



4
6
8
10
12
14
16
18
20
22
24
26
28
30
32
34
36
38
40
42
44
46
48
50
52
54
56
58
60
62
64
66
68
70
72
74
76
78
80
82
84
86
88
90
92
94
96
98
100
102
104
106
108
110
112
114
116
118
120
122
124
126
128
130

DER BLAUE BEREICH FLIESSFÄHIGE COMPOSITES



Meinardus

Flowables

Dipl. oec. troph. Gabriele Schubert

Ein Flow-Composite ist ein besonders fließfähiges Hybrid-Composite mit einem geringeren Füllstoffanteil. Durch die gute Fließfähigkeit sind die Einsatzgebiete erweiterte Fissurenversiegelungen und sehr kleine Zahndefekte. Prof. Dr. Claus-Peter Ernst (Mainz), Dr. Daud Abed (Hamburg) und Dr. Stefan Schwöbel (Osburg bei Trier) berichten für das DENTAL MAGAZIN aus Wissenschaft und Praxis über die Eigenschaften, Erfahrungen und Entwicklungen mit fließfähigen Composites.

Prof. Dr. Claus-Peter Ernst über Materialeigenschaften von Flowables

Herr Prof. Ernst, die konventionellen Hybridcomposites haben sich in den letzten Jahren weiterentwickelt und dabei ergaben sich u.a. fließfähigere Derivate mit einem höheren Anteil an Monomeren. Während der Polymerisation schrumpft nur der Monomeranteil. Bedeutet dies, dass die Schrumpfung von fließfähigen Composites generell höher sein muss als von normal viskosen Composites? Welche Zusammenhänge bestehen hier?

Sicherlich ist die Schrumpfung eines Flow-Composite höher als die eines konventionellen Composites – eben aus den besagten Gründen. Die

Schrumpfung an sich ist aber eher uninteressant: Die daraus resultierende **Schrumpfkraft** bedingt den Abriss an den Kavitätenwänden. Und diese besagte Schrumpfkraft ist das Produkt aus **Polymerisationsschrumpfung** und dem Elastizitätsmodul des Composites (Youngs Modulus). Da die Elastizität eines Restaurationswerkstoffes aber einzig aus dem Monomeranteil herrührt, weist logischerweise ein Flow-Composite mit reduziertem Fülleranteil eine höhere Elastizität auf. Dieses **Elastizitätsmodul** beschreibt mit hohen Werten ein eher steifes Material, mit niedrigen Werten ein elastischeres Material. Hieraus resultiert bei etwas höherer Volumenschrumpfung oft eine identische Polymerisations-Schrumpfkraft, da die Erhöhung des einen Teils des Produktes (höherer Schrumpfung) durch die Reduktion des



DER BLAUE BEREICH FLIESSFÄHIGE COMPOSITES

4
6
8
10
12
14
16
18
20
22
24
26
28
30
32
34
36
38
40
42
44
46
48
50
52
54
56
58
60
62
64
66
68
70
72
74
76
78
80
82
84
86
88
90
92
94
96
98
100
102
104
106
108
110
112
114
116
118
120
122
124
126
128
130

Die Schrumpfkraft ist das Produkt aus Polymerisationsschrumpfung und dem Elastizitätsmodul des Composites und bedingt den Abriss an den Kavitätenwänden.

Flowables stellen durchaus eine ernstzunehmende Versorgungsalternative für kleinere Klasse-V-Kavitäten dar.



Abb. 1: Versorgung einer kleinen Klasse I-Läsion ausschließlich mit einem in mehreren Portionen eingebrachtem Flow-Composite (Venus Flow A2).
Abb. 1 bis 6: Prof. Dr. Claus-Peter Ernst



Abb. 2: Approximalläsionen der Zähne 13 und 14: Wenig kontrollierbare, stark unter sich gehende Bereiche und die erschwerte Zugänglichkeit der Klasse III distal am Eckzahn erschweren eine dichte Applikation des Restaurationsmaterials.



