

Compoglass[®] F
Compoglass[®] Flow

Wissenschaftliche Dokumentation

INHALTSVERZEICHNIS

Zusammenfassung	3
1. Einleitung	4
1.1 Anforderungen an ein Füllungsmaterial	4
1.1.1 Verarbeitungstechnische Anforderungen	4
1.1.2 Physikalische und chemische Anforderungen	4
1.1.3 Klinische Anforderungen	4
1.1.4 Toxikologische Anforderungen	4
1.2 Eigenschaften von Glasionomeren	5
1.3 Eigenschaften von Compositen	5
2. Die Chemie der Füllungsmaterialien	6
2.1 Glasionomere	6
2.2 Composites	6
2.3 Compomere	7
2.4 Compoglass™	7
2.5 Compoglass® F	8
2.6 Compoglass® Flow	8
3. Technisches Datenblatt	9
4. Physikalische Eigenschaften von Compoglass F	11
4.1 Fluoridabgabe	11
4.2 Abrasion	12
4.3 Haftung auf Dentin und Schmelz	13
4.4 Randqualität in gemischten Klasse V Kavitäten	13
4.5.Röntgenopazität nach ISO 4049	14
4.6 Oberflächenrauheit	15
4.7 Weitere physikalische Daten	15
5. Wissenschaftliche Studien mit Compoglass	16
5.1 In-vitro Untersuchungen (physikalische Messungen)	16
5.1.1 Verbundfestigkeit	16
5.1.2 Fluoridionen-Freisetzung	16
5.1.3 Verschleiss-Simulation	17
5.1.4 Festigkeit	17
5.2 In-vivo Untersuchungen (klinische Untersuchungen)	17
5.2.1 Klasse V	17
5.2.2 Milchzähne	18
5.2.3 Langzeitprovisorien	19
6. Biokompatibilität	20
6.1 Akutes orales Risiko	20
6.2 Histologie	20
6.3 Sensibilisierung	20
6.4 Mutagenität	20
6.5 Zytotoxizität	21
7. Literatur	22

Zusammenfassung

Compoglass wurde 1995 an der IDS in Köln eingeführt. Compoglass war damit das zweite erhältliche Compomer. Es wurde vom Markt gut angenommen und in vielen unabhängigen Untersuchungen als ausgezeichnetes Produkt mit Überlegenheit gegenüber Mitbewerberprodukten beurteilt. Mit Compoglass F steht nunmehr eine nochmalig verbesserte Compomer-Version zur Verfügung.

Compoglass F, was wurde verbessert?

- Fluoridabgabe wurde nochmals erhöht
- Oberfläche wurde nochmals glatter
- Randadaptation wurde nochmals verbessert
- die Matrix wurde optimiert

Vorteile von Compoglass F gegenüber Compoglass

Durch die erhöhte Fluoridabgabe kann das Risiko einer Bildung von Sekundärkaries reduziert werden. Compoglass F wird daher dort eingesetzt, wo das Kariesrisiko besonders hoch ist und oft Sekundärkaries auftritt: bei Milchzahnfüllungen und Zahnhalsdefekten.

- Die äusserst glatte Oberfläche lässt sich besser polieren und neigt zu geringerer Plaqueakkumulation.
- Die verbesserte Randadaptation führt zu dichteren Rändern. Es treten daher weniger Randverfärbungen und Randkaries auf.
- Die Matrix wurde in Bezug auf Beeinflussung der Fluoridabgabe und Stabilität optimiert.

1. Einleitung

Mit der rein funktionellen Wiederherstellung defekter Zahnschubstanz lassen sich die Patientenansprüche heute nicht mehr befriedigen. Die Forderung der Patienten nach zahnfarbenen Restaurationen kann durch Glasionomer-Zemente nur unzureichend gelöst werden. Moderne Composites hingegen lassen keine ästhetischen Wünsche mehr offen, bedingen jedoch häufig einen höheren zahnärztlichen Zeitaufwand. Die neue Materialgruppe der Compomere (Krejci, 1993) trägt diesen Sachverhalten Rechnung und vereinigt die positiven Eigenschaften dieser beiden Füllungsmaterialien. Sie lassen sich einfach und schnell verarbeiten und erfüllen alle Ansprüche nach ästhetisch-kosmetisch einwandfreien Versorgung.

1.1 Anforderungen an ein Füllungsmaterial

An ein Füllungsmaterial sind verschiedene Anforderungen zu stellen (Janda 1988 a, b, c):

1.1.1 Verarbeitungstechnische Anforderungen

- einfache Farbauswahl
- optimale Konsistenz (Handling)
- sehr gute Polierbarkeit

1.1.2 Physikalische und chemische Anforderungen

- gute mechanische Eigenschaften
- geringe bzw. keine Löslichkeit
- geringe bzw. keine Schrumpfung

1.1.3 Klinische Anforderungen

- sehr gute Mundbeständigkeit
- gute Farbanpassung an die natürliche Zahnhartsubstanz
- gute Farbstabilität
- zahnschmelzähnliche Abriebfestigkeit
- ausreichende Röntgenopazität
- sehr gute Adaption zum Füllungsrand und Haftung an den Zahnhartsubstanzen
- Fluoridabgabe

1.1.4 Toxikologische Anforderungen

- möglichst geringes toxikologisches Risiko
- Biokompatibilität

1.2 *Eigenschaften von Glasionomeren*

- ☺ haften direkt an Schmelz und Dentin
- ☺ geben während Jahren Fluoridionen ab, die von der benachbarten Zahnhartsubstanz aufgenommen werden
- ☺ biokompatibel
- ☺ einfache Verarbeitung

- ☹ ungenügende Abriebfestigkeit
- ☹ Variationen des Flüssigkeit / Pulver-Verhältnisses beeinflussen die Eigenschaften
- ☹ feuchtigkeitsempfindlich während der Aushärtung
- ☹ geringere Haftung an Dentin als Materialien mit speziellen Dentinadhäsiven
- ☹ unzureichende Ästhetik
- ☹ müssen angemischt werden
- ☹ klinisch stark eingeschränkte Indikation

1.3 *Eigenschaften von Compositen*

- ☺ ausgezeichnete physikalische Eigenschaften
- ☺ hohe Verschleissfestigkeit
- ☺ Polierbarkeit auf Hochglanz
- ☺ gute Ästhetik
- ☺ gute Mundbeständigkeit

- ☹ nicht selbsthaftend an Schmelz und Dentin
- ☹ Polymerisationsschrumpfung von 2-5 % (Volumen)
- ☹ zeitaufwendige, techniksensible Verarbeitung
- ☹ Kofferdam empfohlen

Ivoclar Vivadent hat die positiven Eigenschaften beider Materialien in einem neuen Füllungs-werkstoff vereint. Um diese Synthese verständlich zu machen, wird im folgenden auf die Chemie der verschiedenen Füllungsmaterialien näher eingegangen.

Zusammenfassung:

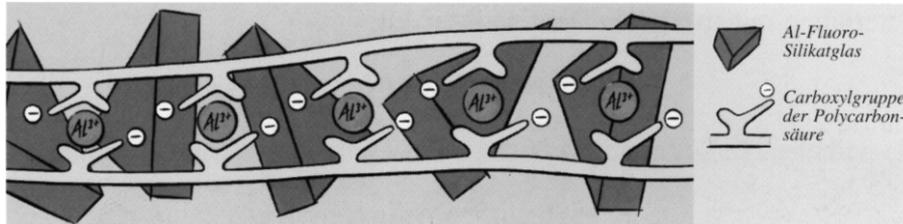
Ein neues Füllungsmaterial, das die positiven Eigenschaften von Glasionomeren und Compositen in sich vereint, ist wünschenswert.

