

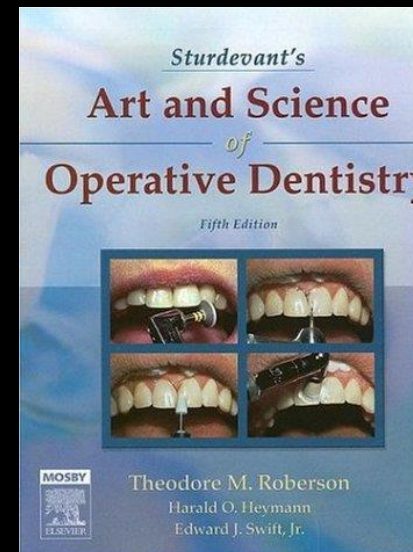
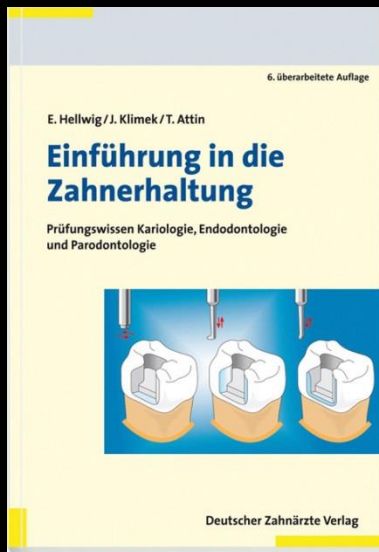
Komposit

Materilakunde der Komposit

Dr. Peter Komora



- E. Hellwig/J.Klimek/T.Attin – Einführung in die Zahnerhaltungskunde
- Fazekas Árpád – Megtartó fogászat és endodoncia
- Sturdevant's Art and Science of Operative Dentistry



„Unter Kompositen versteht man dem Wortsinn nach zusammengesetzte Werkstoffe“

„ In der Zahnmedizin werden unter Kompositen zahnfarbene, plastische Füllungswerkstoffe verstanden, die nach Einbringen in eine Kavität chemisch oder durch Energiezufuhr aushärten“

HISTORIE DER KOMPOSIT

Silikatzement



- Fletcher
- Toxisch
- Silikatnekrose

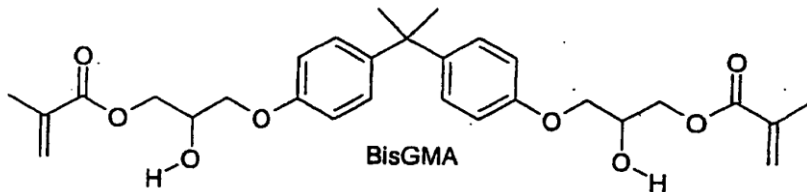
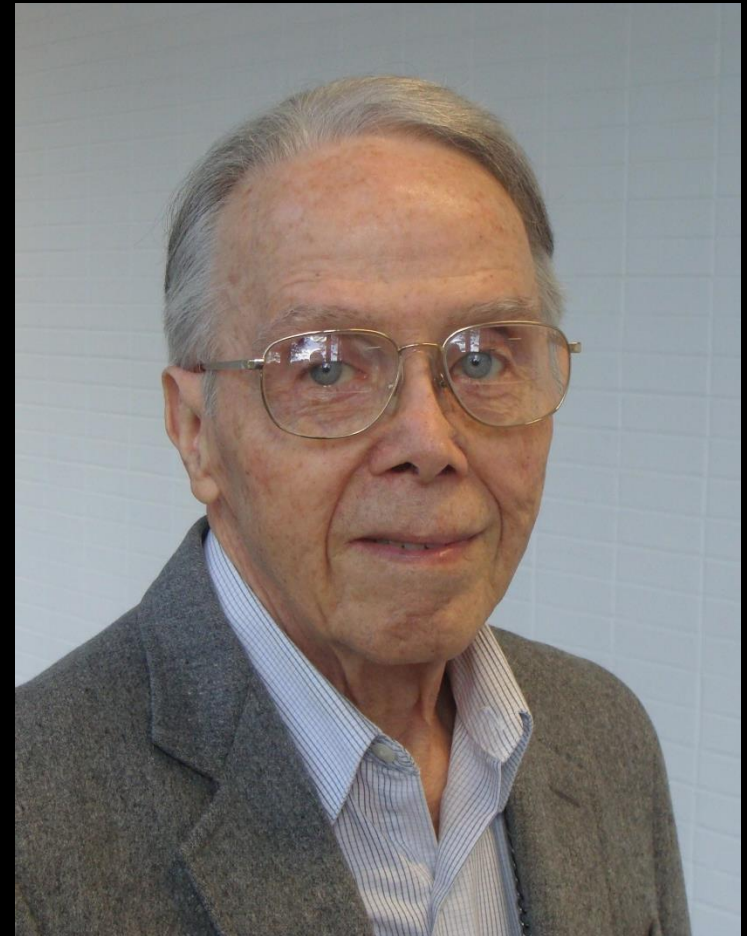
Acrylat, Polymethhylmethacrylat (PMMA)



- Hohe Polymerisationsschrumpfung
- Nicht ausreichend abrasionsstabil
- Hohen Restmonomer
- Verfärbung

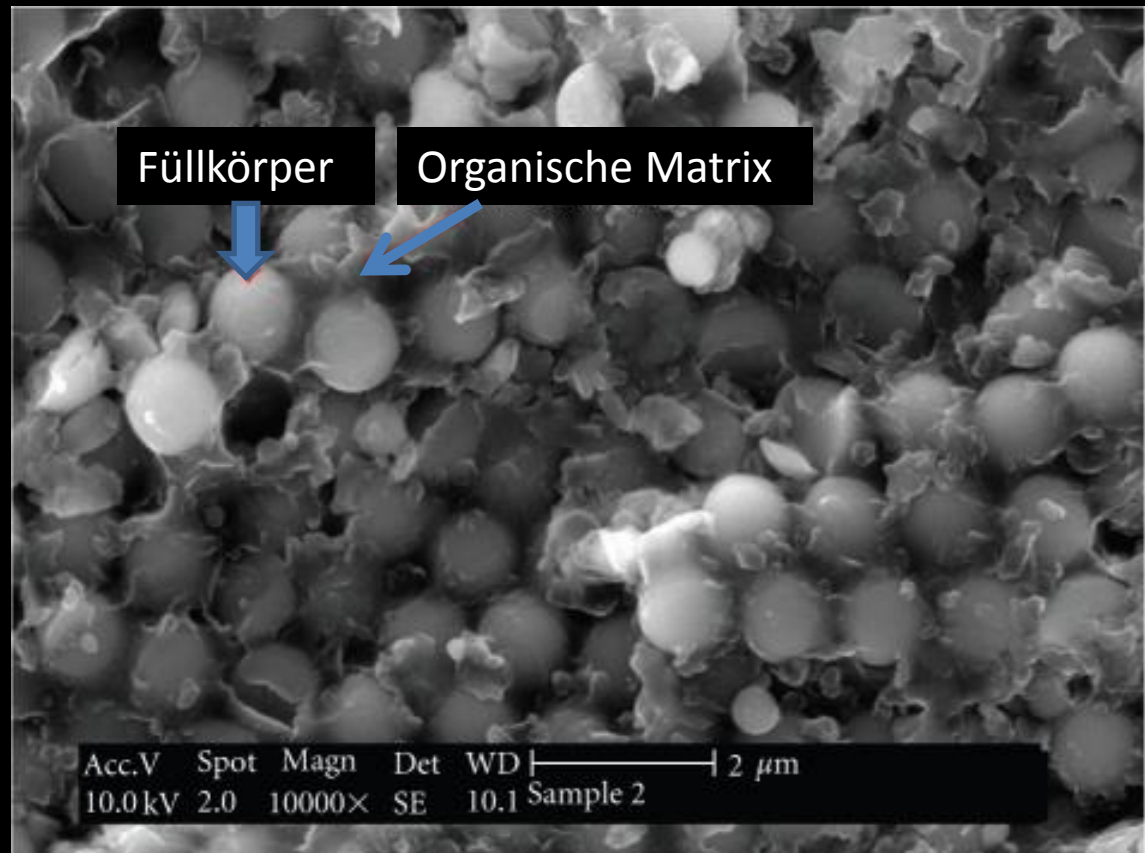
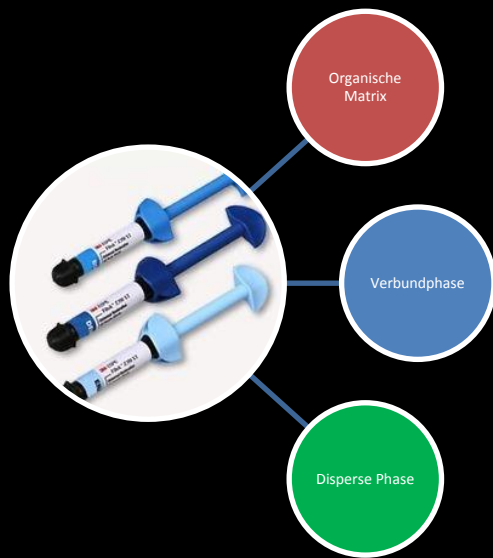


