spricht man von einem mittleren Verschleiss.

Ergebnisse:



Durchschnittlicher vertikaler Verschleiss verschiedener Composites und ihrer Antagonisten aus IPS Empress

Zusammenfassung:

Tetric EvoCeram Bulk Fill, SDR und Venus Bulk Fill zeigten vergleichbare, mittlere bis niedrige Verschleisswerte, während QuiXfil und SonicFill einen signifikant höheren Verschleiss aufwiesen. Was den Verschleiss am Antagonisten betrifft, so ergaben sich weniger Unterschiede. Die SonicFill und x-tra fil-Proben verursachten jedoch einen signifikant höheren Verschleiss.

Schlussfolgerung:

Die Verschleisswerte von Tetric EvoCeram Bulk Fill waren im Grossen und Ganzen mit jenen anderer Bulk-Fill-Composites vergleichbar.

Referenz: F&E Schaan 2011

Randqualität von mit universellen Adhäsiven in Dentin und Schmelz befestigten Tetric EvoCeram Bulk Fill-Restaurationen

Studienort: **Universität Marburg, Deutschland**

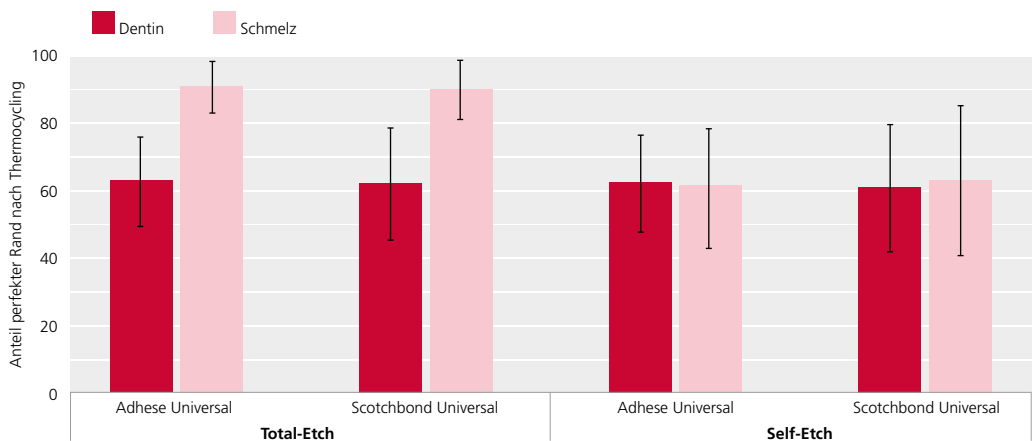
Studiendauer: **2014**

Autor(en): **R. Frankenberger**

Methode:

In extrahierte menschliche Molaren wurden 32 MOD-Kavitäten mit einem approximalen Kasten unter der Zement-Schmelz-Grenze präpariert. Die Kavitäten wurden mit Tetric EvoCeram Bulk Fill unter Verwendung von Adhese Universal einerseits und Scotchbond Universal/3M Espe andererseits versorgt. Sowohl die Self-Etch- als auch die Total-Etch-Technik kamen zum Einsatz. Die Randanalyse im Schmelz erfolgte mittels der rasterelektronenmikroskopischen Untersuchung von Replikas aus Expositidharz vor und nach Thermocycling (100,000 x 50N, 2500 Zyklen zwischen 5°C und 55°C). Nach der thermomechanischen Wechselbelastung wurden die Testkörper längs zerteilt, um den Randschluss im Dentin im Inneren des Körpers unter dem Rasterelektronenmikroskop (Vergrößerung 200 x) untersuchen zu können. Die Ergebnisse wurden nach der Kruskal-Wallis und Mann-Whitney U-Testmethode ($p < 0,05$) analysiert.

Ergebnisse:



Anteil an perfektem Rand nach Thermocycling - Tetric EvoCeram Bulk Fill-Restaurationen, die mit Adhese Universal oder Scotchbond Universal gelegt wurden.


Zusammenfassung:

Vor dem Thermocycling war der Anteil an perfektem Rand in Schmelz und Dentin sehr hoch, unabhängig von Adhäsiv und Technik. Nach Thermocycling (siehe Abb. oben) gab es keinen signifikanten Unterschied zwischen den verschiedenen Ätztechniken und Adhäsiven in Dentin. Der Anteil an perfektem Rand im Schmelz war nach Thermocycling in der Total-Etch-Gruppe höher als in der Self-Etch-Gruppe, dieser Unterschied war allerdings statistisch nicht signifikant.