2. Die Chemie der Füllungsmaterialien

2.1 Glasionomere

Zusammensetzung: **Aluminium-Fluorosilikatglas**
Polycarbonsäure

Aushärtungsreaktion: Säure- / Basereaktion, Komplexbildung



2.2 Composites

Zusammensetzung: **Monomer mit polymerisationsfähigen Doppelbindungen**
Füller
Photoinitiator

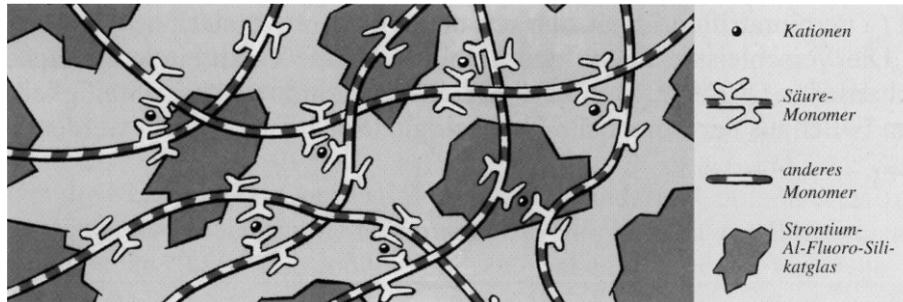
Aushärtungsreaktion: Radikalische Polymerisation



2.3 Compomere¹

Zusammensetzung: **Aluminium-Fluorosilikatglas**
Dicarbonsäure mit polymerisationsfähigen Doppelbindungen
 Photoinitiator
 Monomer mit freien Doppelbindungen

Aushärtungsreaktion: 1. Radikalische Polymerisation (Composite-Reaktion)
 2. Säure- / Basereaktion (Glasionomer-Reaktion)

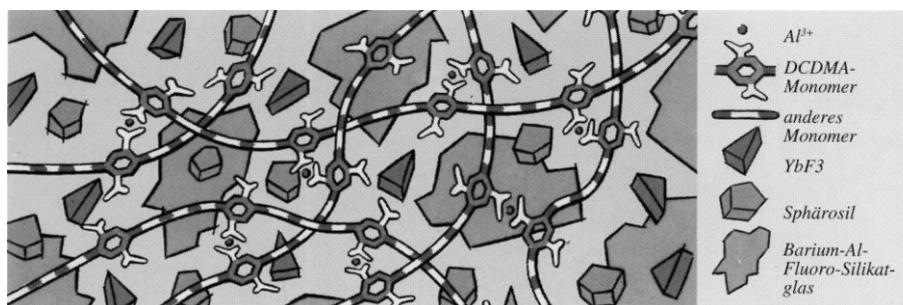


Dieses Konzept der Vereinigung von Eigenschaften von Compositen und Glasionomeren wurde von verschiedenen Herstellern versucht. Die Entwicklung von lichterhärtenden Glasionomeren und Compomeren (Photac Fil, Fuji II LC, Vitremer, Dyract) vereinfachte zwar die Verarbeitung dieser Materialklasse, doch wurde die Fluoridfreisetzung deutlich verringert (Torabzadeh et al., 1994) und die Stabilität (Watts et al., 1994; Knobloch und Kerby, 1994) und die Verschleissfestigkeit (Peters et al., 1996) von Composite-Materialien bleiben unerreicht.

2.4 CompoglassTM

Zusammensetzung: **Aluminium-Fluorosilikatglas (Korngröße Ø 1.5 µm)**
Dicarbonsäure mit polymerisationsfähigen Doppelbindungen²
Füller aus der Composite-Technologie
 Photoinitiator
 Monomer mit freien Doppelbindungen

Aushärtungsreaktion: 1. Radikalische Polymerisation (Composite-Reaktion)
 2. Säure- / Basereaktion (Glasionomer-Reaktion)



¹ Krejci, 1993

² chemische Verstärkung der Monomere (Cycloverbinding = höhere Steifigkeit), DCDMA-Monomer

2.5 **Compoglass® F**

Zusammensetzung: **feineres Aluminium-Fluorosilikatglas (Korngrösse Ø 1.0 µm)**
Dicarbonsäure mit polymerisationsfähigen Doppelbindungen³
Füller aus der Composite-Technologie
Photoinitiator
Modifizierte Monomer mit freien Doppelbindungen

Aushärtungsreaktion: 1. Radikalische Polymerisation (Composite-Reaktion)
2. Säure- / Basereaktion (Glasionomer-Reaktion)

Bei der Entwicklung eines neuen Füllstoffes galt es ein

- Aluminium Fluorosilikatglas mit genügender physikalischer Stabilität und Fluoridabgabe
- ein Monomer mit einem stabilen Rückgrat, welches gleichzeitig Doppelbindungen beinhaltet und Säuregruppen trägt
- ein Füllergemisch, das dem Material die gewünschten physikalischen Eigenschaften verleiht zu finden.

Compoglass F ist ein Füllungsmaterial, welches alle oben genannten Ansprüche erfüllt. Compoglass F setzt aus drei verschiedenen Quellen Fluoride frei: aus Aluminium-Fluorosilikatglas, aus anorganischen Fluoriden (im Adhäsive) und aus Ytterbiumtrifluorid (YbF₃ hat sich seit über 10 Jahren klinisch bewährt und ist von Ivoclar Vivadent weltweit patentiert). Die Verschleissfestigkeit und Stabilität konnte durch eine chemische Verstärkung der Monomere (cycloaliphatisches DCDMA-Monomer; Cycloverbinding = höhere Steifigkeit) und der Zugabe von einem zusätzlichen Füller aus der Composite-Technologie (Mischoxid) erreicht werden.

Zusammenfassung:

Compoglass F ist ein Material, das ein wirkliches Hybrid zwischen Glasionomeren und Compositen darstellt.

2.6 **Compoglass® Flow**

Compoglass Flow und Compoglass F basieren auf derselben Compomer-Chemie. Compoglass Flow zeigt eine neue Art der Fliessfähigkeit, die speziell auf die Bedürfnisse und Indikationen bei Compomeren abgestimmt sind. Das Material wird ganz einfach direkt in die Kavität eingespritzt. Dort adaptiert sich Compoglass Flow durch die Fliessfähigkeit automatisch an die Kavitätenränder.

- ☺ zuverlässige Selbstadaption
- ☺ kein Davonfliessen
- ☺ keine Luftblaseneinschlüsse
- ☺ hervorragende Randdichte

³ chemische Verstärkung der Monomere (Cycloverbinding = höhere Steifigkeit), DCDMA-Monomer

3. Technisches Datenblatt

Compoglass[®] F

Lichthärtendes Füllungsmaterial auf Compomerbasis

<u>Standard - Zusammensetzung:</u>	(in Gew.-%)
Urethandimethacrylat	11.5
Polyethylenglycoldimethacrylat	4.6
Cycloaliphat. Dicarbonsäuredimethacrylat	6.6
Mischoxid, silanisiert	5.9
Ytterbiumtrifluorid	11.5
Ba-Al-Fluorosilikatglas, silanisiert	59.6
Katalysatoren, Stabilisatoren und Pigmente	0.3

Physikalische Eigenschaften:

In Anlehnung an ISO 4049 und ISO 9917

Biegefestigkeit	110 MPa
Biegemodul	8200 MPa
Druckfestigkeit	285 MPa
Vickershärte	550 MPa
Wasseraufnahme	39 µg/mm ³
Wasserlöslichkeit	0.25 µg/mm ³
Röntgenopazität	275 % Al
Durchhärtungstiefe (Farbe Universal)	> 4.5 mm
Lichtempfindlichkeit	> 100 Sek.

Compoglass[®] Flow

Lichthärtendes Füllungsmaterial auf Compomerbasis

<u>Standard - Zusammensetzung:</u>	(in Gew.-%)
Urethandimethacrylat	20.6
Polyethylenglycoldimethacrylat	6.6
Cycloaliphat. Dicarbonsäuredimethacrylat	5.7
Mischoxid, silanisiert	5.1
Ytterbiumtrifluorid	10.0
Ba-Al-Fluorosilikatglas, silanisiert	51.7
Katalysatoren und Stabilisatoren	0.3
Pigmente	< 0.1

Physikalische Eigenschaften:

In Anlehnung an ISO 4049 und ISO 9917

Biegefestigkeit	95 MPa
Biegemodul	5000 MPa
Druckfestigkeit	325 MPa
Vickershärte	310 MPa
Wasseraufnahme	35 µg/mm ³
Wasserlöslichkeit	Ø µg/mm ³
Röntgenopazität	230 % Al
Durchhärtungstiefe (Farbe Universal)	> 4.5 mm
Lichtempfindlichkeit	> 95 Sek.