- 1962
- Rafael Bowen
- Bisphenol-A mit 2 mol Glycidilmethakrylat
- Bisphenol-A-Glycidil-Dimethakrylat (Bis-GMA)



Hauptbestandteile von Kompositen

1. Organische Matrix
2. Disperse Phase (anorganische Füllkörper)
3. Verbundphase (Silan-Schicht, Silan-kopolymerization)



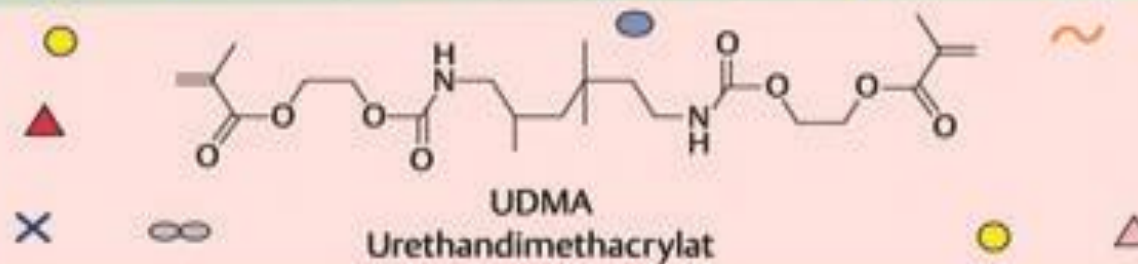
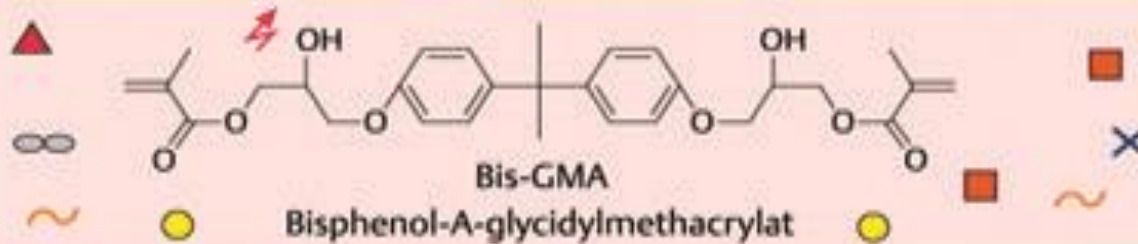
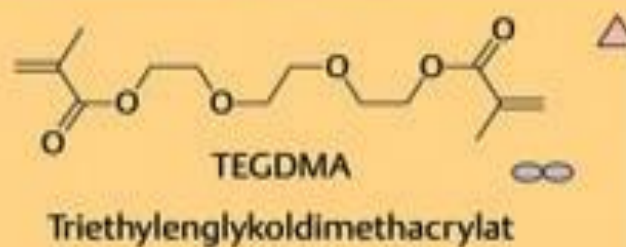
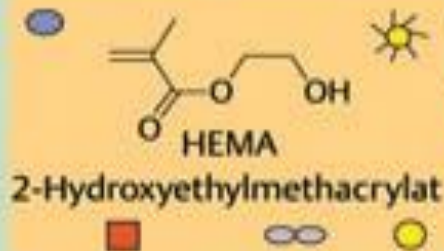
Bestandteile	Abkürzung- Kurzbeschreibung	Chemische Bezeichnung
Kunststoffmatrix		
Monomer Komonomer Initiator (Autopolymerisat) Initiator (Photopolymerisat) Akzelerator Stabilisator	Bis-GMA UDMA TEGDMA EGDMA Peroxide BHT	Bisphenol-A-Diglycidyl-Methacrylat sog. Bowen-Kunststoff Urethandimethacrylat Triethylen-Glycol-Dimethacrylat Ethylen-Glycol-Dimethacrylat Benzoylperoxid Kampferchinon z.B.Dihydroxyethyl-p-Toluidin Butyliertes Hydroxy-Toluol
Haftvermittler/Verbundphase		
Haftvermittler	Silan	z.B. Methacryloxypropyl-trimethoxysilan
Füllkörper		
Makrofüller Mikrofüller		

Organische Matrix

- Monomer (Bis-GMA,UDMA)
- Komonomer(TEGDMA, EDMA)
- Initiator
- Akzelerator
- Farbpigmente
- Inhibitor(Stabilisator)
- Photostabilisatoren
- Additiva (Weichmacher, optische Aufheller,Lichtschutzmittel)

B. Inhaltsstoffe von Kompositzahnfüllungen

Comonomere (= HEMA, TEGDMA) + **Monomere** (= Bis-GMA, UDMA)