Schlussfolgerung:

Im Vergleich zu früher unter den gleichen Bedingungen getesteten Adhäsiven und Composite-Füllungsmaterialien besitzt Adhese Universal (in Kombination mit Tetric EvoCeram Bulk Fill) in Dentin und Schmelz eine sehr hohe Leistungsfähigkeit, sowohl bei Anwendung in der Total-Etch- als auch in der Self-Etch-Technik.

Referenz: Frankenberger 2014



Biokompatibilität
Begriffsdefinitionen
Literatur
Zitate

Biokompatibilität

Biokompatibilität wird als die Fähigkeit einer Substanz/eines Materials definiert, mit lebenden Systemen in Kontakt zu sein, ohne negative Auswirkungen zu haben. Entsprechende Tests zeigen die Reaktivität oder Toleranz von Zellen (häufig Fibroblasten von Mäusen) gegenüber löslichen Verbindungen eines bestimmten Materials. Mit geeigneten Tests können Zytotoxizität, Mutagenität, irritierende und sensibilisierende Wirkungen bestimmt werden.

Bei der Entwicklung von neuen Produkten strebt Ivoclar Vivadent danach, bekannte Rohmaterialien zu verwenden, die sich *in vivo* bereits als sicher erwiesen haben, um das Biokompatibilitätsrisiko gleich von Beginn an zu minimieren. Die Zusammensetzung von Tetric EvoCeram basiert auf jener seines Vorgängers Tetric Ceram, während Tetric EvoCeram Bulk Fill auf jener von Tetric EvoCeram basiert. Die Biokompatibilität von Tetric EvoCeram und Tetric EvoCeram Bulk Fill wurde gemäss internationalen Normen bestimmt: EN ISO 10993-1: Biologische Beurteilung von Medizinprodukten – Teil 1: Beurteilung und Prüfung im Rahmen eines Risikomanagementverfahrens und EN ISO 7405: Zahnheilkunde – Beurteilung der Biokompatibilität von in der Zahnheilkunde verwendeten Medizinprodukten.

Zytotoxizität:

RCC – CCR Report No. 814702. Meurer K, 2004: Cytotoxicity assay *in vitro*.

Harlan Report No.1446301. Heppenheimer A, 2011: Cytotoxicity assay *in vitro*: Evaluation of materials for medical devices (XTT-Test).

RCC – CCR Report No.1191102. Heppenheimer A, 2008: Cytotoxicity assay *in vitro*: Evaluation of test items in the XTT Test.

Mutagenität:

RCC – CCR Report No. 814705. Sokolowski A, 2004: Salmonella typhimurium and Escherichia coli reverse mutation assay.

Harlan Report CCR Study No.1446302. Sokolowski A, 2011: Salmonella typhimurium and Escherichia coli reverse mutation assay.

RCC – CCR Report No. 1120103. Meurer K, 2007: Single cell gel electrophoresis (Comet Assay) in Chinese hamster V79 cells

RCC – CCR Report No.1120104. Sokolowski A, 2007: Salmonella typhimurium and Escherichia coli reverse mutation assay.

RCC – CCR Report No. 1191101. Hornarvar N, 2008: Micronucleus assay in bone marrow cells of the mouse.

Sensibilisierung:

Wie praktisch alle lichthärtenden Dentalmaterialien enthält auch die Familie der Tetric EvoCeram-Composites Methacrylate und Dimethacrylate. Diese Materialien (insbesondere in ungehärtetem Zustand) können sensibilisierend wirken und somit zu allergischen Reaktionen, wie z.B. Kontaktdermatitis, führen. Allergische Reaktionen in Patienten sind jedoch sehr selten. Bei zahnärztlichem Personal, das täglich mit ungehärteten Materialien arbeitet, treten sie häufiger auf. Solche Reaktionen können vermieden werden, wenn korrekt gearbeitet wird und Hautkontakt verhindert bzw. auf ein Minimum beschränkt wird. Dabei sollte nicht unerwähnt bleiben, dass handelsübliche medizinische Handschuhe keinen wirksamen Schutz gegen den sensibilisierenden Effekt von Methacrylaten bieten. Weder Tetric EvoCeram noch Tetric EvoCeram Bulk Fill sollten für Patienten verwendet werden, welche gegen Bestandteile der Produkte allergisch sind.

Schlussfolgerung:

Die Ergebnisse der Biokompatibilitätstests mit Tetric EvoCeram und Tetric EvoCeram Bulk Fill (oder anderen Produkten mit der gleichen Monomerzusammensetzung) zeigen keine Risiken für Patienten, Anwender und Dritte, sofern die Produkte gemäss den Gebrauchsinformationen verwendet werden. Aus den vorhandenen Daten und den 10 Jahren klinischer Erfahrung mit Tetric EvoCeram kann geschlossen werden, dass die Tetric EvoCeram Composite-Familie bei korrekter Anwendung kein Gesundheitsrisiko darstellt und dass der Nutzen ihrer Anwendung ein mögliches vorhandenes Restrisiko überwiegt.

