

Optimale Behandlungskonzepte mit SDR™ (Smart Dentin Replacement)

Autor_Prof. Peet van der Vyver

Dieser Artikel bietet Klinikern ein Behandlungsprotokoll zur Anwendung von SDR (DENTSPLY) als fließfähiges Unterfüllungsmaterial für direkte und indirekte Restaurationen; anhand bebildeter Fallberichte werden die Vorteile dieses innovativen Füllungsmaterials dargestellt.

__Einführung

Dank der neuesten Weiterentwicklungen von Kompositmaterialien und Adhäsivtechnik können Komposite nun auch im Seitenzahnbereich routinemäßig verwendet werden (van der Vyver und Bridges, 2002). Kompositfüllungen sind heute vorhersagbar und langlebig und aufgrund ihrer überlegenen ästhetischen und die Zahnstatik stützenden Eigenschaften in vielen Fällen sogar das optimale Behandlungskonzept für Seitenzähne (Liebenberg, 1997). Die größten Nachteile der Komposite sind Polymerisationsschrumpfung (Dietschi, Magne und Holz, 1994) und Polymerisationsstress. Dieser Stress kann dazu führen, dass auf die Zahnhöcker Kontraktionskräfte wirken, die eventuell Höckerverformungen (Pearson und Hegarty, 1989) und Schmelzrisse verursachen und letztlich die Frakturfestigkeit der Höcker verringern (Wieczkowski et al., 1988).

Die Kavitätengestaltung und die Art der Kompositapplikation in die Kavität haben möglicherweise einen Einfluss auf die Spaltbildung an der Grenzfläche von Dentin/Schmelz und Restauration (Walshaw und McComb, 1998). Nach Davidson und De Gee (1984) können die parallelen Wände kastenförmiger Kavitäten die Beweglichkeit des Komposits während der Polymerisation einschränken und so Spannungen im Grenzbereich von Komposit und Dentin erzeugen (Feilzer, De Gee und Davidson, 1987).

Die neueste Generation selbst- oder lichterhärtender fließfähiger Komposite zeigt eine freie Volumenschrumpfung von 4 bis 9%; bei Kompositen mit normaler Viskosität und Stopfbarkeit sind es nur 2 bis 5% (im Durchschnitt 3,5%). Nach Jensen und Chan (1985) kann der schrumpfbedingte Polymerisationsstress an der Grenzfläche von Komposit und Zahnschmelz Probleme verursachen, die zu Deformationen des Zahns und damit zu postoperativer Überempfindlichkeit und sogar zur Öffnung existierender Mikrorisse im Schmelz führen können (Jensen und Chan, 1985).

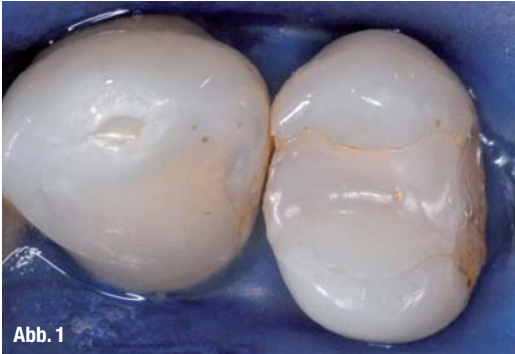
SDR wird dagegen als stressarmes, fließfähiges Unterfüllungsmaterial angeboten, das in bis zu

4 mm starken und in nur 20 Sekunden lichtpolymerisierbaren Bulk-Inkrementen appliziert werden kann, wobei jedoch eine mindestens 2 mm starke okklusale Deckfüllung aus einem Komposit mit normaler Viskosität erforderlich ist.

