

Bulk-Fill-Komposite

Wird die Füllungstherapie einfacher, schneller und erfolgreicher?

Ein Beitrag von Dr. Tobias T. Tauböck, Zürich/Schweiz

Seit der Einführung der sogenannten Bulk-Fill-Komposite können Kavitäten laut Herstellerangaben in 4-mm-Schichten gefüllt werden. Verglichen mit herkömmlichen Kompositmaterialien, die in einer aufwendigen und techniksensitiven Inkrement-schichttechnik mit Schichtstärken von circa 2 mm appliziert werden müssen, versprechen die Bulk-Fill-Materialien neben einer Arbeitserleichterung auch eine deutliche Arbeitsbeschleunigung. Der vorliegende Beitrag soll eine kurze Übersicht zur aktuellen Datenlage sowie Hinweise zur klinischen Anwendung dieser Materialien geben.

In der Füllungstherapie war es bisher unumgänglich, lichthärtende Kompositmaterialien in einzelnen Schichten (Inkrementen) mit einer Schichtstärke von circa 2 mm zu applizieren. Dickere Komposit-schichten führten zu einer ungenügenden Durchhärtung des Materials und in der Folge zu schlechteren mechanischen Eigenschaften [1] und einer reduzierten Biokompatibilität [2]. Darüber hinaus lassen sich mithilfe der Inkrement-schichttechnik die während der Polymerisation auftretenden Schrumpfkraften minimieren, wobei weniger die Volumenreduktion des applizierten Materials entscheidend ist, als vielmehr die Möglichkeit, den C-Faktor (Verhältnis von gebundener zu ungebundener Kompositoberfläche) zu reduzieren, also möglichst viel frei schrumpfende Oberfläche zu schaffen.



Abb. 1a: Klinische Ausgangssituation mit Röntgenbild: kariöse Läsionen an den Zähnen 28 mesial (C3) und 27 distal (C4)

Bei der Entwicklung der sogenannten Bulk-Fill-Komposite, die das Füllen in einem Zug, das heißt, ohne Schichttechnik ermöglichen, war es somit notwendig, eine Aushärtung in der Tiefe des Materials sicherzustellen und gleichzeitig die Schrumpfkraften, die insbesondere an der Grenzfläche Zahn/Komposit auftreten, zu minimieren. Während die Durchhärtungstiefe hauptsächlich durch eine Erhöhung der Transluzenz der Bulk-Fill-Materialien optimiert wurde, konnte eine Reduktion der polymerisationsinduzierten Schrumpfkraften der verschiedenen Produkte über die Integration neuartiger Monomerverbindungen (Stressmodulatoren) realisiert werden.

Produkt	Typ	Max. Schichtstärke*	Farben	Hersteller
QuixFil	modellierbar	4 mm	Universal	Dentsply DeTrey, Konstanz
SonicFill	modellierbar	5 mm	A1, A2, A3, B1	Kerr, Orange, CA, USA
Tetric EvoCeram Bulk Fill	modellierbar	4 mm	IVA, IVB, IVW	Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein
x-tra fil	modellierbar	4 mm	Universal	Voco, Cuxhaven
Filtek Bulk Fill	fließfähig	4 mm	Universal, A1, A2, A3	3M Espe, St. Paul, MN, USA
SDR	fließfähig	4 mm	Universal	Dentsply DeTrey, Konstanz
Venus Bulk Fill	fließfähig	4 mm	Universal	Heraeus Kulzer, Hanau
x-tra base	fließfähig	4 mm	Universal, A2	Voco, Cuxhaven

Tab. 1: Einteilung der Bulk-Fill-Komposite (*Herstellerangaben)



Abb. 1b: Zustand nach Kompositversorgung des Zahns 28 und Exkavation des Zahns 27



Abb. 1c: Mit provisorischem Kunststoffmaterial (Telio CS Onlay, Ivoclar Vivadent) adaptierte Teilmatrize und in einer 4-mm-Schicht (Base-Inkrement, Zahn 27) appliziertes fließfähiges Bulk-Fill-Komposit (SDR, Dentsply DeTrey)



Abb. 1d: Modellierter Deckschicht aus einem konventionellen, stopfbaren Kompositmaterial (Filtek Supreme XTE, 3M Espe)