Begriffsdefinitionen

Bulk Fill

Dental-Composites, die als Bulk-Fill-Materialien bezeichnet werden, sind Composites, die in dicken Schichten von z.B. 4 mm oder dicker appliziert werden können. Im Gegensatz dazu stehen konventionelle Composites, welche traditionell nur in Schichten bis zu 2 mm appliziert werden. Je nach Hersteller sind Bulk Fill-Materialien in modellierbarer und fließfähiger Form erhältlich. Modellierbare Bulk-Fill-Composites können in einer Schicht eingebracht werden, während fließfähige Composites zusätzlich mit einem modellierbaren Composite überschichtet werden müssen, um den Aufbau zu vervollständigen.

Klinische Bewertungsmethoden für Restaurationen

Cvar und Ryge/ USPHS-Kriterien (Cvar & Ryge 1971 und 2005)

Cvar und Ryge entwickelten ihre heute weit verbreitete Messkala vor über 40 Jahren. Diese Bewertungsmethode wird entweder als Bewertung gemäss Cvar & Ryge-Kriterien, Ryge-Kriterien oder gemäss USPHS-Kriterien bezeichnet. Die Kriterien wurden zu einer Zeit definiert, als die Lebensdauer von direkten Restaurationsmaterialien, mit Ausnahme von Amalgam, beschränkt war. Daher wurden diese Kriterien durch verschiedene Autoren mehrfach modifiziert, um die Kriterien im Hinblick auf moderne Restaurationsmaterialien aussagekräftiger zu machen. In diesem Fall spricht man dann von modifizierten Ryge- oder modifizierten USPHS-Kriterien. Nahezu jede Modifizierung ist leicht unterschiedlich (Hickel et al, 2007).

Für diese Kriterien kommt eine Bewertungsskala mit Alpha, Bravo, Charlie und Delta zu Einsatz. Diese Bewertungen haben in Abhängigkeit der bewerteten Kriterien unterschiedliche Bedeutungen, aber grundsätzlich sind sie wie folgt:

Alpha = sehr gut/optimal, Bravo = akzeptabel,
Charlie = inakzeptabel/ungenügend und Delta = muss ersetzt werden.

Hickel/FDI-Kriterien (Hickel et al, 2007)

Als Mitglieder des "FDI World Dental Federation Science Committee" veröffentlichten Hickel et al 2007 einen Artikel, welcher einen Vorschlag für eine modernere klinische Bewertung von Composite-Restaurationen zum Thema hatte. Dabei wurden Bewertungskriterien vorgestellt, die den ursprünglichen Ryge-Kriterien ähnlich waren. Die Bewertungen sind wie folgt: Punktzahl 1 = ausgezeichnet, Punktzahl 2 = sehr gut, aber nicht ideal, Punktzahl 3 = genügend mit geringen Mängeln, Punktzahl 4 = inakzeptabel, aber reparierbar, Punktzahl 5 = inakzeptabel, muss ersetzt werden. Gemäss Hickel et al entsprechen ihre Werte jenen von Cvar und Ryge wie folgt:

Cvar & Ryge	Hickel/FDI
Alpha	Punktzahlen 1 & 2
Bravo	Punktzahl 3
Charlie	Punktzahl 4
Delta	Punktzahl 5

Mechanische Eigenschaften

In der Werkstoffkunde werden zahlreiche Testmethoden angewendet, um die mechanischen Eigenschaften von Materialien zu bestimmen. Mechanische Tests von Dentalmaterialien haben zum Ziel, die klinische Wirksamkeit eines Materials einzuschätzen. Die Standard-Testmethoden prüfen jedoch am häufigsten einzelne Belastungsbedingungen. Dabei sind die Einflüsse auf ein Material in der klinischen Realität noch sehr viel komplexer. Trotzdem erlauben werkstoffkundliche Untersuchungen im Labor den Vergleich von verschiedenen Materialien, wenn sie unter den gleichen Testbedingungen durchgeführt werden.