4. Physikalische Eigenschaften von Compoglass F

Compoglass F zeichnet sich aus durch:

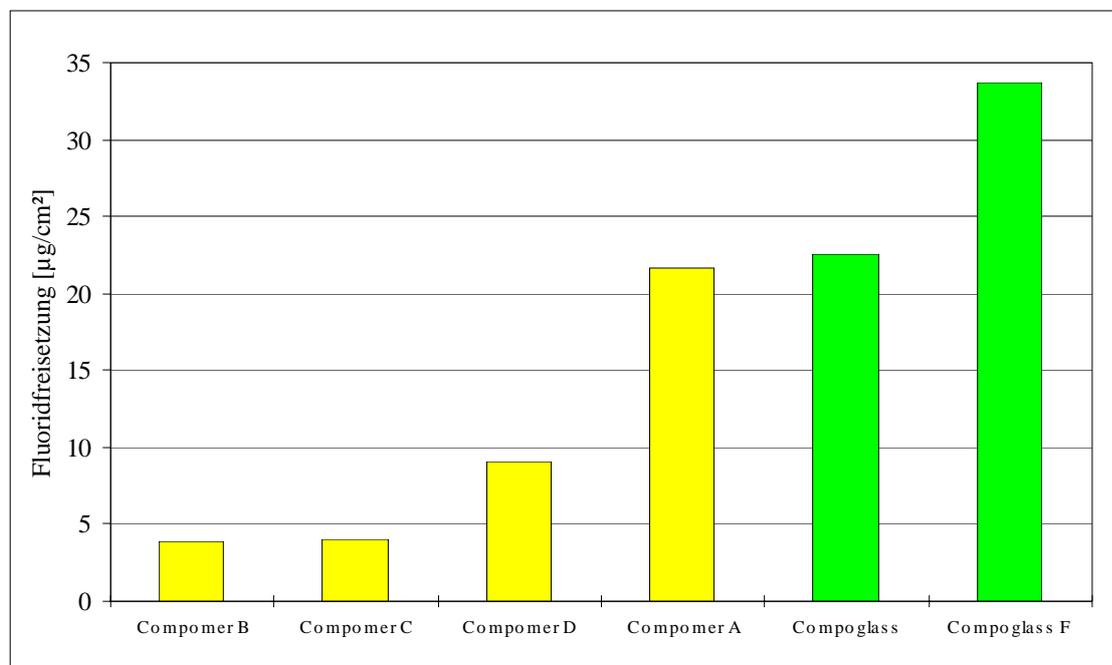
- ☺ einfache und schnelle Verarbeitung
- ☺ hohe Fluoridabgabe
- ☺ geringe Abrasion
- ☺ starke Haftung an Dentin und Schmelz
- ☺ dichten Randschluss
- ☺ geringe Schrumpfung
- ☺ überzeugende Ästhetik
- ☺ Röntgensichtbarkeit
- ☺ polierbare, glatte Oberfläche
- ☺ wässriges, acetonfreies Adhäsiv, welches einfach zu verarbeiten ist

Um die Vorzüge von Compoglass F gegenüber anderen Compomeren bzw. lighthärtenden Glasionomeren aufzuzeigen, aber auch um dem Zahnarzt die Möglichkeit zur Positionierung von Compoglass im Vergleich zu Compositen und Glasionomeren zu geben, werden nachfolgend die physikalischen Eigenschaften von Füllungsmaterialien verglichen.

4.1 Fluoridabgabe

Die kumulative Fluoridabgabe aus Prüfkörpern wurde in einem Tris- / Lactat-Puffer (pH 7.2) bestimmt. Die zusätzliche Fluoridabgabe des Adhäsives Syntac *Single-Component* wurde nicht berücksichtigt.

Fluoridabgabe von Compomeren während 4 Wochen

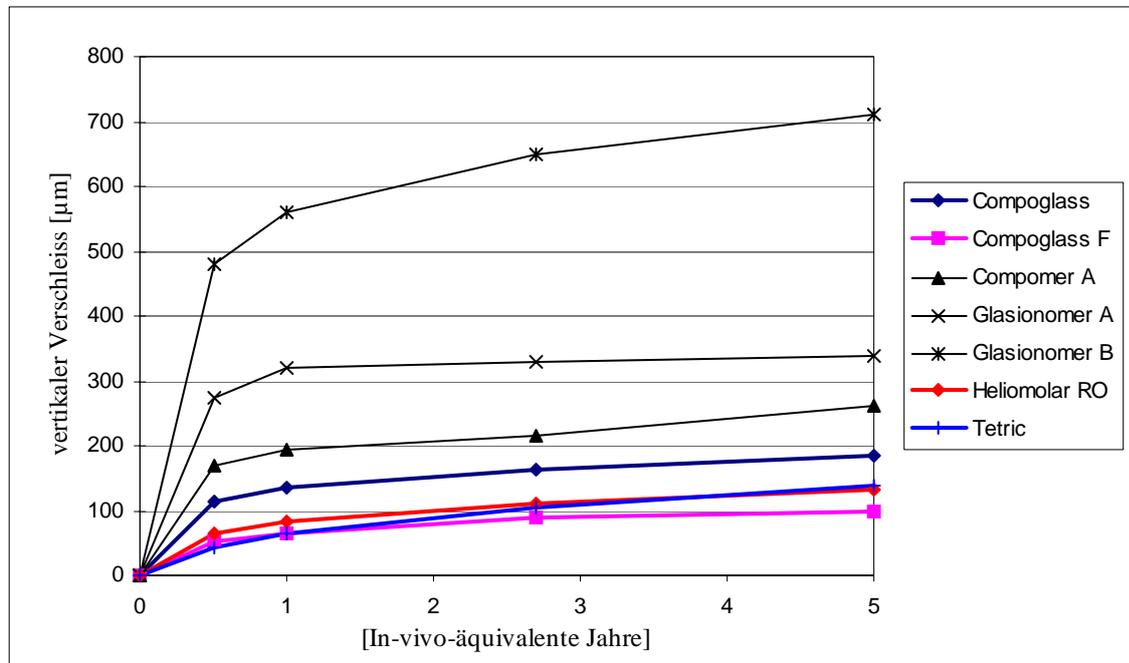


Interne Untersuchung, F&E Ivoclar Vivadent Schaan, Liechtenstein

Fazit: Die Fluoridabgabe von Compoglass F wurde im Vergleich zu Compoglass um 50 % gesteigert.

4.2 Abrasion

Die Materialien wurden einem kombinierten Belastungstest unterworfen, bestehend aus Zahnbürsten-Abrasion und Zahnpasten-Abrasion, Temperaturwechselbelastung und zyklischer okklusaler Belastung. Die 5-Jahres Werte entsprechen 300 Min. Zähnebürsten, 1'200'000 Belastungen (49N / 1,7 Hz) und 3000 Zyklen kalt /warm (5-55°C).

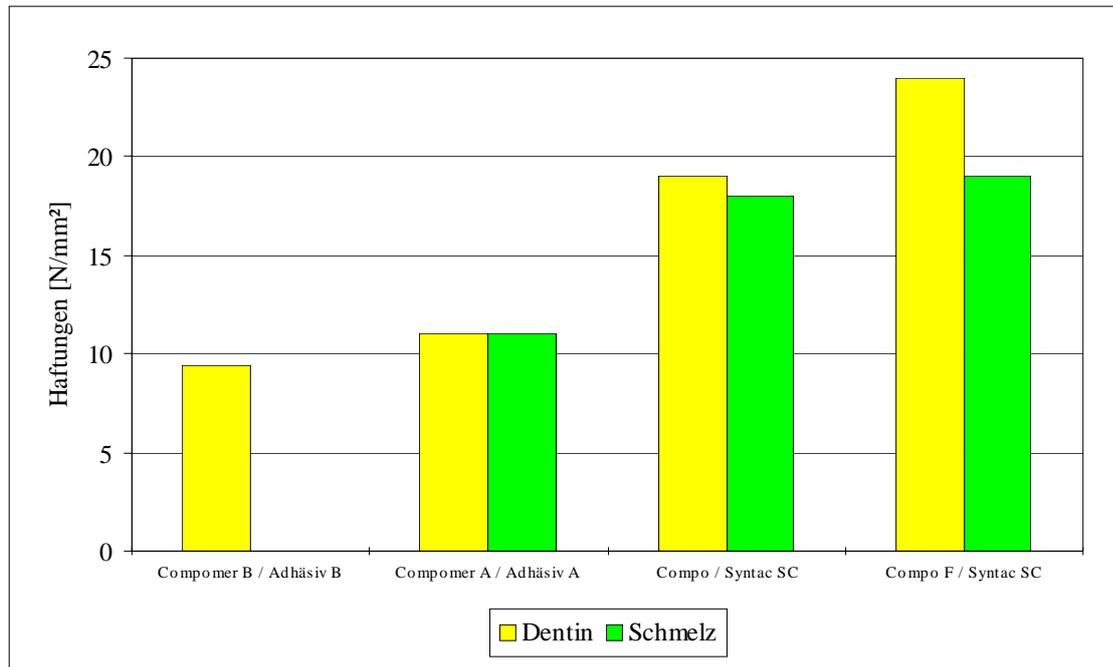


Interne Untersuchung, F&E Ivoclar Vivadent Schaan, Liechtenstein

Fazit: Die feinere Korngrösse der Füller von Compoglass F (Aluminium-Fluoro-silikatglas 1.0 µm) verbesserte die Abrasionsresistenz gegenüber Compoglass (Aluminium-Fluorosilikatglas 1.5 µm) nochmal.