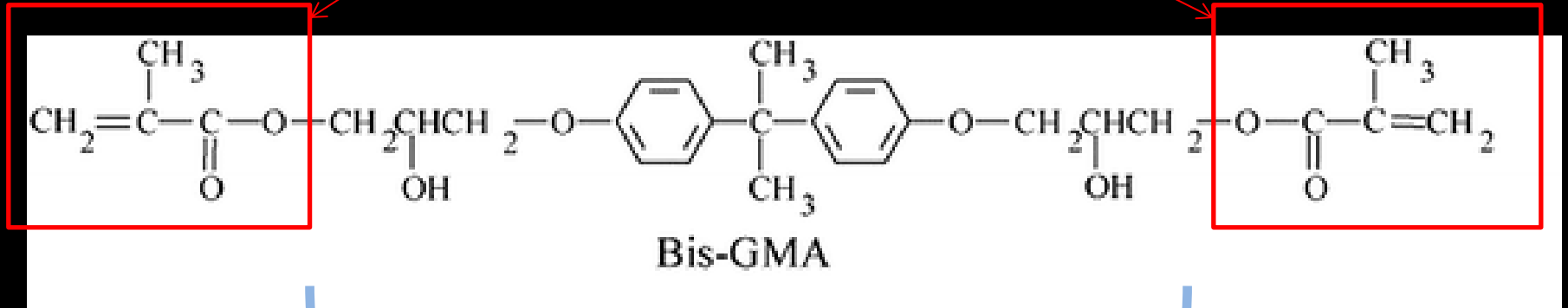


weitere Inhaltsstoffe in Kompositfüllungen:

-  Photoinitiatoren (z. B. Campher-Chinon)
-  thermische Initiatoren (z. B. Peroxide)
-  Akzeleratoren (z. B. Amine)
-  Photostabilisatoren (z. B. Benzotriazole)
-  Inhibitoren (z. B. Phenolderivate)
-  Weichmacher (z. B. Polyvinyl-butyril)
-  Quarze
-  Siliciumdioxid
-  Farbpigmente (z. B. Eisenoxid-Pigmente, Yttrium-Fluorid)
-  Silan-Haftvermittler

Monomer

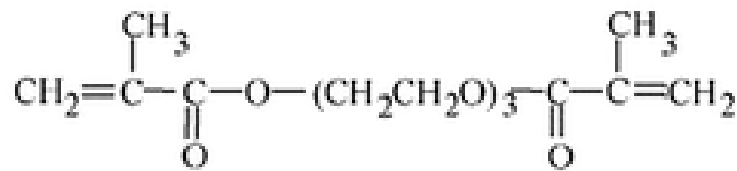
Methacrylat (Reaktiv)



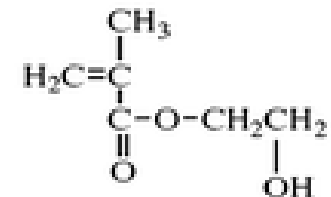
Bis-GMA

Zentrale Molekül
Mechanischen Eigenschaften

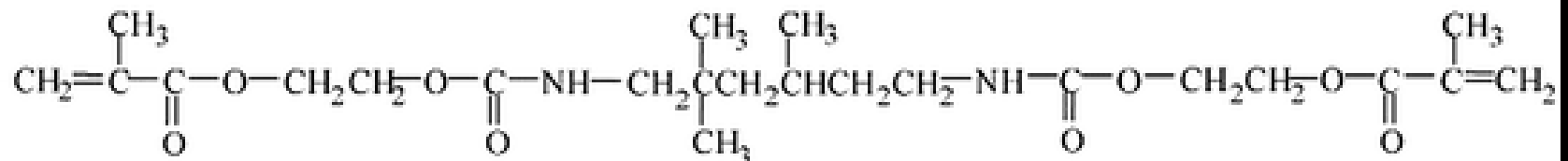
Komonomer



TEGDMA



HEMA

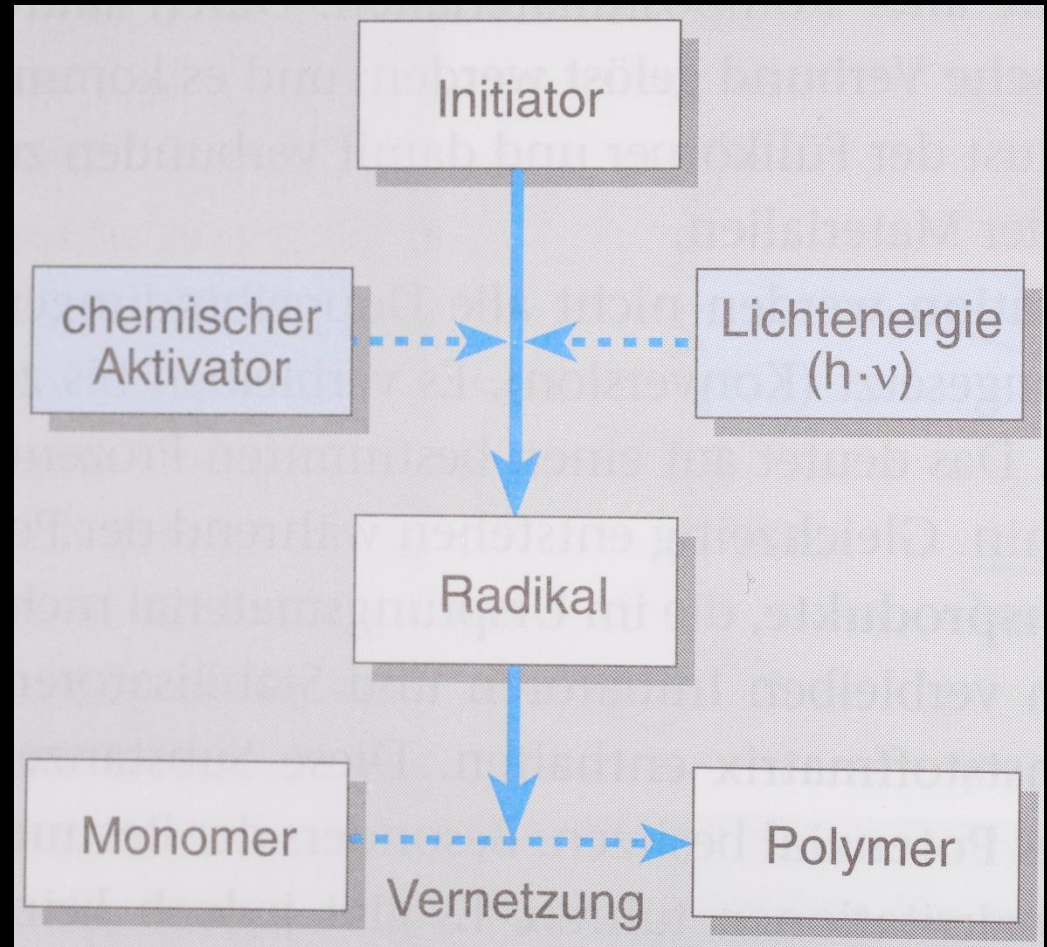


UDMA

Initiatoren

Benzoylperoxid (Chemisch)

Kampferchinon (Licht)



Disperse Phase (Füller)

- Quarz, Silizium-Dioxid, Keramik
- Röntgenkontrastmittel
- Härte, Druck- und Zugfestigkeit
- Abrasionsstabilität
- Polymerisationsschrumpfung verringern

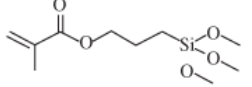
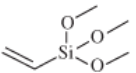
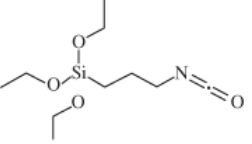
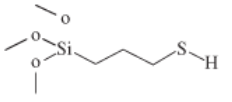
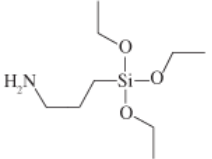
Disperse Phase (Füller)