Laut Hersteller wurde ein Modulator chemisch in eines der Monomere integriert. Das visko-elastische Verhalten dieses Monomers und der Gesamtzusammensetzung des fließfähigen Komposits ermöglicht es dem Material, wesentlich mehr Energie abzuleiten, als während dem Aushärtungsvorgang durch die Polymerisation der Monomere entsteht. Dadurch wird der verbleibende Polymerisationsstress um bis zu 60% im Vergleich zu konventionellen fließfähigen Kompositen reduziert (Scientific Compendium, 2011). Die Volumenschrumpfung liegt bei 3,6%; aber wichtiger ist, dass der während der Polymerisation entstehende Stress nur 1,4 MPa beträgt – gegenüber mehr als 4 MPa bei vielen anderen fließfähigen Kompositen. Das Material ist in einer Universalfarbe erhältlich und mit allen methacrylatbasierten Dentinadhäsiven und Kompositen kompatibel.

Der erste Fallbericht (Abb. 1–19) veranschaulicht die klinische Anwendung und die Vorteile dieses innovativen fließfähigen Unterfüllungsmaterials bei direkten Kompositrestaurationen im Seitenzahnbereich.

Unterfüllungen dienen vor allem zur Verringerung des Füllungsmaterialvolumens (Lutz et al., 1986) oder zur Schaffung einer optimalen Kavitätengeometrie nach Präparationen für Inlays und Onlays (Dietschi und Spreafico, 1997). Die Form der zu präparierenden Kavität hängt von der Ausdehnung der Karies oder der Geometrie der vorgesehenen Restauration ab. Bei der Kariesexkavation entstehen häufig Unterschnitte, die mit den Regeln der Kavitätengestaltung für Inlays und Onlays nicht vereinbar und daher unerwünscht sind. Um in diesen Fällen keine gesunde Zahnschmelzsubstanz zu entfernen, sollte durch eine Unterfüllung die notwendige konische Kavitätenform geschaffen werden (Dietschi und Spreafico, 1997).



Nach Sherrer et al. (1994) wird die Frakturfestigkeit von Vollkeramikkronen signifikant von der Elastizität des Stumpfaufbaumaterials und des Befestigungszements beeinflusst. Angesichts der günstigen Eigenschaften von SDR ist der Autor der Meinung, dass sich das Material bei Kavitätenpräparationen für keramische Inlays ideal zum Ausblocken von Unterschnitten und damit zur Erhaltung von zusätzlichem Schmelz als Haftfläche und zur Verbesserung der Festigkeit der Höcker eignet. Der zweite Fallbericht (Abb. 20–29) zeigt die klinische Anwendung des fließfähigen Unterfüllungsmaterials SDR bei der Schaffung einer idealen Kavitätenform für indirekte Seitenzahnrestorationen mittels Inlay und Onlay.

Fallbericht 1: SDR-Unterfüllung bei einer Seitenzahnfüllung aus Komposit

Abb. 1: Präoperative Ansicht eines oberen rechten Sextanten nach Isolation. Bei der Untersuchung wurde eine defekte Kompositfüllung im oberen

rechten ersten Prämolaren festgestellt. Man beachte den mangelhaften Approximalkontakt zwischen Prämolaren und Eckzahn und die unzulängliche Konturierung auf der distalen Seite der alten Kompositfüllung.

Abb. 2: Initiale Kavitätenpräparation nach Entfernung der defekten Kompositfüllung.

Abb. 3: Mit SONICflex Aircaler und SONICflex prep ceram Spitzen (beide KaVo) wurden die Ränder der approximalen Kästen neu gestaltet.

Abb. 4: Fertig präparierte Kavität nach Kariesexkavation und Entfernung von ungestütztem Schmelz an den approximalen Schmelzrändern mit SONICflex prep ceram Spitzen (KaVo)

Abb. 5: Schrägansicht der fertig präparierten Kavität. Man beachte den großen Abstand zwischen dem distalen gingivalen Rand und der Okklusalfäche.

Abb. 6: Ein bombiertes Hawe Tofflemire Matrizenband (Kerr) im Tofflemire-Halter diente zur korrekten Konturierung der definitiven Füllung. Wegen des fehlenden oberen zweiten Prämolars wurde keine Teilmatrize, sondern eine ringförmige Matrize gewählt.





Abb. 7: Mit einem V-Ring (Triodont) wurden Eckzahn und Prämolare separiert, um einen engen Approximalkontakt zu erhalten.

