



1 Vom Rohling zum geformten  
Zahnersatz

## EFFEKTIVE ZAHNBEHANDLUNG DANK NEUER GLASKERAMIK

### Fraunhofer-Institut für Silicatiforschung ISC

Neunerplatz 2  
97082 Würzburg

Kompetenzbereich Glas und  
Mineralische Werkstoffe

Dr. Martin Kilo  
Telefon +49 931 4100-234  
martin.kilo@isc.fraunhofer.de

Dr. Bernhard Durschang  
Telefon +49 931 4100-304  
bernhard.durschang@isc.fraunhofer.de

[www.isc.fraunhofer.de](http://www.isc.fraunhofer.de)

### Glaskeramik als Zahnersatz

Als Zahnersatzmaterialien haben sich Glaskeramiken in vielen Fällen bewährt. Über den kristallinen Bestandteil und dessen Einstellbarkeit hinsichtlich Kristallgröße und Phasenanteil lassen sich die Transluzenz (partielle Lichtdurchlässigkeit) und die mechanischen Eigenschaften (z. B. Festigkeit und Polierverhalten) einstellen. Außerdem verbessert sich im Vergleich zu reinem Glas die chemische Beständigkeit, ein wichtiger Aspekt für den Einsatz im Mundmilieu.

### Anpassung vor Ort

Für CAD/CAM-Anwendungen kommt eine weitere Eigenschaft zum Tragen: Das Material kann in einer Zwischenstufe im Kristallisationsprozess mechanisch leicht und schnell bearbeitet werden und anschließend in einem kurzen Temperschnitt formerhaltend zur finalen, hochfesten Glaskeramik transformiert werden.

### Stand der Technik

Nahezu alle im Bereich der dentalen Versorgung tätigen Firmen bieten CAD/CAM-Systeme für vollkeramische Restaurationen an. Der große Vorteil dieses Verfahrens liegt darin, dass in einer einzigen Sitzung direkt am Patienten(-stuhl), also „chair-side“, ein hochwertiges, individual angepasstes Dentalprodukt gefertigt und eingesetzt wird. Im Vergleich zur klassischen zwei- oder mehrstufigen Vorgehensweise mit Provisorien stellt dies einen eminenten Effizienzgewinn dar, der sowohl beim Patienten als auch beim Zahnarzt zu enormen Zeit- und Kostenersparnissen führt.

Das „chair-side“-Verfahren baut sich aus folgenden Einzelschritten auf:  
Aufnahme des zu versorgenden Zahnes bzw. der zu versorgenden Zähne mit einer intraoralen Kamera

- Berechnung und Bearbeitung eines Modells der Restauration am Computer (CAD)



- Auswahl eines Rohlings hinsichtlich Größe und Farbe der noch vorhandenen Zähne
- Herausfräsen der Restauration aus dem Rohling an einer Fräs-/Schleifeinheit, z. B. CEREC (CAM)
- Thermische Nachbehandlung zur Festigkeitssteigerung in weniger als 30 min
- Einkleben/Zementieren der Restauration (Kronen, Inlays, Onlays, Veneers etc.)

Vor dem Einkleben der Krone/Brücke können zusätzlich Verblendmaterialien aufgebracht werden, die nachfolgend noch thermisch gehärtet werden, um ästhetischen Patientenwünschen, wie z. B. Farbverläufen, gerecht zu werden.

### Das neue Material

In Zusammenarbeit mit der VITA Zahnfabrik H. Rauter GmbH & Co. KG (Bad Säckingen) und der DeguDent GmbH (Hannau) wurden am Fraunhofer ISC eine neuartige Glaskeramik und ein Produktionsverfahren dafür entwickelt.

Die patentierte neue Glaskeramik zeichnet sich durch eine hervorragende Transparenz, exzellente chemische Beständigkeit und großartige Festigkeit aus. Das Material kann in einem extrem großen Fenster des Kristallisationsprozesses mit

den gängigen dentalen CAM-Systemen bearbeitet und sehr schnell und formstabil zum finalen Material umgewandelt werden. Es lässt sich außerordentlich gut farblich anpassen und durch den Zahnarzt nachbearbeiten (Politur).

Sowohl die Materialentwicklung als auch die Entwicklung des Herstellungsverfahrens fanden im zertifizierten Fachbereich Glas unter Berücksichtigung der für Medizinprodukte geltenden Richtlinien und geforderten QM-Maßnahmen statt.

Das Material wurde unter den Produktnamen Suprinity® und Celtra® auf den Markt gebracht.

### Eigenschaften

Die neuen Glaskeramiken weisen einen höheren Glasmatrixanteil auf als ZrO<sub>2</sub>-freie bzw. -arme Glaskeramiken und zeigen hierdurch hervorragende optische Eigenschaften. Trotz des höheren Glasphasenanteils zeigen sich die neu entwickelten Glaskeramiken hinsichtlich der chemischen Beständigkeit mindestens ebenbürtig und in den mechanischen Eigenschaften sogar deutlich überlegen. Als Kennwert mechanischer Stabilität wird bei dentalen Anwendungen die normierte 3-Punkt-Biegebruchfestigkeit angegeben. Die Zirkonoxid-verstärkten Lithiumsilikat-Glaskeramiken (ZLS) weisen Biegebruch-Festigkeitswerten von 450 - 500 MPa

auf und liegen damit nicht nur deutlich oberhalb der Festigkeiten der auf dem Markt befindlichen Produkte, sondern öffnen auch erstmalig für den ästhetisch höherwertigen Dentalwerkstoff Glaskeramik den Markt für molare Brücken (d. h. im Backenzahnbereich, mit höchsten Anforderungen an die Festigkeit).

Des Weiteren kann durch diese Glaskeramik erstmals auf eine zweistufige Kristallisation verzichtet werden. Bisherige CAD/CAM-Materialien sind nur bis zu einer Biegebruchfestigkeit von ca. 200 MPa bearbeitbar und benötigen somit zwingend zur Festigkeitssteigerung eine mehr als dreißigminütige thermische Nachbehandlung bei etwa 800 °C und höher (Sinterung bei Keramiken, Kristallisation bei Glaskeramiken).

Infolge des sehr feinen Gefüges und des hohen Glasmatrixanteils kann das bereits endkristallisierte Produkt aus dem Fraunhofer ISC bei einer Biegebruchfestigkeit von ca. 500 MPa (!) mit den gängigen CAM-Einheiten bearbeitet werden.

Die neue Glaskeramik kann somit sowohl im gängigen zweistufigen als auch im verkürzten einstufigen Applikationsprozess eingesetzt werden. Dies ist ein enormer Gewinn für eine effiziente zahnärztliche Behandlung.