4.3 Haftung auf Dentin und Schmelz

Die Scherhaftfestigkeit wurde an Rinderzähnen bestimmt.

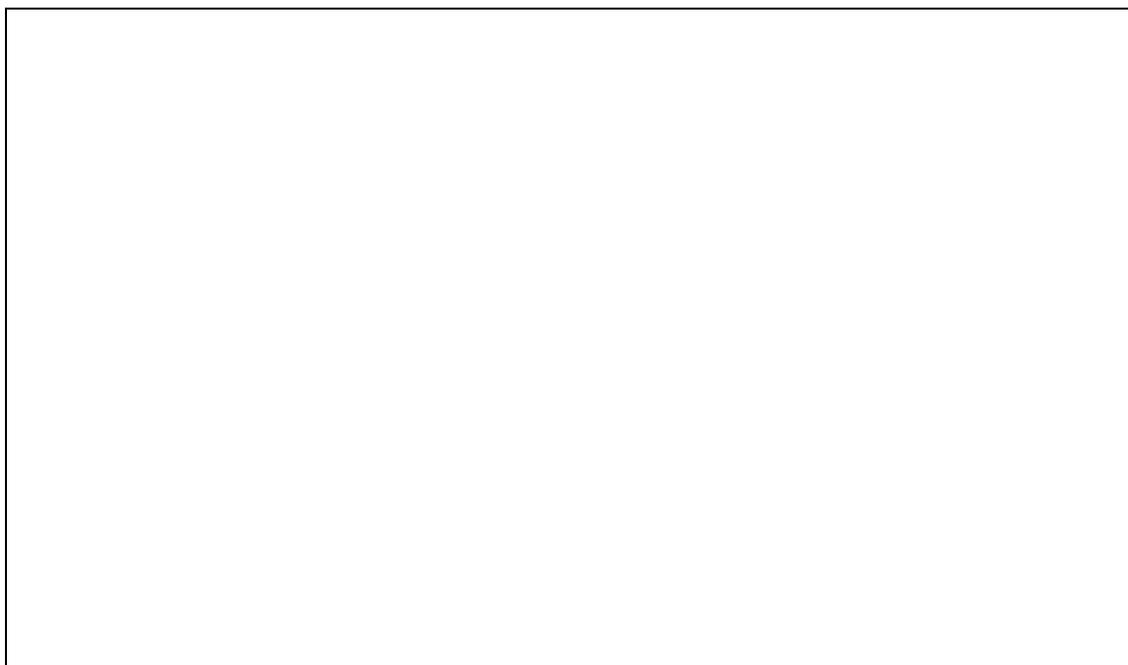


Interne Untersuchung, F&E Ivoclar Vivadent Schaan, Liechtenstein

[Compo=Compoglass / Compo F=Compoglass F / Syntac SC = Syntac Single-Component]

Fazit: Die hohen Haftwerte am Schmelz sind eine Voraussetzung für einen dichten Randschluss und wurden ohne Säureätzung erzielt.

4.4 Randqualität in gemischten Klasse V Kavitäten

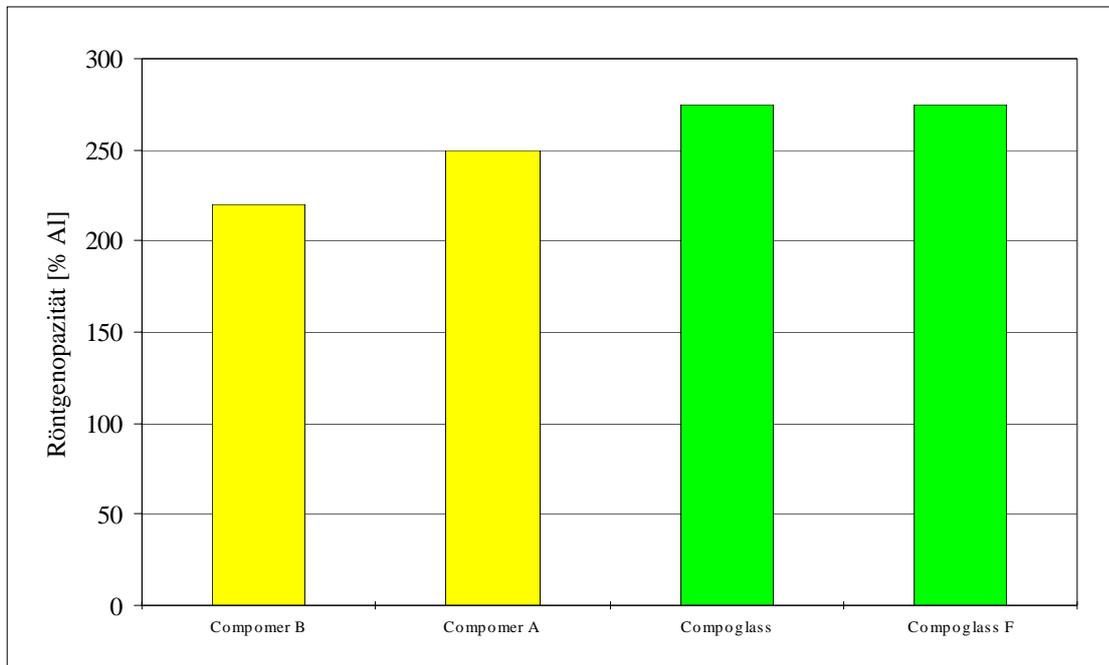


Interne Untersuchung, F&E Ivoclar Vivadent Schaan, Liechtenstein

Fazit: Die Modifikationen von Compoglass F wirken sich positiv auf die Randqualität aus. Dichtere Ränder neigen weniger zu Randverfärbungen und Karies.

4.5. Röntgenopazität nach ISO 4049

Bei Restaurationen an klinisch schwer oder gar unzugänglichen Lokalisationen ist ein Röntgenbild von radiopaken Füllungen die einzige nicht invasive Möglichkeit zur Diagnostik von Sekundärkaries und bietet zusätzlich eine einfache Möglichkeit zur Dokumentation der erbrachten zahnärztlichen Leistung.



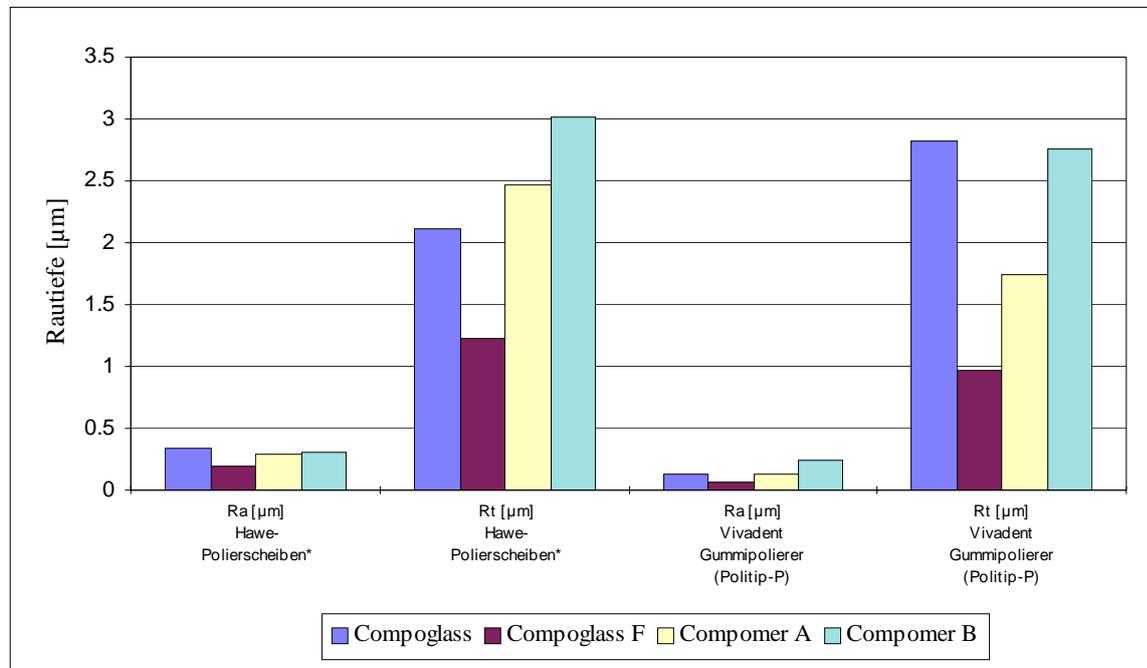
Interne Untersuchung, F&E Ivoclar Vivadent Schaan, Liechtenstein

Fazit: Die Röntgenopazität von Compoglass wird durch Zugabe von Ytterbiumtrifluorid erzielt (Ytterbiumtrifluorid hat sich seit über 10 Jahren klinisch bewährt und ist von Ivoclar Vivadent weltweit patentiert).