Abb. 3: Applikation von etwas Flow-Composite (Venus Flow A3) distal von 13 als erste Schicht (Ausdünnung mit Luftbläser). Hierüber wird eine bessere Benetzung des Kavitätensbodens sichergestellt und die Anbindung des Füllungs-Composites erleichtert. In den approximalen Kästen des Zahnes 14 ist eine erste Schicht Venus Flow Baseline zu erkennen; die Zentralfissur des Zahnes 14 wird ausschließlich mit Venus Flow A2 versorgt.



Abb. 4: Fertige Restauration in Kombination von Flow-Composite (Venus A2, Venus Baseline) und Füllungs-Compositen (Venus A2).

Elastizitätsmodul (= elastischeres Material) kompensiert wird.

Wie steht es um die mechanische Stabilität eines fließfähigen Füllungsmaterials?

Obwohl der Viskositätsunterschied eines Flow-Composites im Vergleich zum klassischen Hybrid-Composite fulminant ist, ist der **Füllergehalt** nicht so stark reduziert, wie man eigentlich annehmen möchte: Allein eine Reduktion des Füllergehalts um zehn Prozent ergibt eine erstaunliche **Fließfähigkeit** derartiger Materialien. Aus diesem Grunde weisen Flowables nicht so extrem unterschiedliche physikalische Werte auf: Sie können bis zu 90 Prozent der mechanischen Werte vergleichbarer kon-

ventioneller Füllungs-Composites aufweisen [Literatur 1].

Bei welchen Indikationen würden Sie fließfähige Composites einsetzen?

Flowables gehören meines Erachtens zu den am universellsten einsetzbaren Composite-Materialien. Sie sind ideal zur Versorgung kleinerer **Klasse-I-Läsionen** (Abb. 1) und als erste Composite-Schicht (Liner) in allen Seitenzahnkavitäten. Allerdings findet der oft so gepriesene „**Stress Breaker-Effekt**“, der postuliert, dass das Interface zur Zahnhartsubstanz nicht ganz so stark belastet wird, wenn eine elastischere Zwischenschicht (Flowable) eingebracht wird, keinen nennenswerten Nachweis in Studien.



DER BLAUE BEREICH FLIESSFÄHIGE COMPOSITES

4
6
8
10
12
14
16
18
20
22
24
26
28
30
32
34
36
38
40
42
44
46
48
50
52
54
56
58
60
62
64
66
68
70
72
74
76
78
80
82
84
86
88
90
92
94
96
98
100
102
104
106
108
110
112
114
116
118
120
122
124
126
128
130

Weitere Informationen:
zum Composite Venus
Flow erhalten unter:
www.heraeus-kulzer.de.



Abb. 5: Der wurzelkanalbehandelte Zahn 36 soll adhäsiv mit Composite aufgebaut werden.



Abb. 6: Zwei Schichten Venus Flow Baseline ermöglichen eine einfache Identifikation des Kavitätenbodens, falls z.B. aufgrund einer Revisionsanforderung noch einmal das Composite entfernt werden müsste.

Dies liegt aber vielmehr an der Tatsache, dass die Kontrollkavität in Studien oft „zu gut“, d. h. zu wenig unter sich gehend ist, um von dem Effekt einer zusätzlichen Schicht zu profitieren. Hier ist eher als Vorteil der **benetzungsverbessernde Effekt** eines Flowables anzumerken: Jedes Adhäsiv weist eine mehr oder weniger stark ausgeprägte Inhibitionsschicht auf, die nach Lichthärtung oft immer noch flüssig erscheint.

Was bedeutet das für die praktische Anwendung?

In schwer zugänglichen Kavitäten ist es sehr schwierig, eine Adaptation eines Füllungsmaterials mit normaler Viskosität zu erzielen. Ein aufgebrauchtes Flow-Composite als erste Schicht (Abb. 2 und 3) kann mit der Sondenspitze oder mit Hilfe des Luftbläfers dünn verteilt werden.