Abb. 8: Mit verschiedenen großen Wave Keilen (Triodont) wurde die Matrize am mesialen gingivalen Kavitätenrand fixiert, um für einen guten Randschluss zu sorgen und so die Gefahr einer Kontamination zu verringern und eine optimale Verbundfestigkeit sicherzustellen.

Abb. 9: Angelegte Matrize: bombiertes Hawe Tofflemire Matrizenband im Tofflemire-Halter, gespannter V-Ring und kleiner Wave Keil (weiß). Man beachte die ungenügende Adaptation der Matrize an den mesialen gingivalen Rand im bukkalen Kavitätenbereich. Der kleine Keil wurde durch einen größeren Wave Keil (rosa) ersetzt, um die Adaptation der Matrize an den gingivalen Schmelzrand zu verbessern (siehe Abb. 12).

Abb. 10: Schmelz und Dentin wurden 15 Sekunden mit Phosphorsäure (36%) angeätzt, mit Wasser gespült und mit sanftem Luftstrahl getrocknet. Danach wurde das Adhäsiv XP Bond (DENTSPLY) auf Schmelz und Dentin aufgetragen, nach 20 Sekunden Einwirkzeit mit sanftem Luftstrahl getrocknet und 20 Sekunden mit einer Valo Polymerisationslampe (Ultradent) lichtgehärtet.

Abb. 11: SDR Smart Dentin Replacement (DENTSPLY), erhältlich in einer Compula mit feiner kanülenartiger Spitze für präzise Applikation des Materials.

Abb. 12: Nach dem Bonding wurde SDR langsam, aber kontinuierlich, von den tiefsten Stellen der approximalen Kästen (mesial und distal) ausgehend, in einem 4 mm starken Inkrement appliziert. Nach einigen Sekunden hatte sich das Material selbst nivelliert und wurde 20 Sekunden von okklusal lichtgehärtet.

Abb. 13: Ein zweites 4 mm starkes SDR-Inkrement wurde auf das erste appliziert; anschließend betrug der Abstand zum okklusalen Kavitätenrand noch ca. 3mm. Das Material konnte sich wie zuvor selbst nivellieren und wurde dann 20 Sekunden lichtgehärtet.

Abb. 14: Der Rest der Kavität wurde mit Tetric N-Ceram (= Tetric Evo Ceram, Ivoclar Vivadent), einem Komposit mit normaler Viskosität, gefüllt. Abb. 15: Die Klasse II-Kavität wurde nach der Bichacho-Technik (Bichacho, 1994) in eine Klasse I-Kavität umgewandelt: die mesiale und die distale Randleiste wurden nacheinander aus einem Komposit mit normaler Viskosität aufgebaut und lichtgehärtet.