4.6 Oberflächenrauheit

Glatte Oberflächen sind Voraussetzung für eine gute Ästhetik und neigen, im Vergleich zu rauen Oberflächen, weniger zu Plaqueansammlung.

Die untersuchten Compomere wurden unter Folie polymerisiert und anschliessend mit den angegebenen Instrumenten poliert. Die Prüfkörper wurden entweder mit Hawe Finier- und Polierdisks oder mit Ivoclar Vivadent Gummipolierern Politip-P poliert.



Rzanny und Welker (1997), Universität Jena, Deutschland

* Die Prüfkörper wurden mit Hawe coarse, medium, fine und x-fine bearbeitet. Es wurden durchschnittliche Werte angegeben.

R_a mittlere Rautiefe / R_t maximale Rautiefe

Fazit: Die glatte Oberfläche von Compoglass F wird durch die feine Korngrösse der Füller erzielt. Die durchschnittliche Korngrösse des Fluoro-Aluminiumsilikatglases wurde von 1.5 μm in Compoglass auf 1.0 μm in Compoglass F reduziert.

4.7 Weitere physikalische Daten

	Compoglass F	Compoglass S	Compomer A	Compomer B	Compomer C	Compomer D
Biegefestigkeit* ¹ [MPa]	110	105	115	135	160	133
Elastizitätsmodul* ¹ [MPa]	8200	8700	7700	11400	17500	12900
Druckfestigkeit* [MPa]	285	260	225	261		
Vickershärte* [MPa]	550	510	470			
Wasserlöslichkeit* ¹	0.25 $\mu\text{g}/\text{mm}^3$					
Wasseraufnahme* ¹	39 $\mu\text{g}/\text{mm}^3$	0.33 %	0.47 %			

*=nach 24h, H₂O, 37 °C / ¹=nach ISO 4049

5. Wissenschaftliche Studien mit Compoglass

Seit der Markteinführung an der IDS 1995 in Köln wurde Compoglass in vielen unabhängigen Studien untersucht und als ausgezeichnetes Produkt mit Überlegenheit gegenüber Mitbewerberprodukten beurteilt. Nachfolgend werden diese Untersuchungen zusammengefasst.

5.1 In-vitro Untersuchungen (physikalische Messungen)

5.1.1 Verbundfestigkeit

Titel	Resultate [Angaben in N/mm ²]	Referenz
Langzeit Verbund zu Dentin	<ul style="list-style-type: none"> nach 1h: Compoglass 29.5, Dyract 29.7 nach 6 Wochen: Compoglass 31.4, Dyract 25.3 	Jakob et al., 1996
Verbundfestigkeit zu Schmelz	<ul style="list-style-type: none"> ohne Schmelzätzung: Dyract 11.2, Compoglass 17.9 Mit Schmelzätzung: Dyract 33.6, Compoglass 32.1 	Moll et al., 1996
Verbund zu Schmelz und Dentin	<ul style="list-style-type: none"> Schmelz: Dyract 13.5, Compoglass 18.2 Dentin: Dyract 18.9, Compoglass 18.4 	Leach und Aboush, 1996
Verbund zu Dentin	<ul style="list-style-type: none"> Compoglass 16.29, Fuji II LC 15.42, Dyract 15.33 	Garcia-Godoy et al., 1996
Verbund zu Dentin	<ul style="list-style-type: none"> Photac Fil 0.5, Ketac Fil 3.0, Ketac Silver 3.1, Vitremer 7.9, Fuji II LC 8.2, Dyract 9.8, Compoglass 13.7 	Peutzfeld 1996
Verbund zu Milchzähnen	<ul style="list-style-type: none"> Herculite Optibond 6.07, Dyract 8.67, Compoglass 11.94 	Jumlongras und White, 1997
Verbund zu Schmelz mit und ohne Säureätzung	<ul style="list-style-type: none"> Ohne Säureätzung: Compoglass 6.9, Dyract 4.5 20 sec Säureätzung: Compoglass 22.4 Dyract 16.0 40 sec Säureätzung: Compoglass 18.1, Dyract 14.8 	Buchalla et al., 1997

5.1.2 Fluoridionen-Freisetzung

Titel	Resultate	Referenz
Fluoridfreisetzung im sauren und neutralen Milieu	<ul style="list-style-type: none"> neutraler pH [$\mu\text{g}/\text{cm}^2$] Vivaglass Base 49, Dyract 52, Compoglass 98 saurer pH [$\mu\text{g}/\text{cm}^2$]: Vivaglass Base 54, Dyract 87, Compoglass 113 	Attin et al., 1996
Fluoridfreisetzung während 6 Monaten	<ul style="list-style-type: none"> [$\mu\text{g}/\text{mm}^2\text{d}$] Ketac Fil 0.11, Compoglass 0.05, Chem Fil Superior 0.03, Dyract 0.02 	Shaw and McCabe, 1997
Fluoridfreisetzung von Glasionomeren, Compomeren und Composites	<ul style="list-style-type: none"> Nach 1 Tag [ppm]: Fuji II LC 63.8, Fuji II 54.6, Vitremer 54.4, Compoglass 30.9, Dyract 27.2, Heliomolar 13.6 Nach 44 Tagen [ppm]: Fuji II LC 16.7, Fuji II 11.3, Vitremer 12.2, Compoglass 17.0, Dyract 6.2, Heliomolar 3.5 	Nunez et al., 1997
Fluoridfreisetzung von Compomeren und fließfähigen Composites	<ul style="list-style-type: none"> Nach 1 Woche [ppm]: Compoglass 9.77, Dyract 1.84, Crystal 7.71, Ultraseal XT 0.71, Flow It 0.42 Nach 1 Monat [ppm]: Compoglass 2.56, Dyract 1.07, Crystal 1.03, Ultraseal XT 0.20, Flow It 0.00 Nach 8 Monaten [ppm]: Compoglass 0.98, Dyract 0.93, Crystal n/t, Ultraseal XT n/t, Flow It 0.00 	Rasmussen et al., 1997

5.1.3 Verschleiss-Simulation

Titel	Resultate	Referenz
Abrasion von Sillikophosphat- und Glasionomerezementen	<ul style="list-style-type: none"> • Drala Steinzement (höchste Abrasion) > Drala Stahlzement > Cupro Dur > Trans Lit > Ketac Silver > Fuji IX > Dyract > Compoglass > Valiant (geringste Abrasion) 	Bauer et al., 1996

5.1.4 Festigkeit

Titel	Resultate	Referenz
Oberflächen Härte von Glasionomeren und Compomeren	<ul style="list-style-type: none"> • Rockwell Härte: Vitremer 14.1, Photac Fil 14.4, Fuji II LC 27.7, Fuji IX 35.5, Dyract 38.9, Compoglass 44.4, Z100 62.6 	Peutzfeld et al., 1997
Mikrohärte	<ul style="list-style-type: none"> • Vickershärte: Compoglass 68.8, Fuji II LC 62.7, Dyract 57.7, Vitremer 50.0 	Ellakuria et al., 1996

