

Lab Special

Das Risiko der „Billig-Werkstoffe“

Zirkonoxid ist nicht gleich Zirkonoxid

von OA Dr. Martin Groten, Stephan Domschke, Manfred Kern*



OA Dr. Martin Groten, Universität Tübingen

ETTLINGEN/TÜBINGEN – Nach Erhebungen der Arbeitsgemeinschaft für Keramik in der Zahnheilkunde e.V. (AG Keramik) wurden im vergangenen Jahr über 2,7 Millionen vollkeramische Restaurationen in Deutschland hergestellt und als Inlays, Onlays, Veneers, Teilkronen, Kronen und Brücken eingegliedert, hergestellt aus Silikat-, Lithiumdisilikat- und Oxidkeramiken. Besonders Zirkonoxidkeramik (ZrO_2) hat sich für Kronen- und Brückengerüste im Seitenzahnbereich, für Abutments in der Implantatprothetik, für Primärkronen

von teleskopierenden Doppelkronen bewährt. Qualitätsaufzeichnungen in Zahntechniklabors ergaben eine äußerst kurze Mängelliste für ZrO_2 mit Gerüstfrakturaten weit unter 1 Prozent innerhalb von 4–5 Jahren. Ein Fräszentrum mit einer Fertigungskapazität von über 1.000 ZrO_2 -Gerüsten pro Arbeitstag (!) berichtete, dass der Anteil von Gerüstfrakturen bei eingegliederten Brücken innerhalb eines mehrjährigen Zeitraums im Promillebereich liegt unter der Voraussetzung, dass nur geprüfte Markenkeramik zum Einsatz kommt.

ZrO_2 hat sich klinisch bewährt

Zur klinischen Bewährung von ZrO_2 -Brücken teilte Prof. J. Tinschert vom Universitätsklinikum der RWTH Aachen jüngst mit, dass sich ZrO_2 für Brückengerüste im Front- und Seitenzahnbereich eindeutig qualifiziert hat. Nach einer fiktiv angenommenen Belastungsdauer von 10 Jahren konnten für die ZrO_2 -Proben sehr günstige Dauerfestigkeiten mit Ausfallwahrscheinlichkeiten deutlich unter 1 % nachgewiesen werden (Tinschert 2007). Dies erklärt auch, warum sich in nachfolgenden zyklischen Belastungsversuchen (Kausimulator), die mit dreigliedrigen Zirkonoxidbrücken durchgeführt wurden, selbst bei einer mittleren maximalen Kaubelastung von 500 N (entspricht 50 kg/mm²), über einen extrapolierten Zeitraum von mehreren Jahrzehnten das Frakturrisiko für die Brücken kaum erhöhte (Tinschert 2006).

Klinisch wurden 65 drei- und viergliedrige ZrO_2 -Brücken über 7,5 Jahre beobachtet (mittlere Beobachtungszeit 5 Jahre). Es wurden keine absoluten Misserfolge, d.h. keine Gerüstfrakturen festgestellt. Anbetrachts der literaturbelegten Erfahrung, dass VMK-Brücken nach 5, 10 und 15 Jahren Tragezeit Überlebensraten von 96, 87 und 85 Prozent aufweisen (Walton 2002) – also pro Jahr mit einer Verlustquote von etwa 1 Prozent zu rechnen ist – hat sich ZrO_2 für Brückengerüste im Front- und Seitenzahnbereich eindeutig qualifiziert. Auch Freieindrücken konnten sich in einer separaten Studie bislang ohne Fraktur bewähren (Jenatschke 2005). Die in der klinischen ZrO_2 -Studie aufgetretenen Abplatzungen der Verblendschicht (4 Fälle) traten innerhalb der ersten drei Jahre auf (Tinschert 2005). Nach Einführung eines höckerunterstützten Gerüstdesigns, das die Verblendschicht besser stabilisiert, wurden keine weiteren Abplatzungen mehr beobachtet. Langzeituntersuchungen mit viergliedrigen ZrO_2 -Brückengerüsten (Lava, 3M Espe) an den Universitäten Frankfurt am Main, München und Tübingen zeigten ebenfalls keine Gerüstfrakturen (Lauer 2006, Pospiech 2006, Groten 2007).

ZrO_2 – ein Risiko in der Praxis?

ZrO_2 -Keramik wurde der

Werkstoff der Wahl für Seitenzahn-Rekonstruktionen. Über 220.000 Restaurationen wurden damit in 2007 in Deutschland hergestellt. Der Markt wächst – und ZrO_2 hat das Potenzial, den Prothetikmarkt für festsitzenden Zahnersatz zu dominieren. Wachsende Märkte rufen aber auch Nachahmer und „Trittbrettfahrer“ auf den Plan, die versu-

chen, die Reputation des Werkstoffs mit nicht qualitätsgeprüften, unautorisierten Produkten kommerziell zu nutzen. Referenzen auf dem 7. Keramiksymposium der AG Keramik berichteten, dass ZrO_2 -Blanks aus Quellen ohne rückverfolgbare Qualitätssicherung, u.a. auch mit gefälschten CE-Zeichen und