**Prof. Dr.
Claus-Peter Ernst**

ist Oberarzt an der Poliklinik für Zahnerhaltungskunde der Gutenberg-Universität in Mainz (Direktorin: Prof. Dr. Dipl.-Chem. B. Willerhausen-Zönnchen). Ende 2005 wurde er zum außerplanmäßigen Professor ernannt. Die Hauptarbeitsgebiete von Prof. Ernst liegen in der adhäsiven Zahnheilkunde: Composites, Adhäsivsysteme, Lichtpolymerisation, „Esthetic Dentistry“ und Prophylaxe.

Nach der Polymerisation des Flowables ist dann die Applikation des Composite deutlich erleichtert. Somit können in der täglichen Anwendung „**Makrospalten**“ verhindert werden, die dadurch verursacht sind, dass unerkannt Composite-Material gar nicht an den Rand appliziert werden konnte (Abb. 4). Über ein speziell weiß-opak eingefärbtes Flow-Composite [Literatur 2] kann der Kavitätenboden optisch – ähnlich einer PhZ-Unterfüllung markiert werden, falls das Composite aus irgendeinem Grunde einmal wieder entfernt werden muss. Dieses Verfahren kombiniert den einzig definitiv immer noch verbleibenden Vorteil der Unterfüllung – der **Markierung des Kavitätenbodens** – mit der kompletten adhäsiven Anbindung (Abb. 5 und 6)!

Könnte ein Flow-Composite auch bei einer Klasse-V-Kavität eingesetzt werden?

Flowables stellen durchaus eine ernstzunehmende Versorgungsalternative für kleinere Klasse-V-Kavitäten dar [Literatur 3]. Sie zeigen hinsichtlich ihrer **Randdichtigkeit** im Vergleich zu konventionellen Füllungs-Composites vergleichbare Ergebnisse, sind aber primär aufgrund ihrer leichteren Anwendung interessant: Die Füllung wird in vielen kleinen Inkrementen additiv „aufgemalt“; ein später schwer zu entfernender Überstand, wie er häufig bei konventionellen Zahnhalsfüllungen vorzufinden ist, entsteht erst gar nicht. Dies kann die **Gesamtbehandlungszeit** einer Klasse-V-Läsion durchaus deutlich reduzieren.



Leser des DENTAL
MAGAZINs können diesen Beitrag kostenfrei
im Internet
herunterladen unter
www.dentalmagazin.de.





DER BLAUE BEREICH FLIESSFÄHIGE COMPOSITES

4
6
8
10
12
14
16
18
20
22
24
26
28
30
32
34
36
38
40
42
44
46
48
50
52
54
56
58
60
62
64
66
68
70
72
74
76
78
80
82
84
86
88
90
92
94
96
98
100
102
104
106
108
110
112
114
116
118
120
122
124
126
128
130

Weitere Informationen:
zum Composite-Material
EcuSphere-Flow
erhalten Sie unter
www.dmg-dental.com.

Lesetipp: Über Composites im Seitenzahnbereich berichtete Dr. Daud Abed im DENTAL MAGAZIN der Ausgabe 6/2006 ab Seite 27.

Dr. Daud Abed zu Verarbeitungseigenschaften von Flowables

Herr Dr. Abed, es gibt Kavitäten, in denen an bestimmten Stellen nur schwer ein konventionelles Composite eingebracht werden kann. Wie praktikabel ist für Sie in diesen Fällen ein fließfähiges Composite?

Ich verwende regelmäßig fließfähige Composites bei endodontisch behandelten Zähnen, denn mit der dünnen Kanülenspitze ist die Applikation in den Wurzelkanaleingängen sehr praktisch. Einerseits hat der Wurzelkanal einen **hermetisch adhäsiven Verschluss** von koronal, andererseits dient es zusätzlich als „**Composite-Stiftaufbau**“, wodurch der Zahn einfacher und stabiler mit konventionellen Composites weiter aufgebaut werden kann.