Name	Füllkörpergröße
Makrofiller	10-100 μm
Midifiller	1-10 μm
Minifiller	0,1-1 μm
Mikrofiller	0,01-0,1 μm
Nanofiller	0,005-0,001 μm

Verbundphase (Silan, Kopolymere)

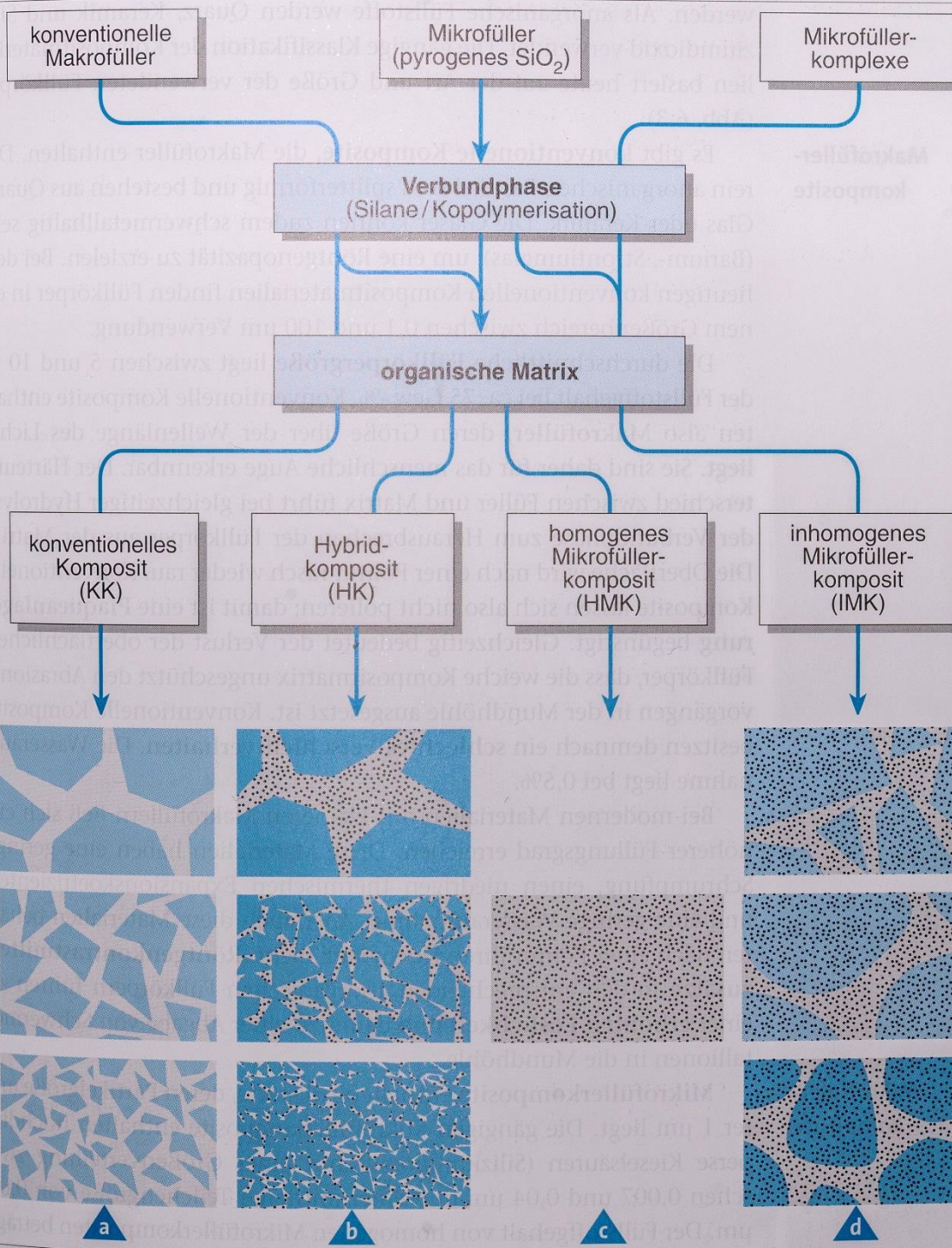
Hydrophobisierung des Füllstoffs

Polymerisation der Monomere mit dem Methacrylatsäurerest des Silans

3-methacryloxy-propyl-trimethoxysilane	$\text{CH}_2 = \text{C}(\text{CH}_3)\text{COO}-$	$(\text{CH}_2)_3$	$\text{Si}(\text{OCH}_3)_3$	
Vinyl-trimethoxysilane	$-\text{CH} = \text{CH}_2$.	$\text{Si}(\text{OCH}_3)_3$	
3-Isocyanate-propyl-triethoxysilane	$-\text{N} = \text{C} = \text{O}$	$(\text{CH}_2)_3$	$\text{Si}(\text{OCH}_2\text{CH}_3)_3$	
3-Mercapto-propyl-trimethoxysilane	$-\text{SH}$	$(\text{CH}_2)_3$	$\text{Si}(\text{OCH}_2\text{CH}_3)_3$	
3-Amino-propyl-triethoxysilane	$-\text{NH}_2$	$(\text{CH}_2)_3$	$\text{Si}(\text{OCH}_2\text{CH}_3)_3$	

Einteilung der Kompositen

- Nach Füllkörper (nach Lutz)
- Nach Konsistenz (flowable, packable)
- Nach Monomersystem
 - Klassische Methacrylate
 - Kompomere
 - Ormocere
 - Silorane
- Nach Art der Aushärtung
 - Chemisch
 - Licht



Einteilung nach
Lutz

Makrofüllerkomposit/Konventionelles Komposit

- Hohe mechanische Festigkeit
- Geringe Polymerisationsschrumpfung
- Geringe thermische Expansionskoeffizient
- Füllgrad von 75 Gew% (0,1-100 μ m)
- Geringe Verschleißfestigkeit
 - Härteunterschied zwischen Füllstoffen und Matrix
 - Herausbrechen der Füllstoffpartikel (durch Hydrolyse)
- Schlechte Polierbarkeit (Verfärbung, Plaquaanlagerung)



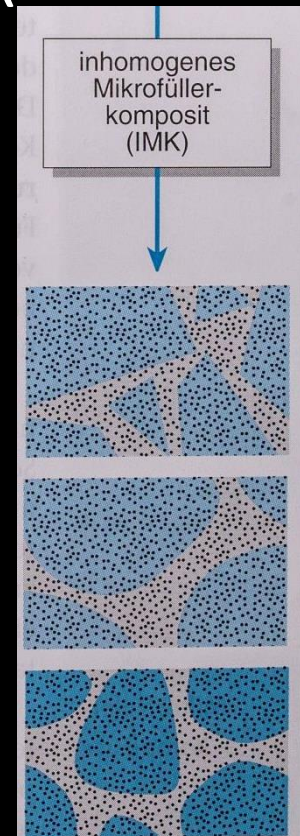
Homogenes Mikrofüllerkomposit

- 0,007-0,04 μm (kugelförmig)
- max 50 Gew.% Füllstoffgehalt (hohe spezifische Oberfläche)
- Hohe Polymerisationsschrumpfung
- Schlechtere mechanische Eigenschaften
- Geringe Verschleißfestigkeit
- Sehr gute Polierbarkeit