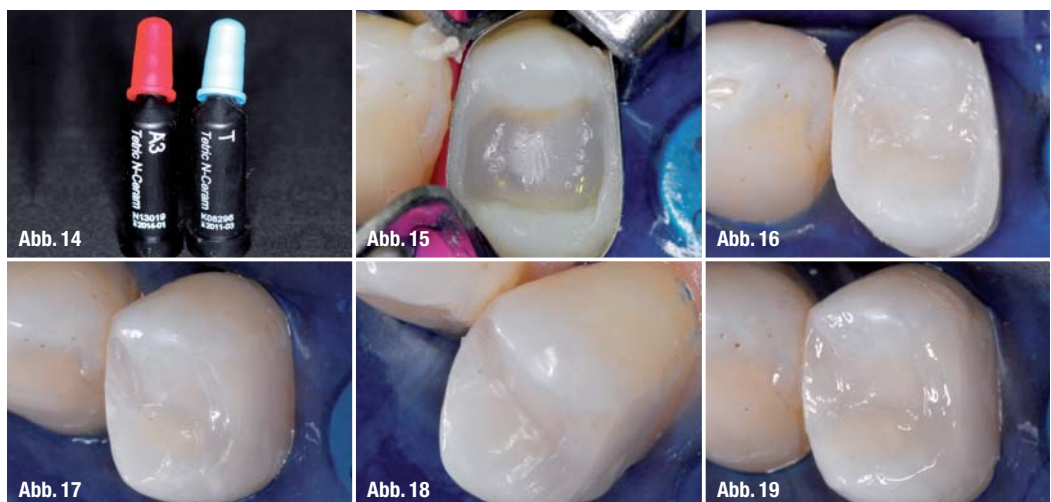


Abb. 16: Mehrere Inkremente des Komposits wurden in diagonaler Schichttechnik appliziert, mit einem spitzen Kompositinstrument modelliert und 40 Sekunden lichtgehärtet. Die Neigung der erhalten gebliebenen Abhänge der Okklusalfäche diente als Anhaltspunkt für die Rekonstruktion der okklusalen Morphologie.

Abb. 17: Fertige Restauration nach dem Finieren und Polieren mit einem eiförmigen, 30-schneidigen Hartmetallfinierer (Edenta) und den verschiedenen OptiDisc Scheiben (Kerr).

Abb. 18: Schrägansicht des bukkalen Höckers. Es sind keine Anzeichen von Schmelzrissen sichtbar, die eventuell infolge der Polymerisationsschrumpfung des fließfähigen SDR bei der Bulk-Füllung hätten entstehen können.

Abb. 19: Die okklusale Ansicht direkt postoperativ, nach der Politur mit Diamantpolierpaste (Ultradent), zeigt die optimale Ästhetik, verbesserte proximale Kontur und einwandfreie Form der neuen Kompositfüllung. Man beachte, wie gut SDR und das konventionelle Komposit mit der angrenzenden Zahnschubstanz optisch harmonisieren.

__Fallbericht 2: SDR-Unterfüllung bei einem keramischen Seitenzahn-Inlay

Abb. 20: Präoperative Ansicht eines oberen rechten Sextanten. Die klinische und röntgenologische Untersuchung des oberen rechten ersten Molars zeigte eine alte okklusopalatinale Amalgamfüllung und proximale Karies auf der mesialen Seite des Zahns.

Abb. 21: Präoperative Ansicht des oberen rechten Molars nach Isolation. In dieser Vergrößerung ist eine Fraktur in der Amalgamfüllung (siehe Pfeil) und ein deutliches Aufrollen der Füllungsrande erkennbar.

Abb. 22: Kavitätenumriss nach Entfernung der defekten Amalgamfüllung und der Karies an der mesialen Randleiste. Mit Caries Indicator (Ultradent)

konnten weitere kariöse Zahnbereiche identifiziert werden.

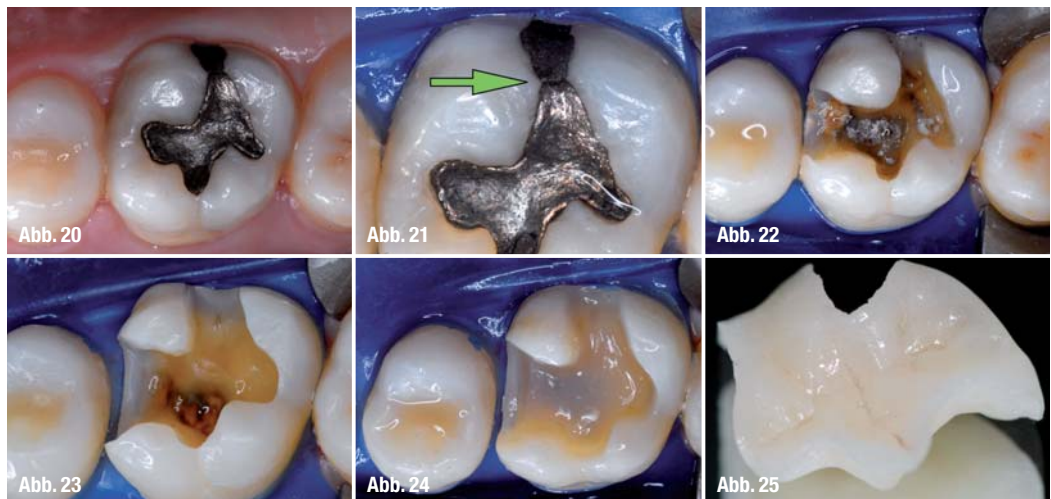
Abb. 23: Fertig präparierte Kavität nach vollständiger Kariesentfernung. Die Kavität weist nun Unterschnitte an den Wänden und einen unebenen Boden auf.