Welche weiteren Einsatzmöglichkeiten eines Flow-Composites können Sie empfehlen?

Grundsätzlich wird die Anwendung von fließfähigen Composites als **Unterfüllung** direkt auf die gebondete Dentinoberfläche empfohlen, damit das stopffähige Composite blasenfrei adaptiert werden kann. Dadurch lässt sich die Entstehung von „Mikro-Rissen“ zwischen Dentin und Composite, was zu posttherapeutischen Beschwerden führen kann, einfach verhindern. Außerdem kann man damit **unter sich gehende Stellen** leicht ausblocken oder **Provisorien** unterfüllen. Heutzutage sind Flow-Composites in mehreren Farben erhältlich, wodurch keine ästhetischen Beeinträchtigungen entstehen.

Ist das Material unter der OP-Leuchte empfindlicher als die konventionellen Composites?

Bei Verwendung von Composites ist die OP-Leuchte bei mir immer ausgeschaltet, da ich mit einer Prismenkopflupe arbeite, die einen **Polymerisationsfilter** beinhaltet. Dadurch habe ich genügend Zeit, das Composite zu applizieren, ohne dass es vorzeitig aushärtet.

Wie lässt es sich verarbeiten?

Die **Verarbeitungszeit** ist etwas **kürzer** als bei konventionellen Composites. Aufgrund der schnellen Applikationsform durch die Kanüle ist die Verarbeitungszeit dennoch ausreichend. Da das Material weicher ist, werden **kürzere Polier-**



Dr. Daud Abed

ist seit 2004 in der Praxisgemeinschaft mit Dr. Peter Ghaussy und Dr. Dominique Heidle in Hamburg niedergelassen. Als Mitglied im Qualitätszirkel-Hamburg der DGZMK sowie der Akademie Praxis und Wissenschaft kann er seinen Patienten einen hohen Therapie-Standard anbieten. Darüber hinaus ist der Zahnmediziner wissenschaftlicher Berater der Firma DMG.

schritte notwendig, sollte es mal oberflächlich benutzt werden.

Nicht alle Flowables können mit LED-Polymerisationslampen wegen des schmalen Spektrums von 430 bis 480 nm ausgehärtet werden. Welche Erfahrungen haben Sie in dieser Hinsicht gemacht?

Das Material EcuSphere-Flow (DMG), das ich verwende, kann mit den **herkömmlichen Lichtgeräten** ausgehärtet werden, die bei 450 nm emittieren. Die Werte der Durchhärtetiefe wurden bei allen Composites neu definiert und der Wert bei diesem Material liegt bei 20 Sekunden pro Millimeter Schichtdicke. Da Flow-Composites einen geringeren Füllstoffanteil haben als konventionelle Composites, ist die Schrumpfung höher und sollte nur in **sehr dünnen Schichten** gelegt und polymerisiert werden.



Die Kavität nach der Endo ist hier schwer zugänglich. Abbildungen: Dr. Daud Abed



Der Wurzelkanaleingang wurde nach der Endo hermetisch mit EcuSphere-Flow verschlossen.



DER BLAUE BEREICH FLIESSFÄHIGE COMPOSITES

Drei Hauptindikationen: als erste Schicht unter stopfbarem Composite, zur Füllung von Klasse-V-Kavitäten, zur erweiterten Fissurenversiegelung.

Tetric EvoFlow hat eine angenehme Konsistenz und erlaubt die wirtschaftliche Verarbeitung.

Dr. Stefan Schwöbel über Erfahrungen aus der Praxis mit einem Flowable

Herr Dr. Schwöbel, fließfähige Composites bereichern wesentlich das Behandlungsspektrum der Füllungstherapie. Sie setzen in Ihrer Praxis das neue Tetric EvoFlow von Ivoclar Vivadent ein. Für welche Indikationen nutzen Sie dieses bevorzugt?

