

# Forschungspreis der AG Keramik 2018 und deren Gewinner

Der Forschungspreis der Arbeitsgemeinschaft für Keramik in der Zahnheilkunde (AG Keramik) wurde zum 18. Mal ausgeschrieben. Die Jury befand, dass zwei Arbeiten gleichwertig sind und vergab den 1. Preis an zwei Teams, die sich somit das Preisgeld teilen: *Dr. Gaetan Schroeder, Prof. Dr. Karl-Heinz Kunzelmann*, Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie, Universität München – und *Dr. Ragai-Edward Matta DMD, Prof. Dr. Manfred Wichmann, cand.med.dent. Nathalie Breidebach, Dr. Anna Seidel*, Klinik für Zahnärztliche Prothetik, Universität Erlangen.

Der Forschungspreis wird an die Gewinner auf dem 18. Keramik-Symposium am 10. Nov. 2018 übergeben, das im Rahmen des Deutschen Zahnärztetages in Frankfurt/Main stattfindet. Laudator ist *Dr. Bernd Reiss*, 1. Vors. der AG Keramik.

Die prämierten Studien befassten sich mit der Präparation von Kauflächen-Veneers und mit dem klinischen Verhalten von Kronen aus verblendetem Zirkonoxid und monolithischem Lithiumdisilikat über 7 Jahre.

## **Einfluss der Präparationsform auf die Überlebenswahrscheinlichkeit von Kauflächen-Veneers.**

*Dr. Gaetan Schroeder, Prof. Dr. Karl-Heinz Kunzelmann, Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie, Universität München:*

Kauflächen-Veneers sind in der Regel indiziert für Bisserrhöhungen, für Veränderungen der Bisslage, zur Korrektur der statischen und dynamischen Okklusion. Kriterium ist, dass die betreffenden Zähne kariesfrei sind, die Kauflächen voll ersetzt werden ohne die Extension einer Dreiviertel- oder Vollkrone. Für die Herstellung der okklusalen Veneers eignen sich Glaskeramik sowie die neuerdings verfügbaren, keramikdotierten und fräsbaren CAD-Komposite. Als Mindestschichtstärken für den okklusalen Substanzabtrag für Keramik wurden bisher 1,0 bis 2,0 mm empfohlen, zusammen mit einer zirkulären Stufenpräparation. Die Entwicklung verbesserter Restaurationswerkstoffe und Adhäsivtechniken gaben Anlass zur Untersuchung, ob nicht substanzschonender als bisher präpariert werden kann.

Ziel der Studie war zu prüfen, wie sich die „traditionelle, okklusale Reduktion mit zirkulärer Stufe“ (Stufenpräparation) und die „defektorientierte, minimale Präparation ohne Stufe“ (Non-Präparation) auf die mechanische Belastbarkeit im Kausimulator und auf die Überlebenswahrscheinlichkeit der Kauflächen-Veneers auswirkt. Hierfür wurden Kauflächen-Veneers aus zirkonoxidverstärktem Lithiumsilikat (Celtra Duo, ohne Wärmenachbehandlung; Dentsply Sirona) und aus keramikdotierten CAD-Kompositblocks (CeraSmart, GC) mit Wandstärken von 0,5 mm hergestellt, mit dem Cerec-System gefertigt. Bei allen Zähnen lag okklusal das Dentin frei, nur zirkulär war Schmelz vorhanden (Grad 3 Erosionsdefekte). Die Zahnoberflächen wurden angeätzt und mit Syntac Classic (Ivoclar Vivadent) vorbereitet. Celtra Duo wurde adhäsiv befestigt, CeraSmart wurde sandgestrahlt, silanisiert und ebenso adhäsiv befestigt. Die Proben durchliefen ein Thermocycling und eine Kausimulation mit 1 Million Zyklen. Als Antagonisten dienten Degussit-Kugel (Frialit).