Durchhärtungstiefe

Beschreibt die Tiefe, bis zu welcher ein Composite-Material polymerisiert wurde. Die internationale Norm ISO 4049 für Polymerbasierende Restaurationsmaterialien empfiehlt die Bestimmung der Durchhärtungstiefe wie folgt: Herstellung von zylindrischen Probenkörpern mit einer Länge von 6 mm und einem Durchmesser von 4 mm. Wenn eine Durchhärtungstiefe von mehr als 3 mm angegeben wird, sollte die Länge des Probenkörpers 2 mm mehr als das Doppelte der angegebenen Durchhärtungstiefe betragen. Das Material wird aus seiner Form entnommen, nachdem es gemäss Herstellerangaben polymerisiert wurde. Die Inhibitionsschicht und anderes ungehärtetes Material werden entfernt und die Höhe des restlichen gehärteten Materials wird gemessen. Dieser Wert, durch zwei geteilt, wird als die Durchhärtungstiefe/Polymerisationstiefe betrachtet.

Härte

Die Härte eines Materials ist der Widerstand gegen das Eindringen eines anderen Körpers. Die Härte kann mit verschiedenen Methoden bestimmt werden, z.B. Vickers-, Knoop-, Brinnell- und Rockwell-Härte. Härte wird oft als Prozentsatz der Oberflächenhärte ausgedrückt, welche gleich 100 % gesetzt wird. Generell gilt, dass eine akzeptable Durchhärtungstiefe erreicht ist, wenn die an der Unterseite gemessene Härte mindestens 80 % der Oberflächenhärte beträgt.

Vickershärte

Dieser Test verwendet einen pyramidenförmigen Diamanteindringkörper mit einer quadratischen Bodenfläche und einem Winkel von 136° zwischen den Seiten.

Knoop-Härte

Dieser Test verwendet einen verlängerten pyramidenförmigen Diamanteindringkörper, welcher einen rhombischen Eindruck hinterlässt.

Bottom/Top Härteverhältnis

Das Härteverhältnis Unterseite/Oberseite (B/T Hardness Ratio) basiert auf der Annahme, dass ein Composite als ausreichend gehärtet gilt, wenn die Härte an der Unterseite (oder die Härte in der untersuchten Tiefe) mindestens 80 % der Oberflächenhärte beträgt (100 %).

D.h. die Durchhärtungstiefe ist ausreichend, wenn:

$$\text{Härte Unterseite/Härte Oberseite} \times 100 \geq 80$$

Polymerisations- schrumpfung

Die Polymerisationsschrumpfung ist die Schrumpfung von Composite-Restaurationen während und nach der Polymerisation. Durch die Bildung von Bindungen zwischen den Monomeren wird weniger Platz zwischen den Molekülen benötigt. Das äussert sich durch einen geringeren Volumenbedarf des ausgehärteten Composites. Die Schrumpfung wird als potenzielles Problem betrachtet, das zu schlechtem Randschluss, Randverfärbungen oder Karies führen kann.

Volumen- schrumpfung

Reduktion des tatsächlichen Volumens der gelegten Restauration nach der Polymerisation.

Schrumpfungstress

Auf den Zahn oder auf Kavitätenwände einwirkende Kräfte auf Grund der Volumenschrumpfung. Da Composites mit Adhäsiven an der Zahnhartsubstanz befestigt werden, können sie während des Schrumpfungsprozesses nicht ungehindert schrumpfen, was den Haftverbund einer gewissen Belastung aussetzt.

Elastizitätsmodul

Bezieht sich auf die Tendenz eines Materials, sich elastisch zu verformen. Ein hohes Elastizitätsmodul weist auf Inelastizität hin, ein tiefes Elastizitätsmodul auf eine höhere Elastizität. Während der Aushärtung erhöht sich das Modul, d.h. das Material wird rigider.

Studien

Studien werden durchgeführt, um das Verhalten von Materialien bei bestimmungsgemässer Anwendung vorauszusagen oder untersuchen zu können. Die am häufigsten untersuchten Aspekte sind Funktionalität, Zuverlässigkeit und Sicherheit, Kompatibilität und Anwenderfreundlichkeit.

***In vitro* Studien**

in vitro bedeutet "im Glas", d.h. diese Untersuchungen werden in einem Labor durchgeführt. Viele werkstoffkundliche oder toxikologische Untersuchungen werden *in vitro* durchgeführt, da sie aus praktischen oder ethischen Gründen nicht am Menschen durchgeführt werden können. Ausserdem haben *in vitro* Studien den Vorteil, dass die Forscher unter standardisierten Bedingungen arbeiten können, was oft schneller und weniger kostspielig ist als *in vivo* Studien.

***In vivo* Studien**

in vivo bedeutet "im lebenden Objekt", d.h. klinische Studien am Menschen. Der Vorteil dieser Studien ist, dass sie unter realen Bedingungen durchgeführt werden. Sie sind jedoch auf Grund von zahlreichen Einflussfaktoren sehr komplex. Sie verlangen eine exakte Planung, systematische Methoden und statistisch einwandfreie Auswertungen. Randomisierte, kontrollierte Studien werden als Gold-Standard betrachtet.