Abb. 1e: Fertig ausgearbeitete und polierte Kompositfüllung am Zahn 27 distal

Fließfähige versus modellierbare Bulk-Fill-Komposite

Bulk-Fill-Komposite können in zwei Gruppen eingeteilt werden: fließfähige, also niedrig viskose Materialien („Flowables“) und modellierbare Materialien mit höherer Viskosität (Tab. 1). Die fließfähigen Materialien benötigen noch eine Deckfüllung aus einem herkömmlichen Hybrid-Komposit, da sie aufgrund ihres geringeren Füllergehalts schlechtere mechanische Eigenschaften aufweisen und weniger abrasionsfest sind [3]. Außerdem wäre eine funktionelle Kauflächengestaltung mit „Flowables“ technisch schwierig. Aufgrund des notwendigen Überschichtens der fließfähigen Materialien sind bei der Verwendung dieser Materialien zum Füllen einer Kavität mindestens zwei Kompositmaterialien erforderlich (Base-Inkrement plus Deckschicht), sodass streng genommen kein echtes „Bulk-Filling“ durchgeführt werden kann. Nichtsdestotrotz hat sich die Bezeichnung „Bulk-Fill-Komposit“ auch für die fließfähige Variante durchgesetzt. Der klinische Ablauf bei der Füllungslegung mit einem fließfähigen Bulk-Fill-Material wird in den Abbildungen 1a bis e gezeigt.

Komposite, die aufgrund einer verbesserten Durchhärtung ein Bulk-Filling ermöglichen, sind keines-

wegs neu. Sowohl QuixFil (Dentsply DeTrey) als auch x-tra fil (Voco) gewährleisteten aufgrund ihrer erhöhten Transluzenz seit geraumer Zeit eine sichere Applikation von 4-mm-Kompositmaterialien [4,5]. Trotz der optimierten Durchhärtungstiefen blieb der große Markterfolg bei beiden Materialien allerdings aus. Erst die Einführung von SDR (Dentsply DeTrey), dem ersten Bulk-Fill-Flow, löste einen wahren „Boom“ im Bereich der Bulk-Fill-Komposite aus. Insbesondere die fließfähige Konsistenz und das damit verbundene verbesserte Anfließverhalten des Materials an die Kavitätenwände überzeugte die Anwender und bescherte dem Produkt einen großen wirtschaftlichen Erfolg, der andere Hersteller dazu bewog, mit vergleichbaren Produkten nachzuziehen.

Während das Auskleiden des Kavitätenbodens mit einer dünnen Schicht fließfähigen Kompositmaterials im Rahmen der sogenannten Lining-Technik unter Zahnärzten weit verbreitet ist, sprach bislang die hohe Polymerisationsschrumpfung der vergleichsweise niedrig gefüllten Flowables gegen eine Applikation in dicken Schichten. Der Volumenschrumpfung von kunststoffbasierten Füllungsmaterialien ist deshalb von großer klinischer Relevanz, weil innerhalb einer Zahnkavität keine freie, das heißt, ungehinderte Dimensionsänderung des Ma-



Abb. 2a: Klinische Ausgangssituation: im Schmerzdienst provisorisch gefüllter Zahn 17, teils insuffiziente Kompositfüllung 17



Abb. 2b: Zustand nach dem Entfernen der provisorischen Füllung und der insuffizienten Anteile der MOD-Kompositfüllung



Abb. 2c: Mit einem Spannring adaptierte Teilmatrize und in zwei horizontalen Schichten appliziertes modellierbares Bulk-Fill-Komposit (Tetric EvoCeram Bulk Fill, Ivoclar Vivadent)



Abb. 2d: Fertig ausgearbeitete und polierte MO-Reparatur-Kompositfüllung am Zahn 17 (die belassenen Bereiche der alten Kompositfüllung wurden rekonturiert und aufpoliert)

terials möglich ist, sondern Komposite aufgrund ihrer adhäsiven Befestigung an der umgebenden Zahnhartsubstanz starke Zugkräfte entwickeln. Übersteigen diese Zugkräfte die Haftkräfte an den Kavitätenwänden entstehen Randspalten, die in der Folge zu klinischen Problemen wie postoperativen Hypersensitivitäten und Sekundärkaries führen können. Mit SDR gelang die Entwicklung eines Flowables, das trotz seines im Vergleich zu konventionellen, stopfbaren Kompositen höheren Volumenschwumpfes deutlich geringere Schrumpfkraften verursacht als die für die Inkrementstechnik konzipierten Nano- und Mikrohybrid-Komposite [6,7]. Die Minimierung der Schrumpfkraften wurde durch den Einbau eines Polymerisationsmodulators mit hohem Molekulargewicht möglich, der dem SDR-Harz eine optimale Flexibilität und Netzwerkstruktur verleiht.