ANZEIGE



Große Koalition

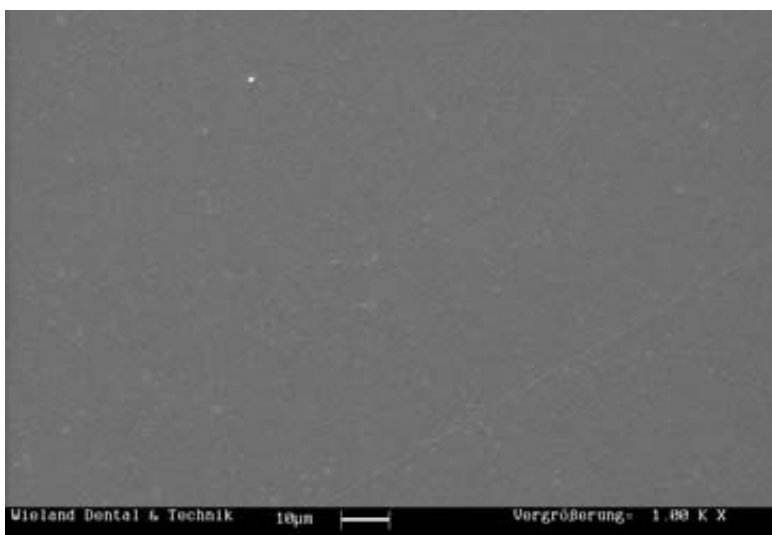
Was es in der Politik nur schwer vorstellbar ist, ist in der Zahntechnik normal: die Gleichberechtigung zweier Partner.

- **Präzision** durch direktes Autogalvanisieren
- **Sicherheit** für den Patienten durch Präzision
- **Wirtschaftlichkeit** durch geringen Materialeinsatz

Galvanoforming
...von Gramm

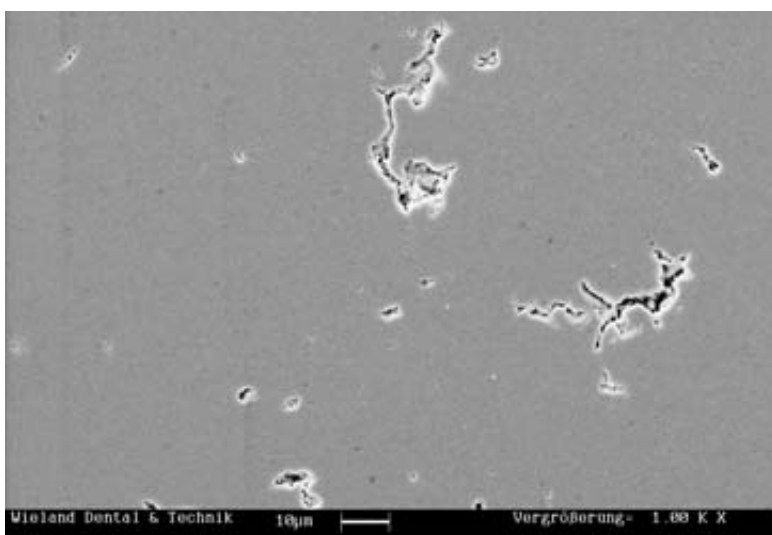


Gramm Technik GmbH
Geschäftsbereich Dental
Parkstraße 18
D-75233 Tiefenbronn
Telefon 0 72 34/95 19-0
gramm.dental@t-online.de
www.galvanoforming.de



REM-Foto einer homogenen ZrO_2 -Matrix. Vergrößerung 1.000-fach.

Abb. Wieland Dental



REM-Foto von „Billig-Zirkonoxid“ mit Struktur- bzw. Pressdefekten. Vergrößerung 1.000-fach.

Abb. Wieland Dental

*OA Dr. med.dent. Martin Groten, Eberhard-Karls-Universität Tübingen, ZZMK Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik und Sektion für Medizinische Werkstoffe und Technologie
Stephan Domschke, Manfred Kern – Arbeitsgemeinschaft für Keramik in der Zahnheilkunde e.V.

Markensignets, mit Befestigungs-
utensilien zur Überlistung pa-
tentrechtlich geschützter Verbin-
dungsteile in Fräsautomaten,
und ohne Autorisierung seitens
der Keramik- und CAD/CAM-
Hersteller in den Markt gekom-
men bzw. in Labors anzutreffen
sind. Messungen von Material-
wissenschaftlern haben in Zu-
sammenarbeit mit der AG Kera-
mik ergeben, dass die verspro-
chenen Festigkeitswerte dieser
„Grauprodukte“ oder Fälschun-

gen teilweise unter den Vorgaben
der Norm oder unter den ausge-
wiesenen Daten auf dem Bei-
packzettel liegen. Auch fehler-
hafte Kornstrukturen, Porositä-
ten, Dimensionsverzüge nach
Sinterung wurden festgestellt.