Literatur

- Alrahlah A, Silikas N, Watts D C. Post-cure depth of cure of bulk fill dental resin-composites. *Dental Materials* 2014; 30: 149-154
- Barabanti N, Gagliani M, Roulet JF, Testori T, Ozcan M, Cerutti A. Marginal quality of posterior microhybrid resin composite restorations applied using two polymerisation protocols: 5-year randomised split mouth trial. *J Dent* 2013; 41 (5): 436-42
- Blunck D. In vitro Prüfung der Wirksamkeit des Adhäsivsystems Adhese Universal in Kombination mit den Kompositmaterialien Tetric EvoCeram und Tetric EvoCeram Bulk Fill an Klasse-V-Kavitäten. Studienbericht für Ivoclar Vivadent, 2014. Daten liegen vor.
- Bucuta S, Ilie N. Light transmittance and micro-mechanical properties of bulk fill vs. conventional resin based composites. *Clin Oral Invest* 2014; Published online 11 January. DOI 10.1007/s00784-013-1177-y
- Cetin A R, Unlu N, Cobanoglu N. A five year clinical evaluation of direct nanofilled and indirect composite resin restorations in posterior teeth. *Oper Dent* 2013 38, 2:E1-11. Published online. DOI: 10.2341/12-160-C
- Cvar J, Ryge G. Criteria for the clinical evaluation of dental restorative materials. US DHEW Document, US Public Health Service 790244, Printing Office San Francisco 1971:1-42 and reprinted as Cvar J, Ryge G. Reprint of Criteria for the clinical evaluation of dental restorative materials. *Clin Oral Invest* 2005; 9: 215-252
- Frankenberger R. Marginal quality in dentin and enamel of Tetric EvoCeram Bulk Fill restorations placed with universal adhesives. Studienbericht für Ivoclar Vivadent, 2014. Daten liegen vor.
- Grégoire G. Clinical evaluation of posterior restorations with the composite Tetric EvoCeram Bulk Fill in combination with the Total-Etch adhesive Excite F. Studienbericht für Ivoclar Vivadent, 2013. Daten liegen vor.
- Hickel R, Peschke A, Tyas M, Mjor I, Bayne S, Peters M, et al. FDI World Dental Federation: clinical criteria for the evaluation of direct and indirect restorations-update and clinical examples. *J Adhes Dent* 2010; 12:259-272
- Hickel R, Roulet JF, Bayne S, Heintze SD, Mjor IA, Peters M, et al. Recommendations for conducting controlled clinical studies of dental restorative materials. Science Committee Project 2/98--FDI World Dental Federation study design (Part I) and criteria for evaluation (Part II) of direct and indirect restorations including onlays and partial crowns. *J Adhes Dent* 2007; 9 Suppl. 1:121-147
- Koplin C, Jaeger R. Vergleichende Schrumpfungsmessungen verschiedener Dentalkompositvarianten. IVM Bericht V351/2011. Fraunhofer Institut, Freiburg, Germany. Studienbericht für Ivoclar Vivadent, 2011. Daten liegen vor.
- Lee S, Li Y. Clinical evaluation of a new low shrinkage composite resin – Tetric EvoCeram – Five year evaluation report. Studienbericht für Ivoclar Vivadent, 2009. Daten liegen vor.
- Palaniappan S, Elsen L, Lijnen I, Peumans M, van Meerbeek B, Lambrechts P. Nanohybrid and microfilled hybrid versus conventional hybrid composite restorations: 5 year clinical recall. Studienbericht für Ivoclar Vivadent, 2010. Daten liegen vor.
- Peschke A, Watzke R, Heintze S. Clinical performance of posterior composite restorations over 10 years. Abstract IADR Dubrovnik 2014, Nr. 192227
- Peschke A. Ein neues Bulk-Fill-Material in der klinischen Anwendung. *DZW* 2013; 45/13, 10-11
- Rzanny A, Facht M. Depth of cure of Tetric EvoCeram Bulk Fill cured with Bluephase G2 and Bluephase Style in comparison to other composites. Studienbericht für Ivoclar Vivadent, 2012. Daten liegen vor.
- R&D Schaan. Bottom/Top Vickers hardness ratios of Tetric EvoCeram Bulk Fill shades. Interner Studienbericht, 2011. Daten liegen vor.
- R&D Schaan. Mean surface gloss and roughness of various bulk fill composites in relation to polishing time. Interner Studienbericht, 2011. Daten liegen vor
- R&D Schaan. Mean vertical wear of restorative materials and their antagonists. Interner Studienbericht, 2011. Daten liegen vor.
- R&D Schaan. Shear bond strengths with Adhese Universal and the Tetric Family of composites. Interner Studienbericht, 2013. Daten liegen vor.
- Saralegui A. Clinical evaluation of Tetric EvoCeram and Tetric EvoCeram Bulk Fill with Excite F in a split mouth study. Studienbericht für Ivoclar Vivadent, 2014. Daten liegen vor.
- The Dental Advisor 2012, June, Vol. 29, Nr 5
- The Dental Advisor 2014, December, Publikation in Vorbereitung
- The Dental Advisor 2014, September, Vol 31, Nr 7
- van Dijken JW. A clinical evaluation of anterior conventional, microfiller, and hybrid composite resin fillings. A 6-year follow-up study. *Acta Odontol Scand.* 1986; Dec; 44 (6):357-67
- van Dijken J W V. The 10 Year Performance of Tetric EvoCeram in Class II cavities. A randomized controlled clinical study. Studienbericht für Ivoclar Vivadent, 2014. Daten liegen vor.
- van Dijken JWV. Two year clinical evaluation of Tetric EvoCeram Bulk Fill in Class II cavities. 2 year report. Studienbericht für Ivoclar Vivadent, 2014. Daten liegen vor.
- Vogel K, Rheinberger V. Shrinkage and contraction force of bulk filling and microhybrid composites. AADR Abstract, 858, Florida 2012
- Watts D, Amer O, Combe E. Characteristics of visible light-activated composite systems. *Br Dent J.* 1984; 156; (6): 209-215
- Yazici R. Clinical evaluation of different resin composites in Class II posterior restorations: 1-year results. Studienbericht für Ivoclar Vivadent, 2013. Daten liegen vor.