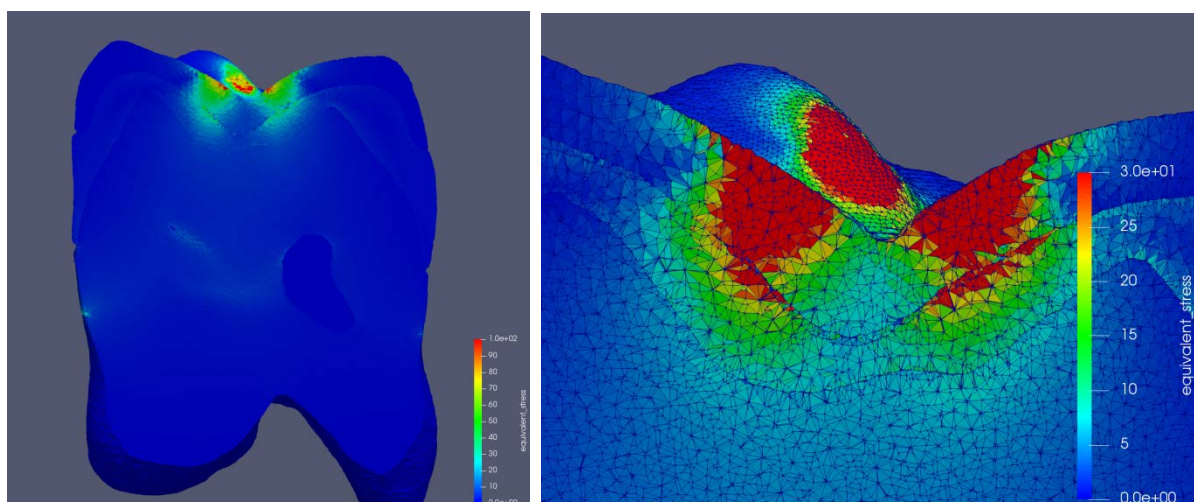
## Ergebnisse:

Kaufflächen-Veneers aus Celtra Duo ohne Präparation zeigten eine Überlebenswahrscheinlichkeit von 60 Prozent (Kaplan-Meier), die Veneers mit Stufenpräparation 40 Prozent. Die Veneers aus CeraSmart mit Non-Präparation erreichten 95 Prozent, mit Stufenpräparation ebenfalls 95 Prozent. Die Unterschiede aller Proben aus beiden Werkstoffgruppen waren jedoch nicht signifikant.

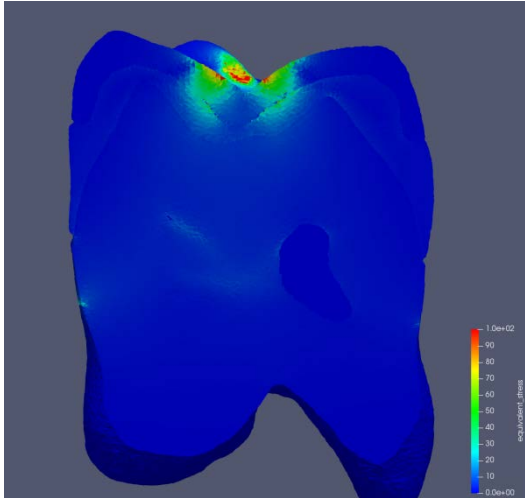
Die Finite-Elemente-Simulation zeigte, dass der Adhäsivverbund die Spannung der Kaukräfte auf den Zahn verteilt. Dabei entstehen keine Spannungsspitzen an den Rändern; somit spielt die Präparationsart keine Rolle. Beim Werkstoff mit hohem E-Modul (Keramik) verteilt sich die Spannung in der Restauration. Bei niedrigem E-Modul (Komposit) werden die Kräfte auf den Verbund und auf den restaurierten Zahn übertragen. Wenn sich Schmelz unterhalb der Restauration befindet, sind die Spannungsunterschiede im Dentin marginal; der Werkstoff spielt dann eine untergeordnete Rolle. Im Dentin sind die Spannungen vergleichsweise höher, wenn Komposit auf Dentin geklebt wird. Zwei Werkstoffe mit hohem E-Modul (Schmelz, Keramik) führen im Befestigungskomposit zu 2 bis 5mal höheren Spannungen; hier gleicht das Befestigungsmaterial als Dämpfungselement die Spannungsspitzen aus.