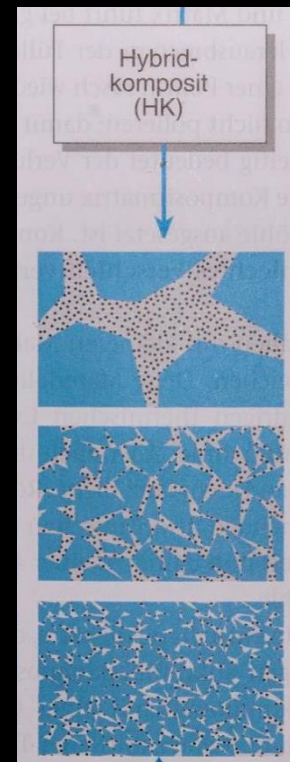


Inhomogenes Mikrofüllerkomposit

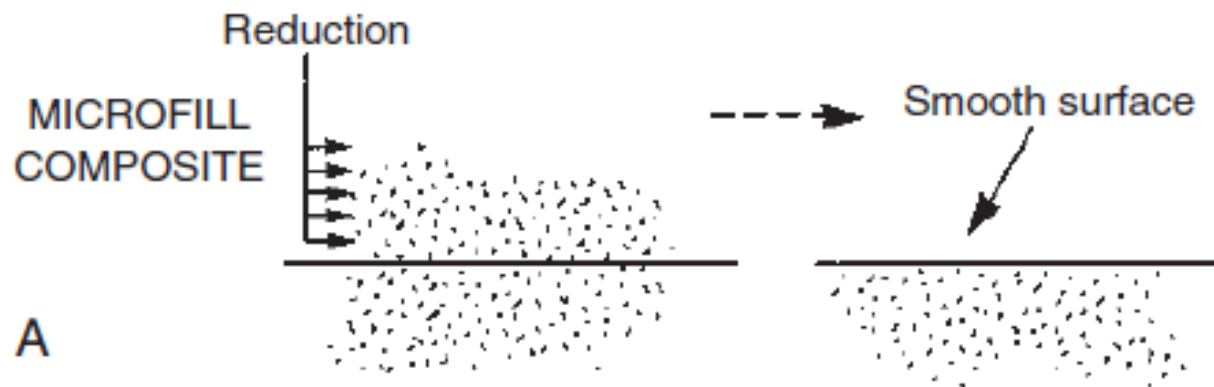
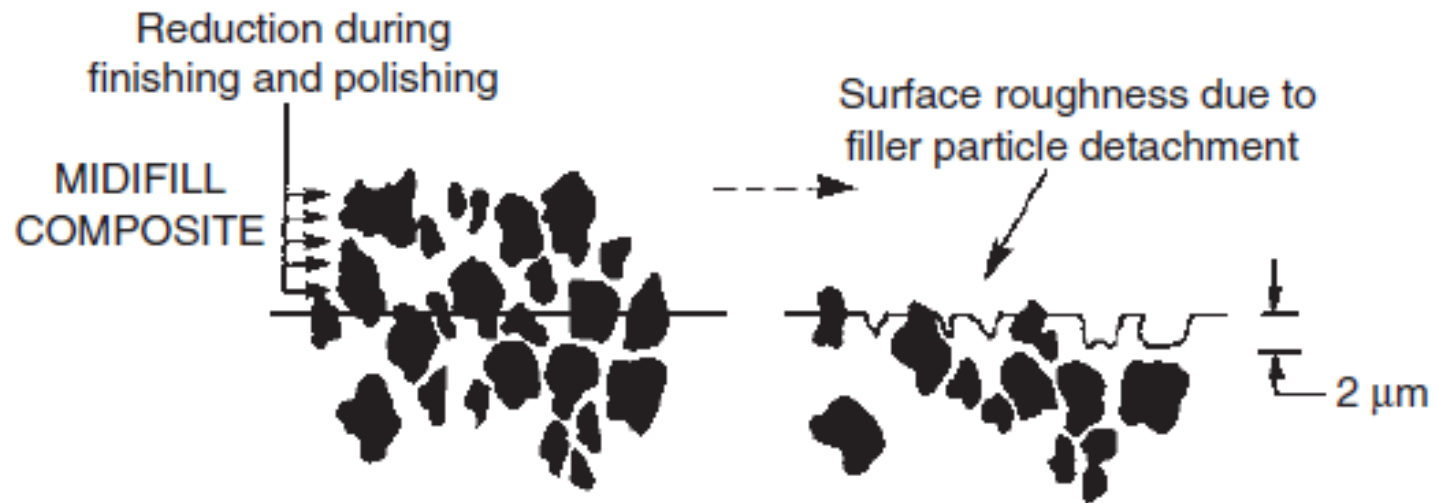
- Vorpolymerisate
- Füllstoffgehalt kann weiter erhöht werden (70-80%)
- Schwachstelle: Grenzfläche zwischen Vorpolymerisaten und Matrix
- Empfindlichkeit auf Verarbeitungsfehler
- hohe Schrumpfung



Hybridkomposit



- Füllstoffgehalt bis zu 85 Gew.%
- 10-15 Gew.% Mikrofüller und 70-80 Gew.% Makrofüller
- Gute ästhetische und physikalische Eigenschaften
- Hohe Verschleißfestigkeit
 - Hybrid-midifill
 - hybrid-minifill
 - Submikrometer- Hybridkomposite
 - Nanofüllerkomposite



Polymerisationsschrumpfung

Spannung → Randspaltbildung. Randverfärbung
Sekunderkaries, Fraktur dünner Füllungsrän-
der, postoperativer Empfindlichkeit