5.2 In-vivo Untersuchungen (klinische Untersuchungen)

5.2.1 Klasse V

Studienleiter	Fragestellung	Versuchsaufbau	Status/Resultate
Dr. U. Blunk ZA T. Richter / Prof. J.F. Roulet Zentrum für Zahnmedizin an der Charité Humboldt Universität, Berlin, Deutschland	Klinische Prüfung von Compoglass und einem Vergleichsprodukt (Compomer A) zur Versorgung von Zahnalsdefekten	Es werden 100 Zähne mit nicht kariösen Zahnalsdefekten in die Studie aufgenommen. Die Defekte werden mit einer Polierpaste gereinigt und die Zähne mit einem der Untersuchungsmaterialien unter relativer Trockenlegung restauriert. Direkt nach dem Legen der Füllungen, nach 6, 12, 24 und 36 Monaten werden die Restaurationen nach direkten klinischen Methoden beurteilt und die Randqualität an REM-Aufnahmen untersucht.	Es wurden alle Füllungen gelegt und konnten nach 6 Monaten nachuntersucht werden. Eine Veröffentlichung ist in Vorbereitung.
Prof. R. D. Perry / Prof. G. Kugel Abteilung für Restaurative Zahnheilkunde Tufts Universität, Boston, USA	Klinische Evaluation von Compoglass als Füllungsmaterial in Klasse V Defekten	Die Kavitäten werden ohne mechanische Retentionen präpariert. Es wurden insgesamt 63 Füllungen gelegt. Nach 6, 12, 24 und 36 Monaten werden die Zähne nach klinischen Parametern beurteilt. Zusätzlich werden Farb- und Röntgenaufnahmen zur indirekten Beurteilung der Restaurationen gemacht.	Initial wurden die Füllungen in allen Kriterien zu 100% mit A bewertet. Nach 6 Monaten konnten bis jetzt 19 Restaurationen nachuntersucht werden. wiederum wurden nur A-Bewertungen festgestellt.
Dr. A. Abdalla Dr. H. Alhadainy Dr. F. Garcia-Godoy, Tanta Ägypten und Abteilung für Kinder- und Restaurative Zahnheilkunde Universität von Texas, San Antonio, USA	Klinische Prüfung von Glasionomeren (Fuji II LC und Vitremer) und Compomeren (Dyract und Compoglass) für die Versorgung von kariösen Klasse V Defekten	Es wurden je 30 Klasse V Kavitäten mit 4 verschiedenen Materialien versorgt. Nach 1 und 2 Jahren wurden die Restaurationen nach den USPHS-Kriterien bewertet.	Nach 1 Jahr war die Farbanpassung von Vitremer signifikant schlechter als bei den anderen untersuchten Materialien. Nach 2 Jahren waren die Compomere signifikant besser als Fuji II LC, welches besser als Vitremer bewertet wurde. Abdalla et al., 1997

5.2.2 Milchzähne

Studienleiter	Fragestellung	Versuchsaufbau	Status/Resultate
Dr. A. Trummler Schulzahnärztlicher Dienstes der Stadt St. Gallen St. Gallen, Schweiz	Klinische Evaluation von Compoglass als Füllungsmaterial für Kindermilchzähne	64 Patienten wurden mit 103 Compoglass versorgt und über 2 Jahre klinisch untersucht	Initial wurden alle Füllungen mit A bewertet (A=gut, B=klinisch akzeptabel, C=unakzeptabel). Nach 12 Monaten konnten 100 Füllungen nachuntersucht werden. 97% wurden mit A und 3 % mit B bewertet. Die Farbe wurde in allen Fällen als gut beurteilt und es traten weder postoperative Sensitivitäten noch Sekundärkaries auf. Nach 24 Monaten wurden 93 Füllungen nachuntersucht (94.6% A, 5.4 % B / Farbe 99% A, 1% B / Postoperative Sensitivitäten 0% / Sekundärkaries 0%).
Prof. F. Garcia- Godoy Abteilung für Kinder- und Restaurative Zahnheilkunde Universität von Texas, San Antonio, USA	Klinische Untersuchung von Compoglass als Füllungsmaterial für Klasse I und II Defekte in primären Molaren	60 Restaurationen wurden in Milchzahnmolaren gelegt. Nach , 6, 12, 18 und 24 Monaten werden die Zähne nach klinischen Parametern (USPHS) beurteilt. Zusätzlich werden Farbaufnahmen und Abdrücke zur indirekten Beurteilung der Restaurationen gemacht.	Nach 6 Monaten wurden die Restauartion perfekt beurteilt (Randqualität (100% A), Verfärbungen (100% A), Anatomische Form (100% A), Farbanpassung 100% A). Nach 12 Monaten änderten sich nur die Randqualität (98% A) und die Verfärbung (98% A). Es wurden keine postoperativen Sensitivitäten oder Sekundärkaries festgestellt.

5.2.3 Langzeitprovisorien

Studienleiter	Fragestellung	Versuchsaufbau	Status/Resultate
Prof. E. Reich / ZA A. Zamani Abteilung für Parodontologie und Zahnerhaltung Universität des Saarlandes, Homburg / Saar, Deutschland	Klinische Evaluation von Compoglass für Versorgung von okklusionstragenden Klasse I und II Kavitäten mit und ohne Säureätztechnik	Es werden Patienten mit mindestens zwei vergleichbaren Kavitäten (Klasse I oder II) in die Studie aufgenommen. Je eine Kavität wird mit Compoglass entsprechend der Gebrauchsinformation ohne Säureätzung versorgt. Die zweite Kavität wird bei 20 Fällen mit einem Vergleichsmaterial (Dyract) und bei 20 Fällen mit Compoglass mit Säureätzung (SÄT) versorgt. Nach 6, 12, 18 und 24 Monaten werden die Zähne nach klinischen Parametern beurteilt. Zusätzlich werden Farbaufnahmen gemacht und von einem Teil der restaurierten Zähne Abdrücke genommen um die Abrasion zu bestimmen.	Nach 6 Monaten wurden die Restaurationen nach modifizierten Ryge- Kriterien untersucht. Sämtliche Füllungen waren funktionsfähig. Es traten keine Füllungsverfärbungen oder Sekundärkaries auf. Nach 6 Monaten zeigten 75% der Füllungen mit Dyract und 73% mit Compoglass leichte negative Stufen, aber keine Randspalten. Compoglass mit SÄT zeigte keine Veränderung der Randqualität. 33% der Dyract-Füllungen und 7% der Compoglass- Füllungen wiesen nach 6 Monaten Randverfärbung auf, während nach SÄT keine Randverfärbungen feststellbar waren (Balz et al., 1997).

6. Biokompatibilität

Compoglass F besteht aus den selben Bestandteilen wie das ursprüngliche Compoglass. Einzig das Verhältnis der Inhaltsstoffe wurde optimiert sowie das Fluorosilikatglas feiner gemahlen. Für die Einzelkomponenten sind toxikologische Daten vorhanden. Aufgrund der sehr ähnlichen Zusammensetzung können die toxikologischen Daten von Compoglass für Compoglass F für eine toxikologische Betrachtung herangezogen werden. Zusätzlich wurde ein Zytotoxizitätstest mit Compoglass F durchgeführt.

Um die Biokompatibilität von Dentalmaterialien beurteilen zu können sind folgende Untersuchungen notwendig:

1. Akutes orales Risiko: der Patient verschluckt aus Unachtsamkeit die gesamte Menge des Adhäsives oder Füllungsmaterials
2. Lokale Unverträglichkeit mit dem umgebenden Gewebe, welches mit dem Material in Berührung kommt
3. Mögliche Sensibilisierungsreaktionen
4. Mutagenes Potential von eluierten, niedermolekularen Bestandteilen
5. Zytotoxizität: Schädigung von kultivierten Zellen

6.1 Akutes orales Risiko

Die akute orale Toxizität lässt sich aus der Dosis-Wirkung-Beziehung an Nagern bestimmen. Als Mass für die toxische Wirkung wurde die Letale Dosis (LD₅₀-Wert) bestimmt.

Aus den experimentellen Daten lassen sich die folgenden LD₅₀-Werte berechnen:

Compoglass	> 5000 mg / kg
Syntac <i>Single-Component</i>	> 5000 mg / kg

Ein akutes toxikologisches Risiko von Compoglass und Syntac *Single-Component* kann praktisch ausgeschlossen werden.

6.2 Histologie

Die lokale Verträglichkeit mit dem umgebenden Gewebe wurde an Affen untersucht. Das Füllungsmaterial wurde adhäsiv mit Syntac *Single-Component* in Klasse V Kavitäten eingebracht und der Einfluss auf das vitale Pulpagewebe untersucht. Es zeigten sich zu keinem Zeitpunkt Infekte oder Entzündungen (Tarim et al., 1996, 1997).

Diese Studie beweist, dass Compoglass und Syntac *Single-Component* die Pulpa effektiv vor Bakterien und Entzündungen schützt und sie nicht schädigen.

