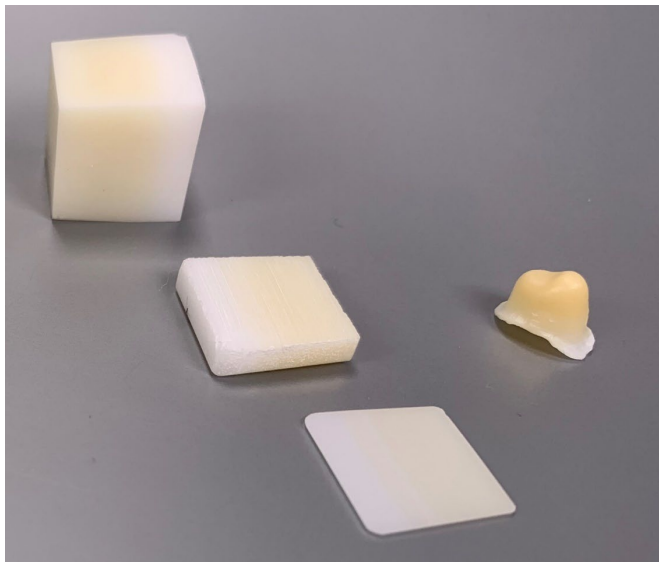


## Gute Ästhetik auch ohne Verblendung

Multilayer Blanks für dentale Restaurationen können mittels einer eigens entwickelten Druckgusszelle hergestellt werden. Dabei wird bereits im Formgebungsprozess der Farb- und Transluenzverlauf des natürlichen Zahns abgebildet.

Für die Umsetzung des Verfahrens sind zwei Aspekte zentral:

- Dotierungen des Zirkonoxids bieten eine leicht zugängliche Möglichkeit Transluenz und Ästhetik zu verändern.
- Gezielte Vermischung der unterschiedlich dotierten Schlicker zur Erzeugung eines kontinuierlichen Farbverlaufs ohne Schichtbildung.



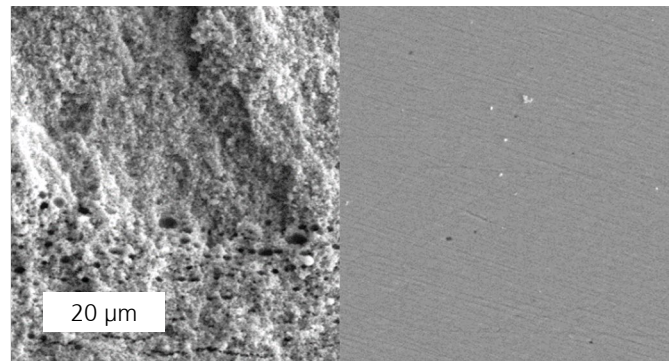
*Gesinterter Multilayer-Blank und aus einem Multicolor-Blank gefräste Krone.*

## Farbgradient mit dotierten Schlickern

Es entstehen homogene und dichte Gefüge mit guten mechanischen Kennwerten und folgenden Besonderheiten:

- Erreichung sehr hohen Anforderungen an den Farbverlauf (Gradient und Farbeindruck)
- Überzeugende biaxiale Festigkeit
- An den Grenzflächen der Schichten sind nach Sinterung keine Inhomogenitäten erkennbar.

- Bearbeitungsversuche mit einer Dental-Fräsmaschine beweisen die gute Eignung der Blanks zur Herstellung von Multicolor- Restaurationen.



*REM-Aufnahmen des Grenzbereichs zweier Schichten, links teilgesintert, rechts gesintert.*

Für Anwendungen in der Medizintechnik bieten wir die kundenspezifische Entwicklung von oxidkeramischen Komponenten und Technologien sowie die kundenspezifische Fertigung von Halbfabrikaten an. Hierfür sind wir nach DIN EN ISO 13485 zertifiziert.