Ausgelöst durch den großen Erfolg der Bulk-Fill-Flows setzte auch ein „Revival“ der modellierbaren Bulk-Fill-Materialien ein. Der Vorteil dieser Materialien gegenüber der fließfähigen Variante ist, dass Kavitäten bis zu einer Tiefe von 4 mm mit einem Inkrement gefüllt werden können, ohne eine zusätzliche Deckschicht modellieren zu müssen. Eine

kontrollierte klinische Studie aus der Münchner Arbeitsgruppe ergab, dass bei der Verwendung eines modellierbaren Bulk-Fill-Komposits (QuixFil, Dentsply DeTrey) in 4-mm-Schichten ähnlich gute klinische Ergebnisse erzielt werden wie bei der Verwendung eines klassischen Hybrid-Komposits (Tetric Ceram, Ivoclar Vivadent) in 2-mm-Schichten [8]. Die Abbildungen 2a bis d demonstrieren den Einsatz eines modellierbaren Bulk-Fill-Komposits im Rahmen einer Reparaturfüllung.

Eine Sonderstellung im Bereich der Bulk-Fill-Komposite nimmt SonicFill (Kerr) ein. Dieses Material wird mit einem speziellen Handstück (Sonicfill 2010, KaVo) schallaktiviert, um es während der Applikation von einer festen in eine fließfähige und damit besser adaptierbare Konsistenz zu überführen. Sobald die Schallübertragung gestoppt wird (Ende des Füllvorgangs), steigt die Viskosität wieder an, sodass das Material modellierbar wird. Die Abbildungen 3a bis d zeigen das klinische Vorgehen beim Füllen einer Kavität mit SonicFill.

Lichtpolymerisation

Infolge einer Optimierung der Initiatorsysteme durch den Zusatz neuartiger, hoch photoaktiver



Abb. 3a: Klinische Ausgangssituation: insuffiziente Kompositfüllung am Zahn 47



Abb. 3b: Zustand nach Entfernung der insuffizienten Kompositfüllung und Exkavation

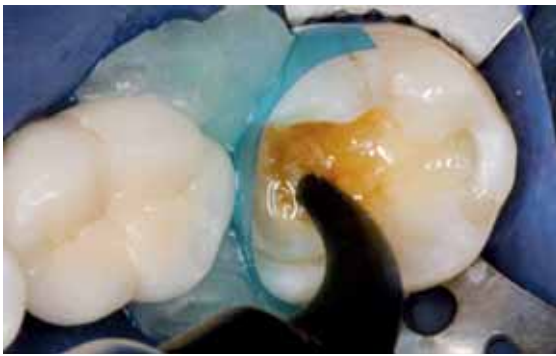


Abb. 3c: Mit provisorischem Kunststoffmaterial adaptierte Teilmatrize und positioniertes SonicFill-Handstück

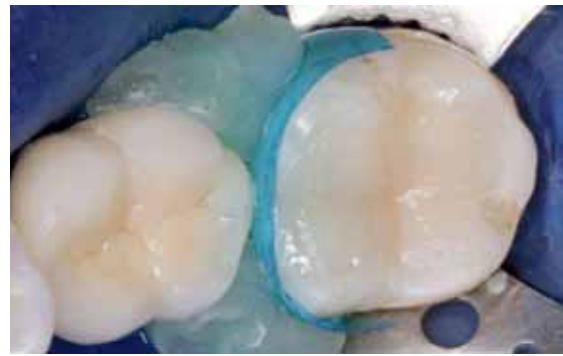


Abb. 3d: In einer Portion appliziertes Kompositmaterial (SonicFill, Kerr) und modelliertes Okklusalrelief

Initiatoren sollen laut Herstellerangaben schon sehr kurze Belichtungszeiten von 10 Sekunden für einige Bulk-Fill-Materialien ausreichen, um Kompositschichtstärken von bis zu 4 mm sicher auszuhärten. Auch wenn extrem kurze Belichtungszeiten im Hinblick auf ein zeitsparendes Arbeiten verlockend sind, ist doch Vorsicht geboten, da zu bedenken ist, dass sich diese kurzen Belichtungszeiten nur mit hohen Lichtintensitäten in der Größenordnung von 1 000 mW/cm² realisieren lassen. Solch hohe Intensitäten sind allerdings auch bei der Verwendung leistungsstarker Polymerisationslampen klinisch häufig nicht zu erreichen, da es bei der Belichtung dicker Kompositschichten aufgrund von Lichtabsorption und Streuungsphänomenen zu einem erheblichen Intensitätsverlust am Kavitätenboden kommt. Hinzu kommt, dass klinisch – anders als im Labor – eine optimale Positionierung der Lampe oftmals aufgrund der eingeschränkten Zugänglichkeit nicht möglich ist, sodass die Belichtung des Komposits aus einem größeren Abstand beziehungsweise durch Zahnschicht hindurch erfolgt und die Lichtintensität zusätzlich reduziert wird. Aus diesen Gründen ist es ratsam, längere Belichtungszeiten (Empfehlung: 20 bis 30 Sekunden)

und Lampen mit hoher Intensität ($\geq 800 \text{ mW/cm}^2$) zu wählen, um bei der Lichthärtung der Bulk-Fill-Komposite auf „Nummer sicher“ zu gehen.