Abb. 24: Nach dem Anätzen mit Phosphorsäure und der Applikation des Adhäsivs XP Bond (DENTSPLY) (siehe Abb. 10) entsprechend den Herstellerangaben wurde das fließfähige Unterfüllungsmaterial SDR (siehe Abb. 11) in die Kavität eingebracht. Das Ziel war, Unterschnitte an den Wänden auszublocken und für einen ebenen Boden zu sorgen. Nach der Lichthärtung wurde mit einem mittelkörnigen Diamantinstrument eine ideale Kavität präpariert.

Abb. 25: Nach der Abformung mit Aquasil Soft Putty und Aquasil Light Body (DENTSPLY) wurde der Zahn mit Integrity (DENTSPLY) provisorisch versorgt. Ein im Labor aus IPS e.max Press (Ivoclar Vivadent) angefertigtes keramisches Inlay wurde mit Flusssäure (9,5%) (Ultradent) 20 Sekunden angeätzt, mit Wasser gespült und mit Luft getrocknet. Danach wurde Silane Coupling Agent (DENTSPLY) aufgetragen und 1 Minute gewartet, bis das Material getrocknet war. Anschließend wurde auf die Haftfläche des Inlays eine dünne Schicht XP Bond mit Self-Cure Activator (DENTSPLY) appliziert.

Abb. 26: Beim Termin zur Einzementierung wurde der obere rechte Sextant mit Kofferdam isoliert und das Provisorium entfernt. Mit einer einfachen Ligatur aus Zahnseide um den oberen ersten Molar wurde für optimale Isolation gesorgt. Die Übergangsbereiche der Kavität wurden mit OptiClean (Kerr) gereinigt, um eine restlose Entfernung des temporären Zements sicherzustellen. Der obere erste Prämolare wurde zum Schutz während der Zementierung mit Teflonband abgedeckt.

Abb. 27: Das Adhäsiv XP Bond mit Self-Cure Activator (DENTSPLY) wurde gemäß den Herstellerangaben in die Kavität appliziert. Zur Befestigung des



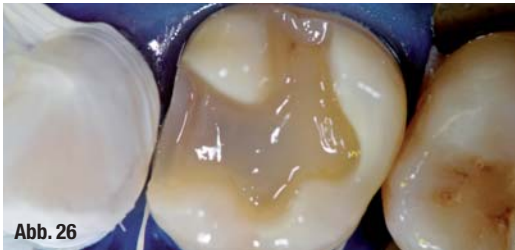


Abb. 26



Abb. 27



Abb. 28



Abb. 29

keramischen Inlays diente die transluzente Farbe des Kompositzements Calibra (DENTSPLY).

Abb. 28: Okklusale Ansicht nach der Einzementierung des keramischen Inlays. Der Zement wurde von okkusal und palatinal jeweils 30 Sekunden mit einer Valo Polymerisationslampe (Ultradent) abschließend lichtgehärtet.

Abb. 29: Ansicht direkt postoperativ, nach Entfernung des Kofferdams. Die fertige Restauration zeichnet sich durch optimale Ästhetik, okklusale Anatomie, Randleisten und Approximalkontakte aus.

Fazit

Die Entwicklung eines für die Bulk-Technik geeigneten fließfähigen Unterfüllungsmaterials für direkte und indirekte Seitenzahnrestaurationen ist wohl einer der faszinierendsten technischen Fortschritte der Zahnmedizin auf dem Weg zur Vereinfachung der allgemein als sehr techniksensitiv geltenden Kompositfüllungen.