Wir stehen nicht für die Genauigkeit, den Wahrheitsgehalt oder die Zuverlässigkeit der von Dritten stammenden Informationen ein. Für den Gebrauch der Informationen wird keine Haftung übernommen, auch wenn wir gegenteilige Informationen erhalten. Der Gebrauch der Informationen geschieht auf eigenes Risiko. Sie werden Ihnen "wie erhalten" zur Verfügung gestellt, ohne explizite oder implizite Garantie betreffend Brauchbarkeit oder Eignung (ohne Einschränkung) für einen bestimmten Zweck.

Die Informationen werden kostenlos zur Verfügung gestellt und weder wir, noch eine mit uns verbundene Partei können für etwaige direkte, indirekte, mittelbare oder spezifische Schäden (inklusive aber nicht ausschliesslich Schäden auf Grund von abhanden gekommener Information, Nutzungsausfall oder Kosten, welche aus dem Beschaffen von vergleichbaren Informationen entstehen) noch für pönale Schadenersätze haftbar gemacht werden, welche auf Grund des Gebrauchs oder Nichtgebrauchs der Informationen entstehen, selbst wenn wir oder unsere Vertreter über die Möglichkeit solcher Schäden informiert sind.

Zitate

Dr. John W. Farah – The Dental Advisor*

Welche Veränderungen an Composites haben die Zahnheilkunde Ihrer Meinung nach in den letzten 30 Jahren am grundlegendsten beeinflusst?

"Moderne Composite haben eindeutig bessere Handlungseigenschaften, was das Legen von Füllungen einfacher gemacht hat. Ich bevorzuge Composites, die einigermaßen stopfbar sind – zähflüssiger und mit einem höheren Füllergehalt – das vereinfacht die Modellation und die Nachahmung der Anatomie. Ich möchte ein Composite, das einfach zu modellieren ist und seine Form behält, ohne Fäden zu ziehen.

Gute Beispiele dafür sind Tetric EvoCeram (Ivoclar Vivadent) und Aura [SDI (North America) Inc.]. Moderne Composites haben aber auch bessere Verschleisseigenschaften und zeigen eine ausgezeichnete Farbstabilität. Ich habe gerade eben eine Tetric EvoCeram-Füllung gesehen, die auch nach 10 Jahren keine erkennbaren Verschleisserscheinungen zeigte und eine perfekte Farbe aufwies. Dadurch, dass die Füllpartikel sehr klein sind, lassen sich moderne Composites gut polieren und behalten ihren Glanz bei. Sie besitzen eine hohe Festigkeit; es ist selten, dass ein Zahnarzt tatsächlich eine Fraktur eines Composites zu Gesicht bekommt."