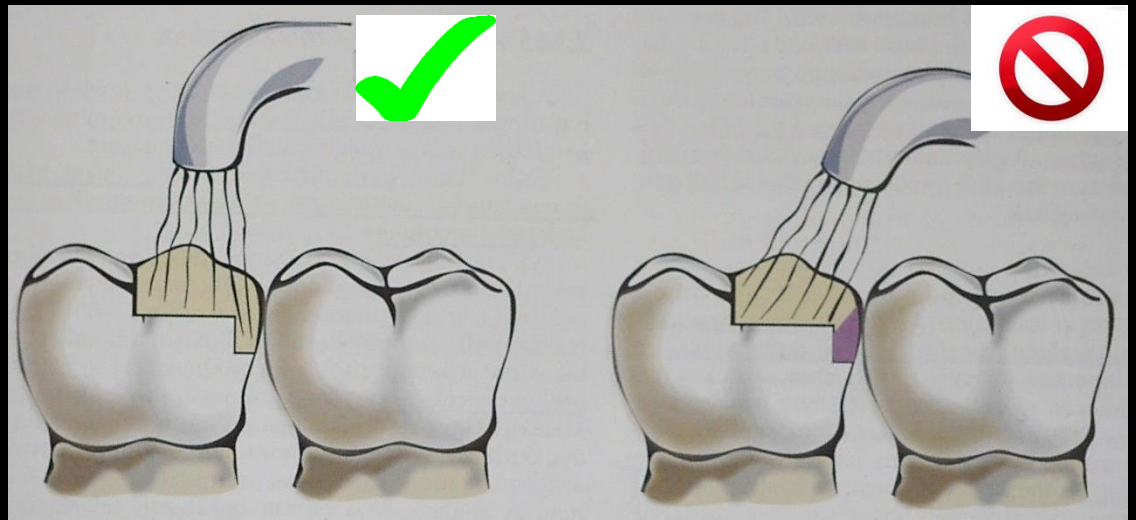
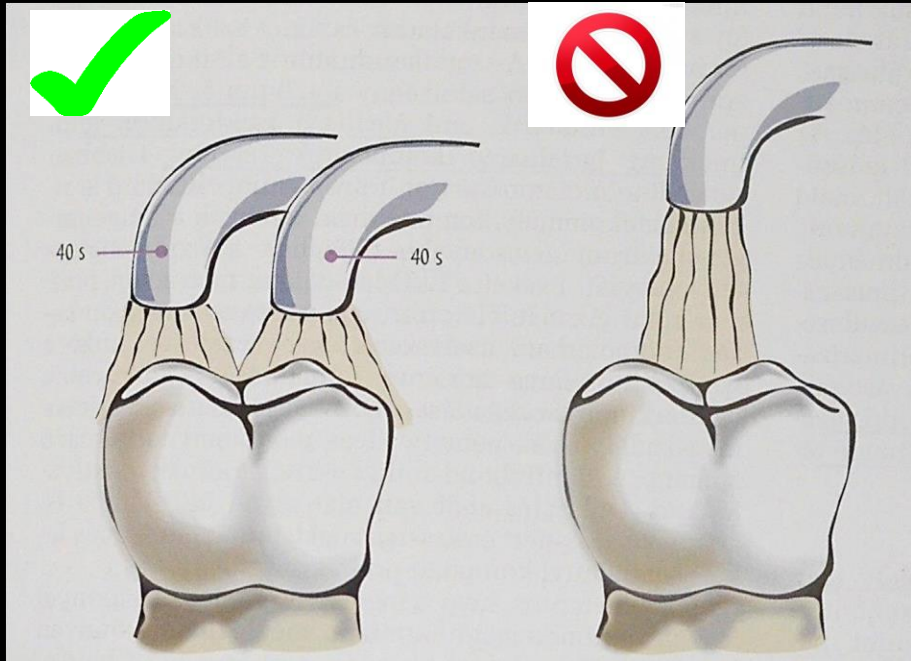
Spannung → Rissen der Füllkörperoberfläche
→ Verlust der Füllkörper

Schrumpfungrichtung, Schichttechnik
benutzen (max. 2mm)

Die Art der Lichtquelle (Intensität,
Wellenlänge)

Abstand der Licht

Die Zusammensetzung des Komposit und
dessen Farbe haben



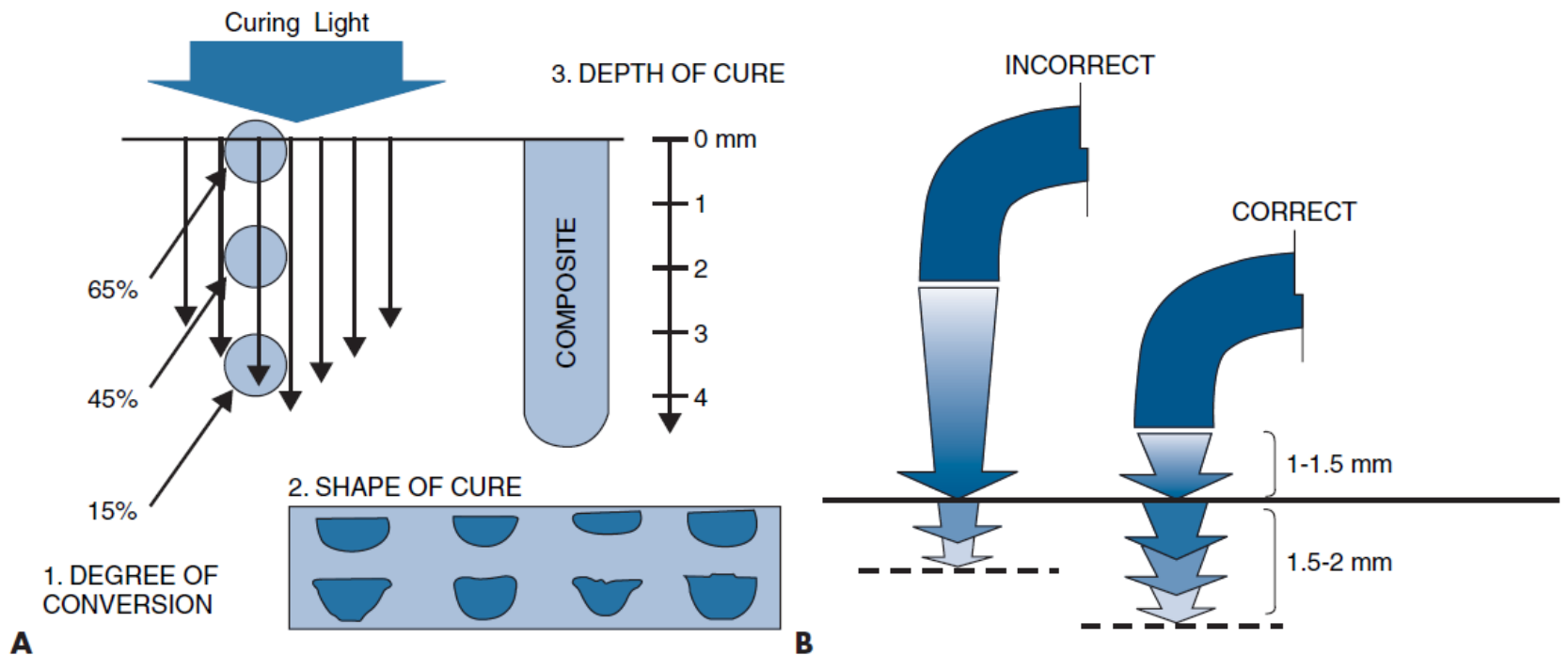


FIGURE 4-76 Light intensity influences on polymerization zone. **A**, Varying light intensity with width and depth affects the degree of conversion of monomer to polymer, shape of cure, and depth of cure. **B**, Proximity of curing light to the surface affects the depth of penetration of light into the surface.

Kompomere

Polyalkensäure modifizierte Komposite

Matrix:

bifunktionelle Monomere Erhärtung:

1. Polymerisation
2. Säure-Base Reaktion

Füllstoff:

Disperse SiO_2 Partikel (0,1-10 μm)

Fluorosilikatgläser

Pigmente, Initiatoren, Stabilisatoren



Kompomere



Verarbeitung

Wie Komposit – Adhäsivsystem (selbstkonditionierendem)

Eigenschaften

Fluoridfreisetzung

Schrumpfung (2-3Vol%)

Wasseraufnahme

Geringere Abrasionsstabilität (Milchgebiss)

Geringeres E-Modul (Klasse V.Kavitäten, keilförmige Defekten)