Die exzellente Adaptation des fließfähigen SDR an die Kavitätenwände verringert die Gefahr der Hohl-

raumbildung an den Rändern, die zu postoperativer Überempfindlichkeit oder ästhetischen Misserfolgen führen kann. Einzigartig ist auch, dass SDR dank seiner Selbstnivellierung kein weiteres Verarbeiten oder Modellieren vor der Lichthärtung erfordert. Es schafft einen idealen Untergrund für die Deckfüllung aus einem beliebigen Komposit mit normaler Viskosität, das der Okkusalfläche die nötige Festigkeit, Ästhetik und Verschleißbeständigkeit verleiht.

Da bei Unterfüllungen aus SDR nach einer konventionellen Kavitätenpräparation ein deutlich geringerer Polymerisationsstress auf normale und geschwächte Höcker wirkt, steht uns nun in der Praxis hoffentlich ein besseres und einfacheres Behandlungskonzept für langlebigere Seitenzahnrestaurationen zur Verfügung.

Reprinted with permission courtesy of International Dentistry South Africa ©2010.


Van der Vyver P. Clinical application of a new flowable base material for direct and indirect restorations. Int Dent SAfr 2010;12(5):18–27

Literaturhinweise

- Bichacho N. The centripetal build-up technique for composite resin posterior restorations. *Prac Periodontics Aesthet Dent* 1994; 6:17–23.
- Davidson CL, DeGee AJ. Relaxation of polymerization contraction stresses by flow in dental composites. *Jnl Dent Res* 1984; 63:146–148.
- Dietschi D, Magne P, Holz J. Recent trends in aesthetic restorations for posterior teeth. *Quintessence Int* 1994; 25:659–676.
- Dietschi D, Spreafico R (1997) Adhesive Metal-Free Restorations: Current concepts for the aesthetic treatment of posterior teeth. Quintessence Publishing Co. Inc, Chicago.
- Feilzer AJ, DeGee AJ, Davidson CL. Setting stress in composite resin in relation to configuration of the restoration. *Jnl Dent Res* 1987; 66:1636–1639.
- Inside Dentistry (2009). Surefil SDR flow Posterior Bulk Fill Flowable Base. October, p124.
- Jensen ME, Chan DCN. Polymerization shrinkage and microleakage. In: Posterior composite dental restorative materials. Vanherle G, Smith DC, editors. Utrecht. The van der Vyver Netherlands: Peter Szulc Publishing Co., pp 243–262.

- Liebenberg WH. Posterior composite resin restorations: assuring restorative integrity. *FDI world* 1997;6: 12–17, 19–23.
- Lutz F, Krejci I, Luescher B, Oldenburg TR. Improved proximal margin adaptation of class II composite resin restorations by use of light-reflecting wedges. *Quintessence Int* 1986;17:659–664.
- Pearson GJ, Hegarty SM. Cusp movement of molar teeth with composite filling materials in conventional and modified MOD cavities. *Br Dent J* 1989; 166:162–165.
- Sherrer S, de Rijk WG, Belsler UC, Meyer JM. Effect of cement film thickness on the fracture resistance of a machinable glassceramic. *Dent Mater* 1994;10:172–174.
- Van der Vyver PJ, Bridges PN. Posterior composite resin restorations: Part 1. Isolation. *SADJ* 2002;57:142–146.
- Walshaw WS, McComb D. Microscopic features of clinically successful dentine bonding. *Dent Update* 1998; September:281–286.
- Wieczkowski F, Joynt RB, Klockowski R, Davies EL. Effects of incremental versus bulk fill technique on resistance to cuspal fracture of teeth restored with posterior composites. *J Prosthet Dent* 1988; 60:283–287.

_Autor
cosmetic dentistry



Prof. Peet van der Vyver
 BChD (Pret), Dip Odont (Aesthet Dent), Dip Odont (Endo), MSc (Endo).
 Teilzeitdozent an der School of Dentistry, University of Pretoria, und niedergelassener Zahnarzt in Sandton, Gauteng, Südafrika.

Kontakt:
Prof. Peet van der Vyver
 PO Box 2609
 Cresta 2118
 South Africa
 E-Mail: peetv@iafrica.com