Auszug aus The Dental Advisor 2014, April, Vol. 31, Nr. 03

*Übersetzung: Ivoclar Vivadent

Prof. Dr. Jürgen Manhart



"Ich arbeite seit zehn Jahren mit Tetric EvoCeram. Die Füllungen meiner Patienten sehen auch nach Jahren noch perfekt aus."

Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie

Ludwig-Maximilians-Universität München | Goethestrasse 70 | 80336 München | Deutschland

manhart@manhart.com

Dr. Markus Lenhard



"Ich halte Tetric EvoCeram Bulk Fill für ein sehr gutes Material. Ich habe damit ein Composite mit exzellenten Handlingeigenschaften. Damit kann ich die Schichttechnik deutlich vereinfachen und beschleunigen. Wer mit Tetric EvoCeram Bulk Fill gearbeitet hat, verliert fast die Lust an konventionellen Composites."

Zahnarzt
Vordergasse 30 | 8200 Schaffhausen | Schweiz
markus.lenhard@bluewin.ch

Dr. Eduardo Mahn



"Ich benutze Tetric EvoCeram seitdem es auf dem Markt ist. Es ist beruhigend zu sehen, in welcher Qualität die Restaurationen auch nach mehreren Jahren noch sind. Ich habe nicht nur sehr gute Erfahrungen mit Tetric EvoCeram gemacht, sondern auch mit dem Vorgänger-Composite Tetric Ceram. Ähnliches erwarte ich mir auch von dem weiterentwickelten Tetric EvoCeram Bulk Fill."

Director, Clinical Research and Esthetic Dentistry Program
Universidad de los Andes
Monseñor Álvaro del Portillo 12455 | Santiago | Chile
emahn@miuandes.cl

Dr. Arnd Peschke



"Die systematische Nachuntersuchung zehn Jahre alter Tetric EvoCeram-Seitenzahnfüllungen zeigte beeindruckende Resultate. Die Randqualität der Füllungen war noch nahezu perfekt und es gab praktisch keine materialbedingten Defizite. Der überwiegende Teil der Füllungen konnte mit "gut" bis "sehr gut" bewertet werden. Die wenigen gefundenen Abwertungen gehen wohl eher auf mich als Anwender zurück. Mit diesem Material sind wirklich langlebige und dauerhaft ästhetische Versorgungen möglich."

Direktor Forschung & Entwicklung Klinik
Ivoclar Vivadent AG
Bendererstrasse 2 | 9494 Schaan | Liechtenstein
arnd.peschke@ivoclarvivadent.com

Ivoclar Vivadent AG
 Bedererstrasse 2
 9494 Schaan
 Liechtenstein
 Tel. +423 235 35 35
 Fax +423 235 33 60
 www.ivoclarvivadent.com

Ivoclar Vivadent Pty. Ltd.
 1 – 5 Overseas Drive
 P.O. Box 367
 Noble Park, Vic. 3174
 Australia
 Tel. +61 3 9795 9599
 Fax +61 3 9795 9645
 www.ivoclarvivadent.com.au

Ivoclar Vivadent GmbH
 Tech Gate Vienna
 Donau-City-Strasse 1
 1220 Wien
 Austria
 Tel. +43 1 263 191 10
 Fax: +43 1 263 191 111
 www.ivoclarvivadent.at

Ivoclar Vivadent Ltda.
 Alameda Caiapós, 723
 Centro Empresarial Tamboré
 CEP 06460-110 Barueri – SP
 Brazil
 Tel. +55 11 2424 7400
 Fax +55 11 3466 0840
 www.ivoclarvivadent.com.br

Ivoclar Vivadent Inc.
 1-6600 Dixie Road
 Mississauga, Ontario
 L5T 2Y2
 Canada
 Tel. +1 905 670 8499
 Fax +1 905 670 3102
 www.ivoclarvivadent.us

Ivoclar Vivadent Shanghai Trading Co., Ltd.
 2/F Building 1, 881 Wuding Road,
 Jing An District
 200040 Shanghai
 China
 Tel. +86 21 6032 1657
 Fax +86 21 6176 0968
 www.ivoclarvivadent.com

Ivoclar Vivadent Marketing Ltd.
 Calle 134 No. 7-B-83, Of. 520
 Bogotá
 Colombia
 Tel. +57 1 627 3399
 Fax +57 1 633 1663
 www.ivoclarvivadent.co

Ivoclar Vivadent SAS
 B.P. 118
 F-74410 Saint-Jorioz
 France
 Tel. +33 4 50 88 64 00
 Fax +33 4 50 68 91 52
 www.ivoclarvivadent.fr