Geringere Ästhetik

Verwendung

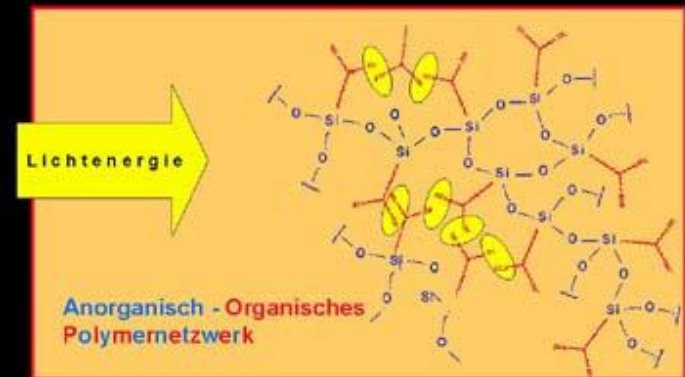
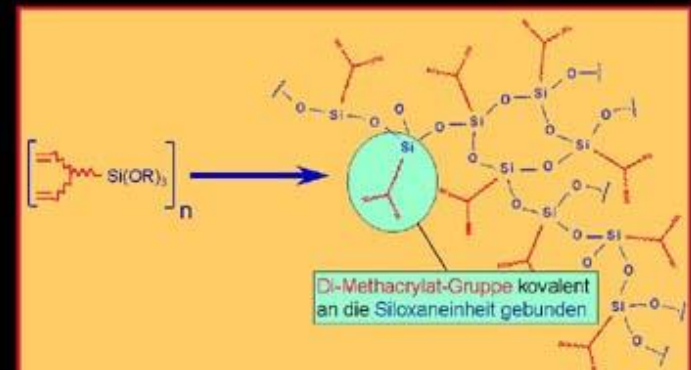
Füllungsmaterial (Milchzahn, Klasse V.Kavitäten, keilförmige Defekten)

Befestigungszement, Fissurenversiegelung, Stumpfaufbau,
Unterfüllung

Ormocere (Organically Modified Ceramic)

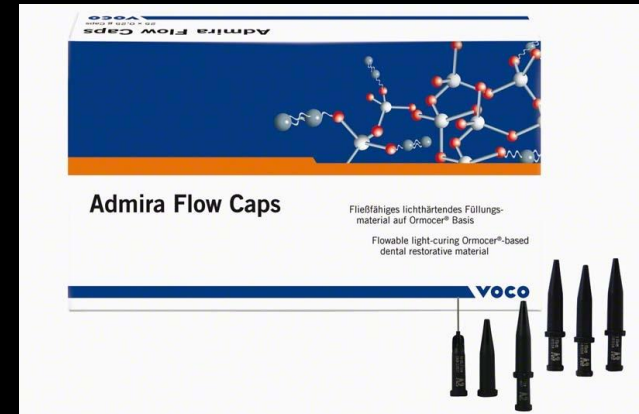
- Anorganisches Netzwerk
 - (Si-O Gerüst) mit Methacrylatgruppen (organische Monomeren)

- Lichtpolymerisation (Verbindung der Matrixmoleküle)

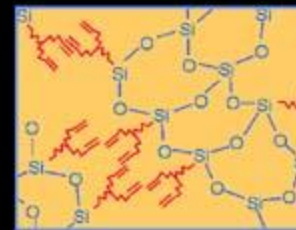


Ormocere

- Füllstoff
 - Bariumglas und modifizierte Apatite
- Eigenschaften
 - geringere Polymerisations-schrumpfung
 - bessere Abrasionsfestigkeit
 - geringere Restmonomergehalt

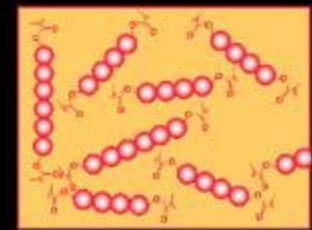


ORMOCER



Methacrylatgruppen kovalent an Polymernetzwerk gebunden

Komposit



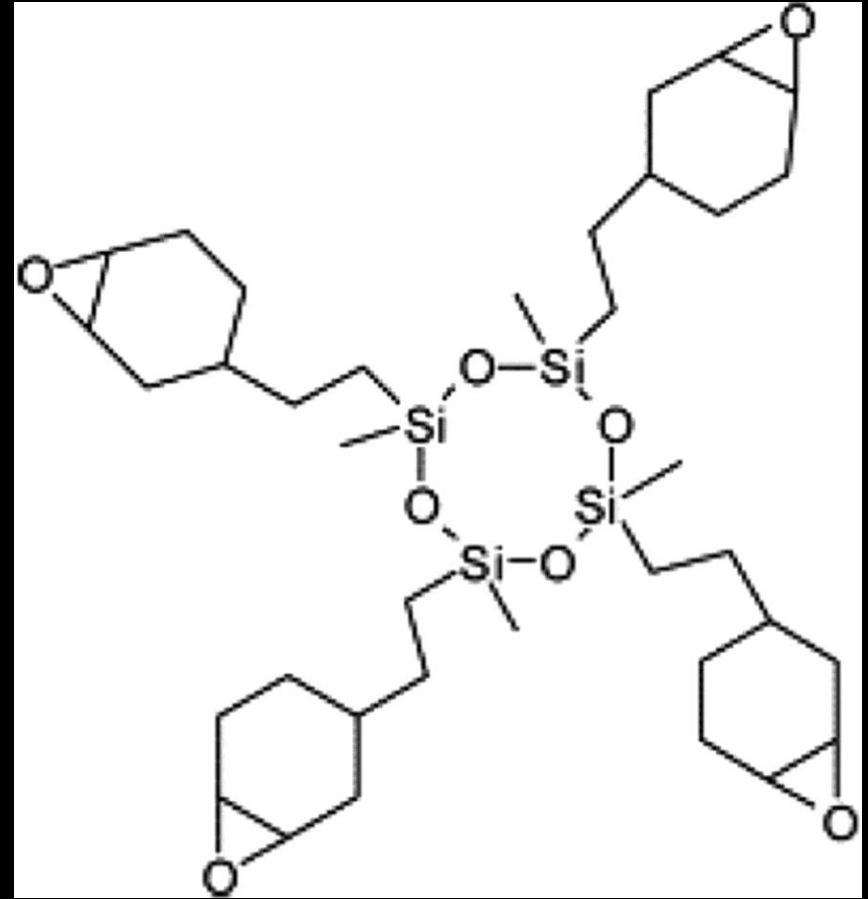
organische (Di)methacrylat - Einzelmoleküle

aber!

schlechte Polierbarkeit

Silorane

- Grundgerüst:
Polysiloxan-Skelett
- Vernetzung über
Oxirangruppen durch
kationische Polymerisation
- geringe Schrumpfung
- verminderte
Wasseraufnahme
- gute Druckfestigkeit



Spezielle Kompositmaterialien

SDR[®]

Smart Dentin Replacement



SDR® – Smart Dentin Replacement The Original Bulk Fill Composite for Posteriors

1 SDR® Filling Technique – simple, fast and efficient

- Challenge in posterior restorations: risk of **hypersensitivities** and preparation of the contact point
- Conventional technique: **complex and time consuming**