Da Tetric EvoFlow nahezu selbstständig in Kavitäten einfließt, verwende ich es gern bei kleinen **Klasse-V-Defekten** und zur **erweiterten Fissurenversiegelung**, außerdem auch als erste dünne Schicht unter stopfbarem Composite, um Hohlräume am Kavitätenboden zu vermeiden.

Was schätzen Sie dabei besonders?

Das **gute Anfließverhalten**, das mit der Fließfähigkeit einhergeht, und andere Werkstoffeigenschaften – wie den hohen Glanz und den geringen Abrieb sowie die außerordentliche **Röntgensichtbarkeit**. Diese Eigenschaften sind meines Erachtens wichtig für ein gutes Flowable. Tetric EvoFlow hat eine angenehme Konsistenz, ist leicht zu polieren und erlaubt eine wirtschaftliche Verarbeitung. Die Farbanpassung von Composite zu Zahn ist sehr schön.

Wie gehen Sie konkret vor, um ein ästhetisches Ergebnis zu erzielen?

Ich nenne Ihnen das Beispiel Zahnhalskaries. Sogar bei älteren Patienten lässt sich die Füllung genau an die Zahnfarbe anpassen. Denn zum Spektrum von Tetric EvoFlow gehören auch zwei besonders dunkle Farben – IVA5 und IVA6. Der **Chamäleoneneffekt** tut ein Übriges; so ist die Füllung von der umgebenden Zahnschicht nicht zu unterscheiden. Mein übliches Vorgehen: Zunächst lege ich den Retraktionsfaden, alternativ kann man zur Trockenlegung am gingivalen Rand auch Zervikalmatrizen heranziehen. Nach der Kariesexkavation wird wie gewohnt ein Adhäsiv aufgetragen. Zur anschließenden Füllung des normalerweise kleinen Defekts eignet sich gut die extra dünne Spitze der **Luerlock-Spritze**. Bei der Klasse-V-Kavität lässt sich ohne Zeitdruck arbeiten, da die Empfindlich-



Dr. Stefan Schwöbel

praktiziert seit 2004 in Osburg bei Trier in eigener Praxis. Minimal-invasive adhäsive Füllungsverfahren und ästhetische Zahnheilkunde sind seine Schwerpunkte. Er hatte in Freiburg i. Br. studiert und im Jahr 2003 bei Professor Kappert mit einem werkstoffwissenschaftlichen Thema promoviert. Darüber hinaus veröffentlichte er Fachbeiträge: zur minimal-invasiven Füllungstherapie, zu selbstadhäsiven Befestigungszementen sowie zu ästhetischen Frontzahnrekonstruktionen.

keit des Materials gegenüber Umgebungslicht nur schwach ausgeprägt ist. Die Schichtstärke der dunklen Farben soll 1,5 Millimeter nicht überschreiten, bevor man polymerisiert. Am Ende wird dann der gewünschte Hochglanz mit dem Silikonpolierer und der Siliziumkarbid-Polierbürste erreicht.

Welche Instrumente verwenden Sie, um die Vorteile des minimal-invasiven Einsatzes besonders zu nutzen?

Die Versorgung eines Defektes ist dann als minimal-invasiv zu betrachten, wenn die Präparation nur in ganz geringem Maße die gesunde Substanz betrifft. In meiner Praxis verwende ich für diesen Einsatz das **„Fissurotomy-Set“** von SS White. Hiermit habe ich seit mehr als vier Jahren beste Erfahrungen bei der Eröffnung kleiner Defekte gesammelt.

Sie nannten vorhin auch die erweiterte Fissurenversiegelung als wichtige Anwendung. Können Sie hier Erfahrungen aus Ihrer Praxis weitergeben?