Qualitativ hochwertiges ZrO₂
bekannter Hersteller – und nur
dieses hatte die klinischen Prü-
fungen bestanden und kann auf
deren Ergebnisse verweisen –
stellt hohe Ansprüche an die Ferti-
gung der Blanks, die nur von we-

nigen, spezialisierten Firmen be-
herrscht werden. Die Reingewin-
nung von medizinisch nutzbarem
ZrO₂ über das nasschemische
Verfahren ist sehr aufwendig. Fär-
bende und trübende Metalle müs-
sen ausgesondert werden; das
trägt zur „Weißheit“ und zur biolo-
gischen Verträglichkeit des Werk-
stoffs bei. „Industriezirkonoxid“
für profane Anwendungen, z.B. im
Anlagenbau, unterliegt nicht den
medizinischen Anforderungen.
ZrO₂-Pulver, auf dem Weltmarkt
erhältlich, ist überwiegend für

technische Anwendungen vorge-
sehen; nur spezielle Chargen wer-
den für medizinische Zwecke ge-
fertigt und unterliegen dem MPG
(Klasse IIa, in den USA der FDA-
Zulassung). Klinisches ZrO₂ wird
kaltisostatisch im „wet bag“-Ver-
fahren unter sehr hohem Druck
gepresst, Binderanteil evakuiert
und isostatisch auf Grünlings-
dichte nachverdichtet. Die Press-
anisotropie (gerichtete Anordnung
der Kristalle) ist beim wet bag sehr
gering; dies wirkt sich positiv auf
die Sinterschwindung aus – be-

sonders wichtig bei mehrgliedri-
gen Brückenkonstruktionen. Bei
der thermischen Teilsinterung
werden Binder vollständig ausge-
trieben. Alle diese Maßnahmen,
die nur bei hochwertigem ZrO₂
durchgeführt werden, sorgen
schließlich für eine defektfreie,
verzugsarme Matrix, konditio-
niert für eine hohe Drei-Punkt-
Biegefestigkeit nach DIN EN ISO
6872.

Das Risiko von „Billig-
Blanks“ unklarer Herkunft ist,
dass sie durch Actinoide verun-
reinigt sein können – das belegen
Untersuchungen. Riskant ist,
dass dieses ZrO₂ in den Labors
auf Maschinen gefräst werden,
die für den einzelnen Materialtyp
ungeeignet sind, denn Werkstoff,
Bearbeitungssystem und Schleif-
strategie sind nicht beliebig aus-
tauschbar. Diese Produkte, die
keine nachgewiesenen Prüfun-
gen durchlaufen haben und auf-
grund der Qualitätsstreuung ein
erhöhtes Risiko für Spätfrakturen
tragen, bergen die Gefahr, dass
ungeprüftes Material die Reputa-
tion vollkeramischer Kronen und
Brücken aufs Spiel setzt. Eventl.
Misserfolge können auf ZrO₂ ge-
nerell zurückfallen und das Ver-
trauen von Zahnarzt und Patient
erheblich beschädigen.

Hochschullehrer, Zahnärzte,
Werkstoffwissenschaftler sind
sich einig, dass unqualifizierte
oder aus „grauen Quellen“ stam-
mende Werkstoffe sich nicht auf
die klinischen Studienergebnisse
berufen können, die die Qualität
der vollkeramischen Markenpro-
dukte in vielen universitären Ar-
beiten belegen. Die Anbieter die-
ser ZrO₂-Blanks, die auf die Zu-
sammenarbeit mit Universitäten
keinen Wert legen und lax mit
dem Werkstoff und seinen Indika-
tionen umgehen, empfehlen
auch Einsatzmöglichkeiten, die
klinisch noch nicht dokumentiert
sind. Auch für manuell bearbei-
tete ZrO₂-Gerüste, die laborseitig
mit einfachen Kopierfräswerk-
zeugen (Pantograph) subtraktiv
herausgearbeitet werden, liegen
keine klinischen Erfahrungen
vor und muss daher noch als Risi-
koverfahren eingestuft werden.

Wie soll man sich vor Billig-
material und Qualitätsrisiken
schützen? Dreh- und Angelpunkt
für eine klinisch und technisch
perfekte Restauration ist die
Zahnarztpraxis. Der Zahnarzt ist
gut beraten, wenn er auf seinen
Laborauftrag als Werkstoffvor-
gabe nicht nur z.B. „Zirkon“ no-
tiert, sondern den Markennamen
der Gerüstkeramik, die er vorge-
sehen hat und für deren zertifi-
zierte Qualität die Markenher-
steller der Keramik- und CAD/
CAM-Industrie einsehen. Nach
dem Wort „Vertrauen ist gut,
Kontrolle ist besser“ sollte aber
auch in praxi nachgeprüft wer-
den, dass die gewünschte Quali-
tätskeramik auch auf der Labor-
rechnung ausgewiesen wird.
Nach dem MPG ist dies ohnehin
erforderlich. 

**Arbeitsgemeinschaft
für Keramik
in der Zahnheilkunde e.V.**
Postfach 1001 17, 76255 Ettlingen
info@ag-keramik.de
www.ag-keramik.de

ANZEIGE

OFFEN