

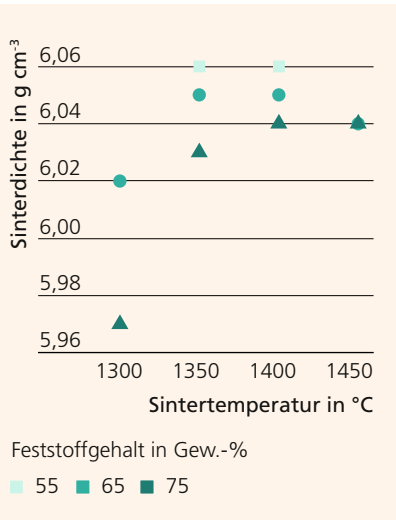
Gesinterter Multilayer-Blank und aus einem Multicolor-Blank gefräste Krone.

Druckguss von Multilayer-Blanks für dentale Restaurationen

Dr. Daniel Schumacher, Dr. Sabine Begand

Zirkonoxid findet seit mehr als zwei Jahrzehnten immer stärkere Verbreitung auf dem Dental-Markt. Das Branchennetzwerk Aegis Communications prognostiziert jährliche Wachstumsraten von bis zu 9,3 %. Das zunehmende Ästhetik-Bewusstsein der Patienten bei dentalen Restaurationen rückt Entwicklungen auf dem Gebiet der kosteneffizienten Farbanpassungen in den Fokus. Zirkonoxid weist gegenüber anderen Materialien viele Vorteile auf: Sie ist biokompatibel, reduziert Plaque-Anlagerungen und ist nur gering wärmeleitfähig. Zudem ist keine Gesundheitsgefährdung durch allergische Reaktionen zu erwarten.

Transluzenz und Farbeindruck zu verändern. Zudem ermöglicht die gezielte Vermischung der unterschiedlich dotierten Schlicker die Erzeugung eines kontinuierlichen Farbverlaufs ohne Schichtbildung.



Sinterdichte in Abhängigkeit des Feststoffgehalts und der Sintertemperatur bei einem Gießdruck von 15 bar.

Farbverlauf mit dotierten Schlickern

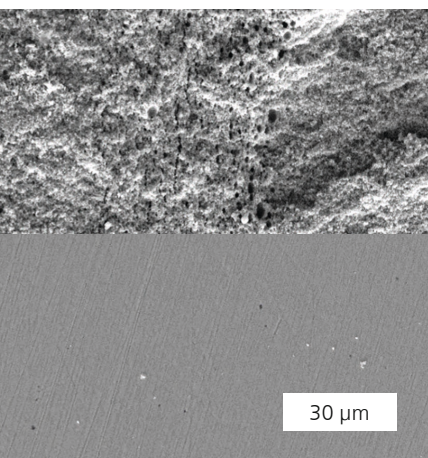
Nach der Auswahl eines geeigneten Formmaterials wurden geeignete Prozessparameter zur Aufbereitung der Schlicker mittels Rührwerkskugelmühle festgelegt. Bei mittleren Partikelgrößen von etwa 0,18 µm ließ sich unter Verwendung einer eigens entwickelten Druckgusszelle ein homogenes und dichtes Gefüge mit guten mechanischen Kennwerten erzeugen. Es folgten Untersuchungen zur Identifizierung von Prozessabhängigkeiten. Insbesondere der Einfluss des Feststoffgehalts (55–75 %) und des Drucks (15–25 bar) auf die Dichte und das Gefüge wurden betrachtet. Die definierte Zugabe von unterschiedlich dotierten Schlickern während des Druckgussprozesses ermöglichte den Aufbau mehrfarbiger Blanks mit einer Höhe von 20 mm. Dabei konnten die sehr hohen Anforderungen an den Farbverlauf (Gradient und Farbeindruck) erreicht werden. An den Grenzflächen der Schichten sind nach Sinterung keine Inhomogenitäten erkennbar. Neben der guten Ästhetik können die mehrfarbigen Blanks auch mit sehr guten mechanischen Eigenschaften (biaxiale Festigkeit 1050 MPa) überzeugen. Abschließende Bearbeitungsversuche mit einer Dental-Fräsmaschine beweisen die gute Eignung der Blanks zur Herstellung von Multicolor-Restaurationen. 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.

Druckschlickerguss

Druckschlickerguss wird industriell zur Herstellung von technischer Keramik eingesetzt. Seit einigen Jahren findet diese Technologie auch in der Dentalkeramik Anwendung. Insbesondere die Verwendung von Schlickern mit geringen Partikelgrößen stellt diese Formgebungstechnologie vor Herausforderungen. Für mechanisch hoch belastete Komponenten wie Dentalrestaurationen, ist eine kleine Partikelgröße jedoch zwingend erforderlich.

Gute Ästhetik auch ohne Verblendung

IKTS-Forschende konnten mit einem Industriepartner Multilayer-Blanks für dentale Restaurationen mittels Druckschlickerguss herstellen. Dabei wurde bereits im Formgebungsprozess der Farb- und Transluzenzverlauf des natürlichen Zahns abgebildet. Bisher war dafür eine nachgelagerte aufwändige Verblendung der Restaurationen mit Glas oder Glaskeramik zum Erreichen der ästhetischen Ansprüche nötig. Für die Umsetzung des Verfahrens waren zwei Aspekte zentral: Dotierungen des Zirkonoxids bieten eine leicht zugängliche Möglichkeit



REM-Aufnahmen der Grenzfläche teilgesintert (oben) und gesintert (unten).