Eine ideale Indikation sehe ich tatsächlich in der Versiegelung von Fissuren, nachdem die beginnende Karies entfernt wurde. Ich ätze wie gewohnt den Schmelz an und trage anschließend ein Adhäsiv auf. Nach der Lichthärtung lasse ich Tetric EvoFlow in die erweiterten Fissuren einfließen. Zur Applikation wählt man je nach Gegebenheit



Abb. 1: Bei der erweiterten Fissurenversiegelung ist die Verwendung einer extra dünnen Spitze auf der Luerlock-Spritze empfehlenswert.

Abb. 1 bis 6: Dr. Stefan Schwöbel



Abb. 2: Nach der Präparation und dem Anlegen vom Spanngummi und Retraktionsfaden – zur besseren Darstellung des Präparationsrandes – wird die Kavität mit Syntac Classic konditioniert.

entweder die Spritze mit entsprechender Metallkanüle oder das Cavifil.

Besonders gut gefällt mir bei der Fissurenversiegelung die **Fließfähigkeit des Materials**, da es sich schon von selbst gut ausbreitet. Für die Gleichmäßigkeit der Schicht und das sichere Verteilen bis in die Fissuren hinein Sorge ich dann mit der Sonde. Bei diesem Arbeitsschritt kann man sich selbst davon überzeugen, dass Tetric EvoFlow die Oberfläche gut benetzt und gut anfließt.



DER BLAUE BEREICH FLIESSFÄHIGE COMPOSITES

4
6
8
10
12
14
16
18
20
22
24
26
28
30
32
34
36
38
40
42
44
46
48
50
52
54
56
58
60
62
64
66
68
70
72
74
76
78
80
82
84
86
88
90
92
94
96
98
100
102
104
106
108
110
112
114
116
118
120
122
124
126
128
130

*Die Farbanpassung von Composite zu Zahn ist bei entsprechender Präparation sehr schön.
Weitere Informationen:
www.ivoclarvivadent.com*



Abb. 3: Tetric Evo Flow wird nun schichtweise in die Kavität eingebracht und ausgehärtet.



Abb. 4: Die Ausarbeitung erfolgt noch unter Kofferdam. Hierbei verwende ich Soflex Scheiben aus Kunststoff in vier verschiedenen Körnungen.

Tetric EvoFlow ist in Cavifils mit extra dünner Spitze und passenden Metallkanülen erhältlich.



Abb. 5: Nach abschließender Politur ist die Füllungslage dank guter Farbanpassung an die Restzahnsubstanz kaum zu sehen.



Abb. 6: In ruhiger und entspannter Atmosphäre sind derartige Behandlungen auch für den Patienten ein Erlebnis.

Wie gehen Sie vor, wenn Sie bei tiefen Kavitäten eine dünne Schicht als Liner einbringen?

Nachdem Kofferdam und Matrize angelegt sind und ich die Kavität konditioniert habe, setze ich zuerst das Flowable ein. Dazu verteile ich mit einer Sonde Tetric EvoFlow **dünn und gleichmäßig auf der zervikalen Stufe** und dem okklusalen Boden. Dann härte ich die Schicht aus. Im Anschluss schichte ich mit einem stopfbaren Composite wie gewohnt. Durch die Applikation von Tetric EvoFlow als **Kavitätenliner** stelle ich sicher, dass ein kritischer Bereich der Kavität sicher, das heißt ohne Hohlrumbildung, befüllt und auch komplett ausgehärtet wird.

Interview: Dr. Gisela Peters, Bad Homburg

Haben Sie abschließend Tipps für Kollegen, die das Material erstmals einsetzen möchten?

Die Anwendung von Tetric EvoFlow als Kavitätenliner kann ich nur empfehlen. Denn auf dem eingebneten Kavitätenboden gelingt das Adaptieren des stopfbaren Composites leichter und schneller als ohne diese Vorbereitung. Entfernt man alte Amalgamfüllungen, kann mit dem fließfähigen Composite das **Ausblocken von Unterschnitten** erfolgen. Bei sachgemäßer Verarbeitung und Indikation erweist sich das Material als ideale Ergänzung zum Universalcomposite Tetric EvoCeram.