6.3 Sensibilisierung

Mit Sensibilisierung bezeichnet man die Induktion einer erhöhten Empfindlichkeit oder einer allergischen Reaktion gegenüber einer chemischen Substanz. Das sensibilisierende Potential einer chemischen Substanz wurde an der Haut von Albinomeerschweinchen getestet.

Unter den gegebenen Versuchsbedingungen wurden keine allergischen Reaktionen auf Compoglass gefunden. Compoglass kann als nicht sensibilisierend beurteilt werden.

6.4 Mutagenität

Die Mutagenität einer Substanz kann mit einem bakteriellen Testverfahren (Ames Test, Ames et al., 1975) schnell und zuverlässig bestimmt werden.

In einem Ames-Test konnte unter den gewählten experimentellen Bedingungen keine Mutation in Salmonella typhimurium nachgewiesen werden. Daher kann Compoglass in diesen Tests als nicht mutagen angesehen werden.

6.5 Zytotoxizität

Die Toxizität von eluierbaren, niedermolekularen Substanzen lässt sich mit kultivierten Säugetierzellen bestimmen.

Im durchgeführten Test konnte für Compoglass F kein zytotoxisches Potential nachgewiesen werden.

7. Literatur

- Ames BN, Mccann J, Yamasaki E
Methods for detecting carcinogens and mutagens with the Salmonella / mammalian-microsome mutagenicity test
Mutation Research 31 (1975), 347-364
- De Gee AJ, Pallav P, Davidson CL
Effect of abrasion medium on wear of stress-bearing composites and amalgam in vitro
J Dent Res 65 (1986) 654-658
- Finger W, Thiemann J
Correlation between in vitro and in vivo wear of posterior restorative materials
Dent Mat 3 (1987) 280-286
- Janda R
Der Stand der Entwicklung auf dem Gebiet der Zahnfüllungskunststoffe (I)
Quintessenz 39 (1988), 1067-1073
- Janda R
Der Stand der Entwicklung auf dem Gebiet der Zahnfüllungskunststoffe (II)
Quintessenz 39 (1988), 1243-1253
- Janda R
Der Stand der Entwicklung auf dem Gebiet der Zahnfüllungskunststoffe (III)
Quintessenz 39 (1988), 1393-1396
Knobloch L, Kerby, R E
- Veröffentlichungen zu Compoglass:*
- Restoration of class 5 tooth defects - state-of-art 96**
CRA Newsletter 20 (1996) 1-2
- Compomer easy to use and well accepted**
CRA Newsletter 10 (1996) 4
- Compomers**
The Dental Advisor 13 (1996) 7
- Klinische In-vivo-Untersuchung mit neuem Compomer Compoglass: Erste Resultate fallen zur vollen Zufriedenheit aus**
DZW 23 (1995) 10
- Class V restorative materials**
Reality Now 76 (1996) 1-3
- Abdalla AI, Alhadainy HA, Garcia-Godoy F
Clinical evaluation of glass ionomers and compomers in Class V carious lesion
Am J Dent 10 (1997) 18-20
- Physical properties of light-cure and conventional glass ionomer cements**
J Dent Res 73 (1994), IADR Abstract Nr. 938
- Krejci I
Standortbestimmung in der konservierenden Zahnmedizin
Schweiz Monatsschr Zahnmed 103 (1993), 614-624
- Peters TCRB, Roeters JJM, Frankenmolen FWA
Clinical evaluation of Dyract in primary molars: 1-year results
Am J Dent 9 (1996) 83-87
- Torabzadeh H, Aboush YE, Lee AR
Comparative assessment of long-term fluoride release from light-curing glass-ionomer cements
J Dent Res 73 (1994) 853, Abstract Nr. 531.
- Watts DC, Bertenshaw BW, Jugdev JS
pH and time-dependence of surface degradation in a compomer biomaterial
J Dent Res 74 (1995) 912, Abstract Nr. 13.
- Attin T, Kielbassa AM, Plogmann S, Hellwig E
Fluoridfreisetzung aus Kompomeren im sauren und neutralen Milieu
Dtsch Zahnärztl Z 11 (1996) 675-678
Ausiello P, De Gee AJ, Rengo S, Davidson CL
Cusp fracture resistance of endodontically treated adhesively restored upper premolars
J Dent Res 76 (1997) 1145
- Balz M, Zamani A, Reich E
Okklusionstragende Füllungen der Klasse I und II mit Kompomeren
DGZ (1997) 166-167
- Bauer CM, Kunzelmann KH, Hickel R
Siliko-Phosphat- und Glasionomerzemente - eine Amalgamalternative?
DGZ 1 (1995) 56
- Bauer CM, Kunzelmann KH, Hickel R

Silikophosphat- und Glasionomermemente - eine Amalgamalternative?

Dtsch Zahnärztl Z 51 (1996) 339-341
Blunck U

Dentinhaftmittel und Kompomere

Quintessenz 47 (1996) 19-35

Blunck U

Hinweise zur praktischen Anwendung von Kompomeren und Kompositmaterialien in Kombination mit Dentinhaftmitteln

Quintessenz 47 (1996) 189-201

Bonte E, Lasfargues JJ, Goldberg M

The rat's first molar as an in vivo model for biomaterial testing

J Dent Res 76 (1997) 1098

Buchalla W, Attin T, Hellwig E

Einfluss der Schmelzätztechnik auf die Haftung von Kompomer-Füllungsmaterialien

Dtsch Zahnärztl Z 52 (1997) 463-466

Calabrese M, Graiff L, Brait D, Mason PN

Compomer restorations: effect of acid etch on microleakage

J Dent Res 76 (1997) 418

Chain JB, Chain MC, Lacefield WR, Russell CM

Quantitative microleakage of compomers and a tri-cure glass ionomer cement

J Dent Res 76 (1997) 398

Chain JB, Chain MC, Lacefield WR, Russell CM

Dentin bond strengths of compomers and a tri-cure glass ionomer cement

J Dent Res 76 (1997) 378

Christensen GJ

Compomers vs. resin-reinforced glass ionomers

J Am Dent Assoc 128 (1997) 479-480

De Gee AJ, Feilzer AJ, Werner A, Davidson CL

Wear performance of polyacid modified resin composites

J Dent Res 76 (1997) 74

Dietrich T, Lösche AC, Lösche GM, Roulet JF
Marginal adaptation of class II sandwich restorations using different light cured GIC's and compomers

J Dent Res 76 (1997) 19

Ellakuria J, Triana R, Prado C, Minguez N, Prado J, Cearra P

Microhardness of four light-cured glass ionomer restorative materials

J Dent Res 76 (1997) 1135

Fischer J, Marx R

Mechanical strength and durability of some newly developed compomers

DGZPW 0 (1996) 92

Frankenberger R, Krämer N

Die Füllungstherapie im Milchgebiss

Phillip J 14 (1997) 169-183

Frankenberger R, Krämer N, Sindel J

Haftfestigkeit und Zuverlässigkeit der Verbindung Dentin-Komposite und Dentin-Kompomer

Dtsch Zahnärztl Z 51 (1996) 556-560

Frey D, Soglowek W

Correlation of abrasion resistance and mechanical properties of compomers

J Dent Res 76 (1997) 75

Friedl KH, Schmalz G, Hiller KA, Gottlieb A

Bond strength of resin modified glass ionomer cements and compomers

J Dent Res 76 (1997) 313

Fröhlich M, Schneider H, Merte K

Oberflächeninteraktionen von Dentin und Adhesiv

Dtsch Zahnärztl Z 51 (1996) 173-176

Garcia-Godoy F, Rodriguez M, Barberia E

Dentin bond strength of fluoride-releasing materials

Am J Dent 9 (1996) 80-82

Garcia-Godoy F, Rodriguez M, Barberia E

Dentin bond strength of fluoride-releasing materials

J Dent Res 75 (1996) 385

Grandgenett C, Donly KJ

Caries inhibition of resin-modified glass ionomer cement and compomers

J Dent Res 76 (1997) 94

Grant D, Grant G, Suzuki S, Nimer S, Thornton J, Chambliss T, Bradley EL, Cox CF

In vitro evaluation of antagonistic wear of compomere systems against human enamel

J Dent Res 76 (1997) 423

Hellwig E

Fluoridfreisetzung von Kompomeren und Glasionomeren: Im sauren Mileu geben Kompomere mehr Fluoride ab

DZW 32 (1996) 12

Hickel R, Kremers L, Haffner C

Kompomere

Quintessenz 47 (1996) 1581-1589

Hotz P, Gujer J, Stassinakis A

Influence of specimen shape, setting time and glassionomer typ on the long-term fluorid release

J Dent Res 75 (1996) 70

Hugenberg A

Compoglass - der Amalgamersatz im Milchgebiss?