Ivoclar Vivadent GmbH
 Dr. Adolf-Schneider-Str. 2
 D-73479 Ellwangen, Jagst
 Germany
 Tel. +49 7961 889 0
 Fax +49 7961 6326
 www.ivoclarvivadent.de

Wieland Dental + Technik GmbH & Co. KG
 Lindenstrasse 2
 75175 Pforzheim
 Germany
 Tel. +49 7231 3705 0
 Fax +49 7231 3579 59
 www.wieland-dental.com

Ivoclar Vivadent Marketing (India) Pvt. Ltd.
 503/504 Raheja Plaza
 15 B Shah Industrial Estate
 Veera Desai Road, Andheri (West)
 Mumbai, 400 053
 India
 Tel. +91 22 2673 0302
 Fax +91 22 2673 0301
 www.ivoclarvivadent.in

Ivoclar Vivadent s.r.l.
 Via Isonzo 67/69
 40033 Casalecchio di Reno (BO)
 Italy
 Tel. +39 051 6113555
 Fax +39 051 6113565
 www.ivoclarvivadent.it

Ivoclar Vivadent K.K.
 1-28-24-4F Hongo
 Bunkyo-ku
 Tokyo 113-0033
 Japan
 Tel. +81 3 6903 3535
 Fax +81 3 5844 3657
 www.ivoclarvivadent.jp

Ivoclar Vivadent Ltd.
 12F W-Tower, 1303-37
 Seocho-dong, Seocho-gu,
 Seoul 137-855
 Republic of Korea
 Tel. +82 2 536 0714
 Fax +82 2 596 0155
 www.ivoclarvivadent.co.kr

Ivoclar Vivadent S.A. de C.V.
 Av. Insurgentes Sur No. 863,
 Piso 14, Col. Napoles
 03810 México, D.F.
 México
 Tel. +52 55 5062 1000
 Fax +52 55 5062 1029
 www.ivoclarvivadent.com.mx

Ivoclar Vivadent BV
 De Fruittuinen 32
 2132 NZ Hoofddorp
 Netherlands
 Tel. +31 23 529 3791
 Fax +31 23 555 4504
 www.ivoclarvivadent.com

Ivoclar Vivadent Ltd.
 12 Omega St, Rosedale
 PO Box 303011 North Harbour
 Auckland 0751
 New Zealand
 Tel. +64 9 914 9999
 Fax +64 9 914 9990
 www.ivoclarvivadent.co.nz

Ivoclar Vivadent Polska Sp. z o.o.
 Al. Jana Pawla II 78
 00-175 Warszawa
 Poland
 Tel. +48 22 635 5496
 Fax +48 22 635 5469
 www.ivoclarvivadent.pl

Ivoclar Vivadent Marketing Ltd.
 Prospekt Andropova 18 korp. 6/
 office 10-06
 115432 Moscow
 Russia
 Tel. +7 499 418 0300
 Fax +7 499 418 0310
 www.ivoclarvivadent.ru

Ivoclar Vivadent Marketing Ltd.
 Qlaya Main St.
 Siricon Building No.14, 2nd Floor
 Office No. 204
 P.O. Box 300146
 Riyadh 11372
 Saudi Arabia
 Tel. +966 11 293 8345
 Fax +966 11 293 8344
 www.ivoclarvivadent.com

Ivoclar Vivadent S.L.U.
 Carretera de Fuencarral n°24
 Portal 1 – Planta Baja
 28108-Alcobendas (Madrid)
 Spain
 Telf. +34 91 375 78 20
 Fax: +34 91 375 78 38
 www.ivoclarvivadent.es

Ivoclar Vivadent AB
 Dalvägen 14
 S-169 56 Solna
 Sweden
 Tel. +46 8 514 939 30
 Fax +46 8 514 939 40
 www.ivoclarvivadent.se

Ivoclar Vivadent Liaison Office
 : Tesvikiye Mahallesi
 Sakayik Sokak
 Nisantas' Plaza No:38/2
 Kat:5 Daire:24
 34021 Sisli – Istanbul
 Turkey
 Tel. +90 212 343 0802
 Fax +90 212 343 0842
 www.ivoclarvivadent.com

Ivoclar Vivadent Limited
 Ground Floor Compass Building
 Feldspar Close
 Warrens Business Park
 Enderby
 Leicester LE19 4SE
 United Kingdom
 Tel. +44 116 284 7880
 Fax +44 116 284 7881
 www.ivoclarvivadent.co.uk

Ivoclar Vivadent, Inc.
 175 Pineview Drive
 Amherst, N.Y. 14228
 USA
 Tel. +1 800 533 6825
 Fax +1 716 691 2285
 www.ivoclarvivadent.us