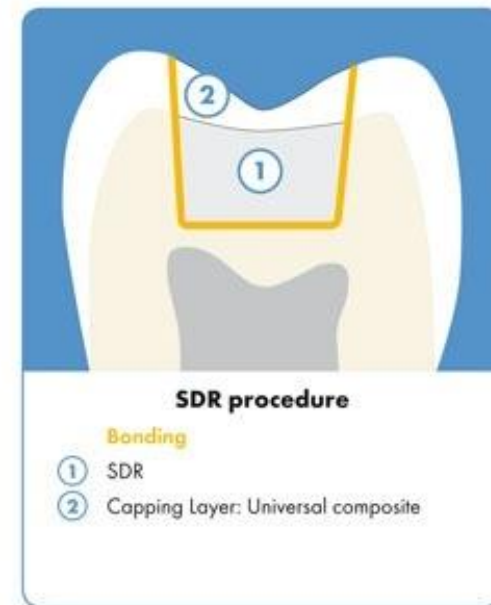
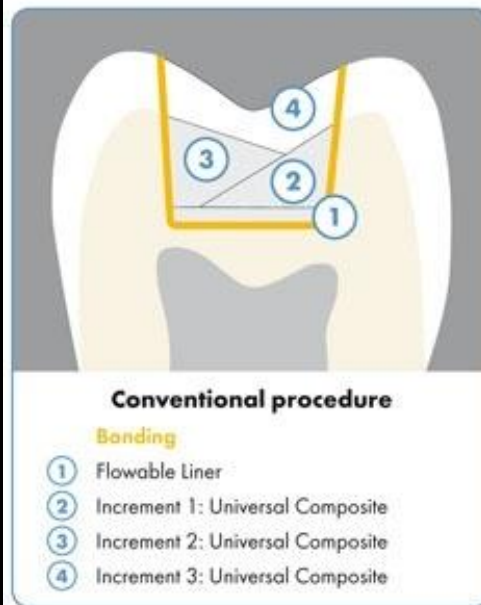
2 Self leveling consistency for excellent cavity adaptation

- SDR® flow-like consistency results in excellent cavity adaptation.
- Conventional flowable as liner is no longer needed.

SDR® provides ideal self-leveling



SDR™ Filling Technique – simple and efficient



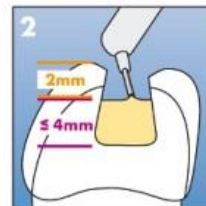
SDR™ Smart Dentin Replacement

Posterior Bulk Fill Flowable Base

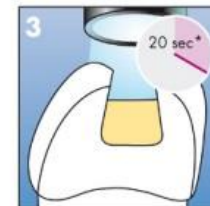
Application:



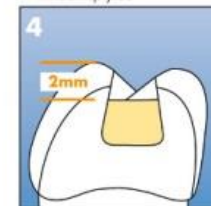
Apply acid conditioner followed by adhesive or self-etching adhesive. Light cure.



Increments up to 4mm. 2mm short of the cavosurface margin.



Light cure 4mm increments.
*Light output ≥ 550 mW/cm²



Final 2mm layer with composite restorative.



Caution, consult Instructions for Use

© DENTSPLY DeTrey
2009-07-15
www.dentsply.de

Entdecken Sie die Stärke der Glasfasern



everX
Posterior™
von GC

Die starke Composite-
Unterkonstruktion
- so stark, dass Sie die bestehenden
Grenzen direkter
Restaurationen
überwinden.

GC





- Glasfasern verhindern die Rissausbreitung in Füllungen und Zahnstruktur
- Die Bruchfestigkeit entspricht der von Dentin und ist fast doppelt so hoch wie bei anderen Compositen, was für beispiellos stabile Restaurationen sorgt
- 4 mm-Schichten können gleichzeitig gehärtet werden
- Zuverlässige Adhäsion an jeglichem darüber liegenden Composite sowie an der Zahnschicht



Profitieren Sie von der einfachen 4 mm-Schicht-Applikation

KLASSE I-KAVITÄT



1. Präparieren der Kavität



2. Adhäsive Vorbehandlung
und Lichthärtung

3. Zunächst modellieren
der fehlenden Kavitätenwände
mit Compositematerial



4. Ein-Schicht Applikation
von everX Posterior
bis zu 4 mm



5. Lichthärtung für 10-20 Sek.



6. Abdecken mit Composite

KLASSE II- UND GROSSE KAVITÄTEN



1. Präparieren der Kavität



2. Adhäsive Vorbehandlung
und Lichthärtung



3. Zunächst modellieren
der fehlenden Kavitätenwände
mit Compositematerial



4. Ein-Schicht Applikation
von everX Posterior
bis zu 4 mm



5. Lichthärtung für 10-20 Sek.



6. Abdecken mit Composite



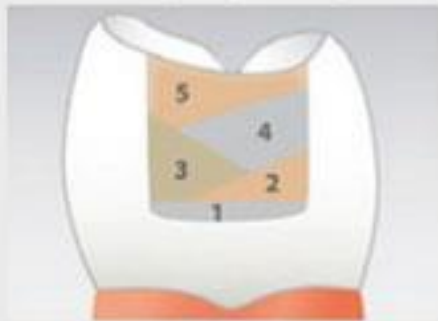
SONICFILL™

Sonic-Activated, Bulk Fill Composite



Change the way you do dentistry!

Traditional layering technique



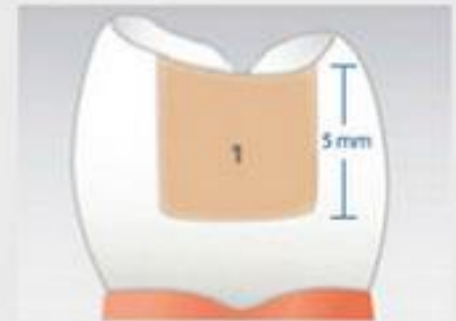
Traditional universal composite

Two layers

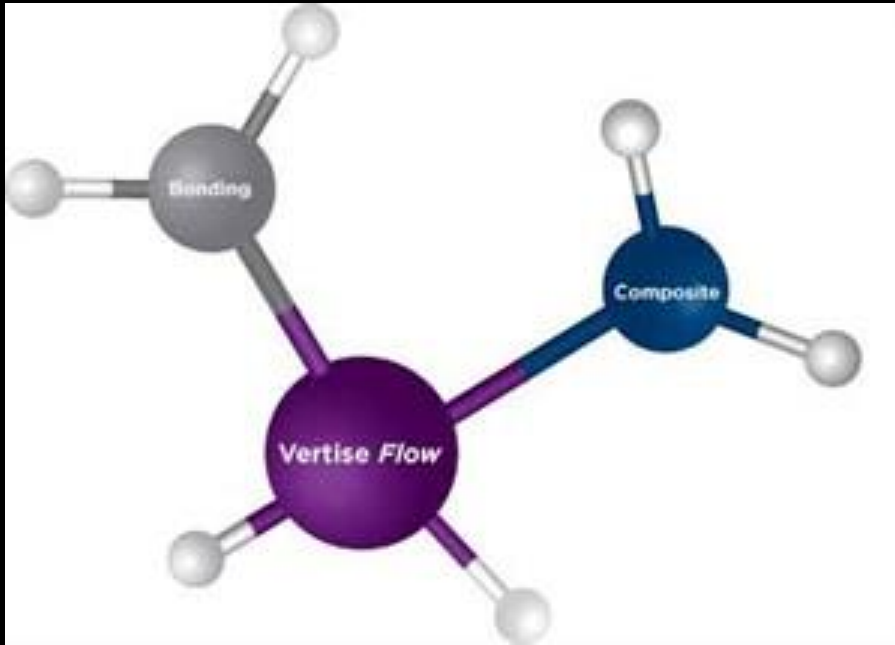


Flowable for bulk fill with universal composite cap

Only one layer



SonicFill System



Self-etch. Self-Adhesive



Danke für die Aufmerksamkeit