DZW 40 (1995) 13

Jakob M, Haller B, Hofmann N, Klaiber B

Long-term Extrusion Shear Bond Strength of Eight Dentin Adhesives

J Dent Res 75 (1996) 387

Jodwowska E, Iracki J

Shear bond strength of compomers on dentin and enamel

J Dent Res 76 (1997) 1146

Johnson ND, Osborne DS, Aguietseva S, Lynch E

Six month fluoride release from seven new restorative materials

J Dent Res 75 (1996) 179

Jumlongras D, White GE

Bond strength of composite resin and compomers in primary and permanent teeth

J Dent Res 76 (1997) 314

Kerby RE, Knoblauch L, Berlin J, Lee J

Fracture toughness of glass-ionomer and resin-based restorative materials

J Dent Res 76 (1997) 317

Kielbassa AM, Attin T, Wrbas KTH, Dornfeld T, Hellwig E

Untersuchungen zur zeitabhängigen Haftung moderner Füllungswerkstoffe auf perfundiertem Milchzahndentin

Dtsch Zahnärztl Z 52 (1997) 119-123

Koukopoulos E, Yaman P, Razzoog ME, Efstratopoulou O

Color stability of compomers

J Dent Res 76 (1997) 323

Krämer N, Pelka M, Kautetzky P, Petschelt A

Abrasionsbeständigkeit von Kompomeren und stopfbaren Glasionomerzementen

Dtsch Zahnärztl Z 52 (1997) 186-189

Krejci I, Lutz F, Oddera M

Aktueller Stand der Kompomere

DFZ 9 (1995) 52-57

Lagouvardos P, Apostolopoulos C, Oulis C

Bend strength of repaired hybrid Glass-ionomers

Hellenic Dent J 6 (1996) 33-37

Lang H, Schwan R, Nolden R

Das Verhalten von Klasse-V-Restaurationen unter Belastung

Dtsch Zahnärztl Z 51 (1996) 613-616

Leach H, Aboush YEY

The adhesion of Compomers to enamel and dentine

J Dent Res 75 (1996) 1130

Leyhausen G, Abtahi M, Karbakhsch M, Sapotnic A, Geurtsen W

The biocompatibility of various resin-modified glass-ionomer cements

1st European Union Conference on Glass-ionomers 1 (1996) 41

Lösche AC, Lösche GM, Roulet JF

Lichthärtemde Glasionomerzemente und Kompomere zur Versorgung ausgedehnter Klasse-III-Kavitäten

Dtsch Zahnärztl Z 51 (1996) 683-686

Lutz F

State of the art of tooth-colored restoratives

Oper Dent 21 (1996) 237-248

Manz R

Sicherung eines umfassenden Behandlungsplans durch ästhetisch ansprechende Interimsversorgung

DZW-Special 1 (1996) 36

McSweeney T, Perry R, Aboushala A, Kugel G

Different liners in class II composite resin restorations: microleakage study

J Dent Res 76 (1997) 424

Medioni E, Sellam S, Rouviere C, Bolla M

A confocal microscopy evaluation of three polishing agents for hybrid glass ionomer cement

J Dent Res 76 (1997) 39

Meyer JM, Cattani-Lorente MA

"Compomers": Between glass ionomer cements and composites

1st European Union Conference on Glass-ionomers 1 (1996) 32

Moll KH, Haller B, Hofmann N, Klaiber B

Phosphoric acid etching and enamel bond of composite/glass ionomer hybrids

J Dent Res 75 (1996) 171

Nunez A, Burgess JO, Chan DCN

Fluoride release and uptake of six fluoride releasing restorative materials

J Dent Res 76 (1997) 324

Ochsner C, Covey DA, Ewoldsen N, Beatty MW

Dental cements/resins containing fluoroaluminosilicate glass: sliding wear and friction coefficients

J Dent Res 76 (1997) 421

Osorio R, Rosales JI, Toledano M, Torre Dela FJ, Garcia-Godoy F

Water sorption of resins and glass ionomers

J Dent Res 76 (1997) 424

Peutzfeldt A, Garcia-Godoy F, Asmussen E
Surface hardness and wear of glass ionomers and compomers

Am J Dent 10 (1997) 15-17

Peutzfeldt A

Compomers and glass ionomers: bond strength to dentin and mechanical properties

Am J Dent 9 (1996) 259-263

Rasmussen TE, Froerer JJ, Hollis RA, Christensen RP

Long term fluoride release from compomers and flowable resins

J Dent Res 76 (1997) 324

Reich E, Jaeger C, Netuschil L

Release and uptake of fluoride by restorative materials

J Dent Res 76 (1997) 1099

Salama HS

The effect of micro abrasion on surface topography of enamel and esthetic restorative materials

Alexandria Dent J 20 (1995) 79-87

Salama HS

The influence of the depth of substrate dentin surface and thickness of the current restorative samples on

Egypt Dent J 41 (1995) 1513-1516 **bond strength**

Salama HS, Kunzelmann KH, Hickel R

Shear bond strength of poly acid modified composite (compomer) to dentin

Alexandria Dent J 20 (1995) 93-103

Schiffner U, Knop B

Ultraschallaktivierte Kompomere zur Fissurenversiegelung?

Dtsch Zahnärztl Z 51 (1996) 687-689

Schneider BT, Watanabe LG, Baumann MA, Marshall GW

Influence of storage media on microleakage in one-bottle bonding systems

J Dent Res 76 (1997) 399

Schütte P

Compoglass zur Versorgung von Zahnhalskavitäten

ZWR 104 (1995) 0

Shaw AJ, McCabe JF

Fluoride release from glass-ionomer and compomer restorative materials

Sindel J, Krämer N, Petschelt A

Cyclic fatigue of dental glass ionomer cements and compomers

J Dent Res 75 (1996) 292

Stassinakis A, Gujer J, Hugo B, Hotz P

Fluoridfreisetzung bei konventionellen und modifizierten Glasionomerzementen in vitro

Acta Med Dent Helv 1 (1996) 244-249

Stockleben C

Postamalgam - neue Möglichkeiten in der Füllungstherapie

Swiss Dent 17 (1996) 5-7

Sunoli Periu L

Compoglass ? Una nueva generacion de materiales?

Informe Dental 1 (1995) 1-3

Tarim B, Suzuki SH, Suzuki S, Hafez AA, Cox CF

Histological Pulp response of two compomere systems in class V cavities

J Dent Res 75 (1996) 281

Toledano M, Torre Dela FJ, Rosales JI, Osorio R, Garcia-Godoy F

Flexural strength evaluation of selected restorative materials

J Dent Res 76 (1997) 422

Vichi A, Ferrari M, Davidson CL

In vivo microleakage of resin modified glass ionomer cements

J Dent Res 76 (1997) 1146

Vijayaraghavan TV, Pak JS

Shear bond strength at dentin-cement or adhesive interface using "push out" test mode

J Dent Res 76 (1997) 38

Warren DP, Chan JT, Powers JM

APF affects surface roughness of hybrid ionomers, compomer and composites

J Dent Res 76 (1997) 75

Diese Dokumentation enthält einen Überblick über interne und externe wissenschaftliche Daten ("Informationen"). Die Dokumentation und die Informationen sind allein für den internen Gebrauch von Ivoclar Vivadent und externen Ivoclar Vivadent-Partnern bestimmt. Sie sind für keinen anderen Verwendungszweck vorgesehen. Obwohl wir annehmen, dass die Informationen auf dem neuesten Stand sind, haben wir sie nicht alle überprüft und können und werden nicht für ihre Genauigkeit, ihren Wahrheitsgehalt oder ihre Zuverlässigkeit garantieren. 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 vergleichbare Informationen entstehen) noch für potenziellen Schadenersatz haftbar gemacht werden, welcher auf Grund des Gebrauchs oder Nichtgebrauchs der Informationen entstehen, selbst wenn wir oder unsere Vertreter über die Möglichkeit solcher Schäden informiert sind.

Ivoclar Vivadent AG
Forschung und Entwicklung
Wissenschaftlicher Dienst
Bendererstrasse 2
FL – 9494 Schaan
Liechtenstein

Inhalt: Dr. Christoph Appert
Ausgabe: Januar 1998