### Wichtige Parameter der druckgegossenen Multicolor Blanks

Gießdruck	10 – 25 bar
Blankhöhe	Bis 20 mm
Korngröße	< 200 nm
Dichte (1350°C)	6,05 g/cm <sup>3</sup>
Kontinuierlicher Farbverlauf	ja
Biaxiale Festigkeit	> 1000 MPa
Bearbeitbarkeit (Fräsen)	Sehr gut

### Dr.-Ing. Daniel Schumacher

Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme IKTS  
Michael-Faraday-Str. 1, 07629 Hermsdorf  
Telefon +49 36601 9301-4202  
daniel.schumacher@ikts.fraunhofer.de

643-W-03-02-23



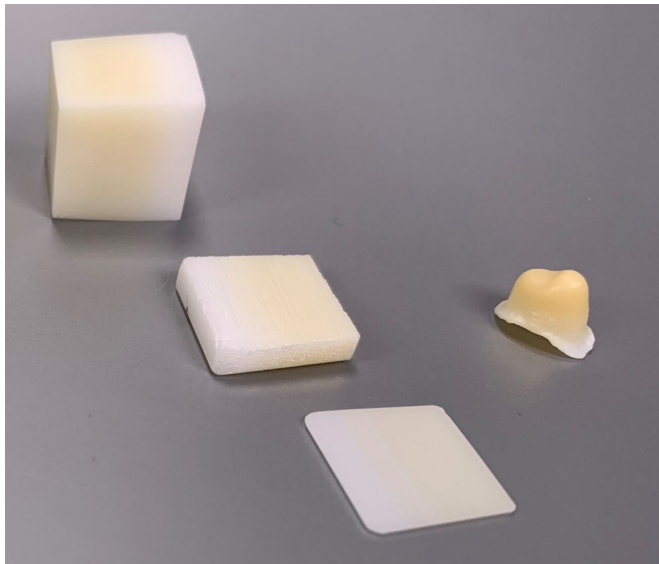
# Pressure slip casting of multilayer blanks for dental restorations

## Good aesthetics without veneering

Multi-layer blanks for dental restoration can be manufactured by a specially designed pressure slip casting cell. Gradients in color and translucency of natural teeth were implemented as early as in the shaping process. Previously it had been necessary to veneer the material with glass or glass-ceramics in a complex subsequent step to meet aesthetic requirements.

Two major concepts were vital to implement the process:

- Doping of zirconia offers a straightforward approach to alter color and translucency.
- Tailored mixing of slurries with different dopants allows for gradients without the formation of visible layers.



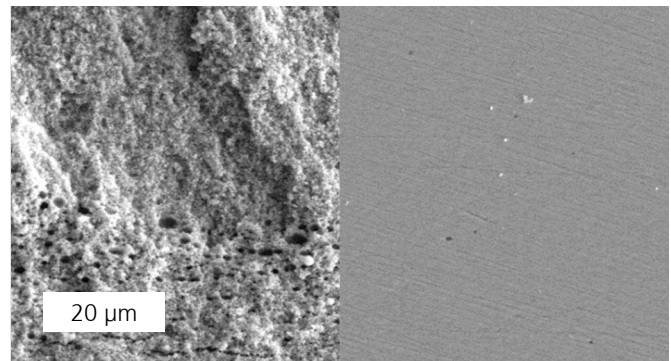
*Sintered multilayer blank and multicolor crown prepared by using a multicolor blank.*

## Color gradients with doped slurries

Homogeneous and dense microstructure with good mechanical properties and following highlights are generated.

- Fulfillment of high standards set in terms of color gradient and translucency.
- Convincing biaxial strength
- At the interface of the differently doped slurries, no inhomogeneity was found after sintering.

- Machining experiments with a dental milling machine confirm the high suitability of the blanks for the manufacturing of multicolor restoration material



*SEM image of the transition area between two layers, left in partially sintered state, right in fully sintered state.*

For applications in the field of medical technology we provide the customized development of oxide ceramic components and technologies as well as customized manufacturing of semi-finished products. For this scope we are certified according to DIN EN ISO 13485.

### Parameters of pressure-cast multilayer blanks

Casting pressure	10 – 25 bar
Height of blank	Up to 20 mm
Grain size	< 200 nm
Density (1350°C)	6,05 g/cm <sup>3</sup>
Continuous color gradient	yes
Biaxial strength	> 1000 MPa
Machinability (milling)	Very good

### Dr.-Ing. Daniel Schumacher

Fraunhofer Institute for Ceramic Technologies and Systems IKTS  
Michael-Faraday-Str. 1, 07629 Hermsdorf, Germany  
Phone +49 36601 9301-4202  
daniel.schumacher@ikts.fraunhofer.de

643-W-03-02-23