Haftung und Randqualität

Van Ende et al. [9] zeigten in einer In-vitro-Studie, dass bei der Verwendung von SDR in 4-mm-Schichten gleiche Haftwerte am Kavitätenboden erreicht werden wie mit in einzelnen Inkrementen applizierten konventionellen fließfähigen und modellierbaren Kompositen, trotz des ungünstigeren C-Faktors und des größeren auf einmal eingebrachten Kompositvolumens beim Bulk-Filling. Des Weiteren konnten in einer Untersuchung der Marburger Arbeitsgruppe [10] beim Füllen von Klasse-II-Kavitäten mit SDR (4 mm) plus Abdeckung mit konventionellem Komposit im Vergleich zu horizontalen 2-mm-Schichten konventioneller Komposite keine negativen Auswirkungen auf die Randqualität nach thermomechanischer Belastung beobachtet werden.

Indikationen

Fließfähige und modellierbare Bulk-Fill-Komposite sind zur Restauration sämtlicher Seitenzahnkavitäten geeignet. Aufgrund der höheren Trans-



Abb. 4a: Zustand nach Exkavation unter Erhaltung der Crista transversa (Zahn 16, Tunnelpräparation)



Abb. 4b: Appliziertes Bulk-Fill-Flow (SDR, Dentsply DeTrey) als Base-Inkrement



Abb. 4c: Modellerte Deckschicht aus konventionellem, stoppbarem Komposit (Filtek Supreme XTE, 3M Espe)



Abb. 4d: Fertig ausgearbeitete und polierte Kompositfüllung am Zahn 16

luzenz der Bulk-Fill-Materialien im Vergleich zu konventionellen Kompositen sind bei dunklen Verfärbungen und Zahnfarben jenseits von A3 zwar ästhetische Abstriche zu machen, was im Einzelfall bei Mesialflächen an Prämolaren zu berücksichtigen ist, in der Regel im Seitenzahnbereich jedoch unproblematisch ist. Neben dem Einsatz bei großen Wiederholungsfüllungen im Rahmen der Sekundärversorgung sowie als Stumpfaufbaumaterial eignen sich Bulk-Fill-Komposite auch für minimalinvasive Restaurationen (Abb. 4a bis d). Die schlechte Zugänglichkeit von Mikrokavitäten mit minimalem okklusalem Zugang erschwert die Durchführung einer Inkrementschichttechnik, sodass hier ein Bulk-Filling technische Vorteile bringt. Insbesondere die Bulk-Fill-Flows mit ihren dünnen Applikationskanülen sind für diese Kavitäten ideal geeignet [11].

Nicht unerwähnt sollte bleiben, dass Bulk-Fill-Komposite keineswegs zwangsläufig in der Bulk-Fill-Technik und somit in dicken Schichten appliziert werden müssen, sondern auch konventionell geschichtet beziehungsweise in der fließfähigen Variante als Lining-Material zum Auskleiden des Kavitätenbodens verwendet werden können, mit dem Vorteil, dass geringere Schrumpfkraften im

Vergleich zu herkömmlichen Kompositmaterialien auf den Haftverbund ausgeübt werden.

Fazit

Bulk-Fill-Komposite können aufgrund ihrer vergleichsweise geringen Schrumpfkraften in Schichtstärken von 4 bis 5 mm appliziert werden und ermöglichen damit eine vereinfachte, zeitsparende Füllungstechnik. Nach aktueller Datenerhebung lassen sich mit der Bulk-Fill-Technik ähnlich gute Haftwerte an den Kavitätenwänden sowie eine vergleichbare Randqualität wie mit konventionell geschichtetem Komposit (2-mm-Inkrementen) erzielen. Neben der Verwendung bei großen Wiederholungsfüllungen eignen sich insbesondere die Bulk-Fill-Flows mit ihren dünnen Applikationskanülen auch ideal zur Restauration von schwer zugänglichen Mikrokavitäten.

Korrespondenzadresse:

Dr. Tobias T. Tauböck

Klinik für Präventivzahnmedizin, Parodontologie und Kariologie,

Zentrum für Zahnmedizin der Universität Zürich

Plattenstrasse 11

8032 Zürich/Schweiz

tobias.tauboek@zzm.uzh.ch