## Fazit:

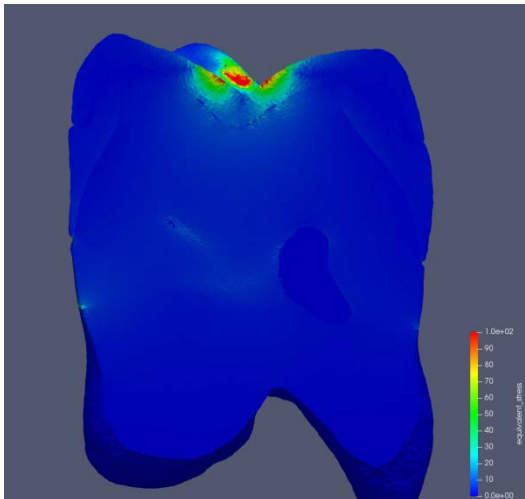
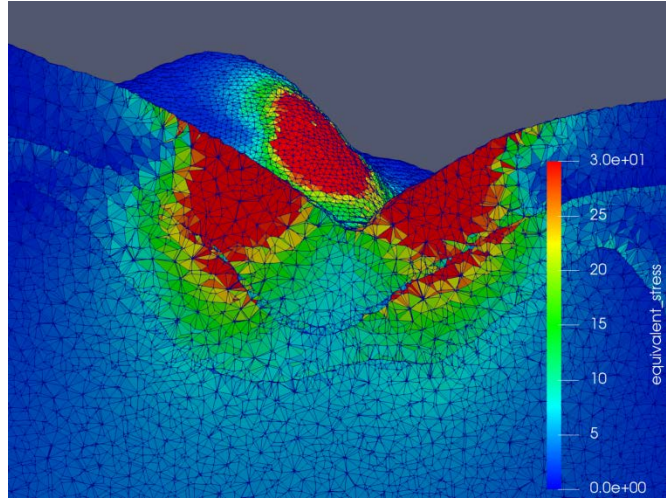
Die Präparationsformen (Non-Präp, Stufenpräp) hatten keinen Einfluss auf die mechanische Ermüdung. Damit kann aus Stabilitätsgründen auf die substanzinvasive Stufenpräp verzichtet werden. Entscheidend für das Überleben ist der Restaurationswerkstoff. Die Unterschiede bei deren Überlebenswahrscheinlichkeit waren jedoch nicht signifikant (statistisch unter 5 Prozent-Niveau). Das gute Abschneiden des CAD-Komposits ist mit der viskoelastischen Eigenschaft zu erklären; es verformt sich unter Druck- und Zugbelastung und verbraucht so Energie, die bei Keramik das Risswachstum vorantreiben. Die Risszähigkeit von Celtra Duo lässt sich mit Wärmebehandlung um das 2,5fache steigern. Es zeigte sich, dass Schichtstärken von 0,3 bis 0,5 mm ausreichend sind.



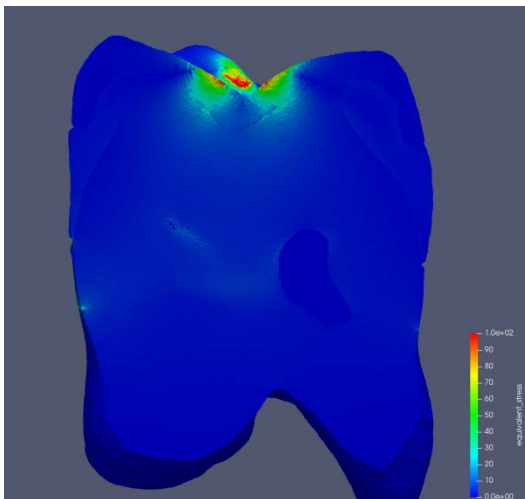
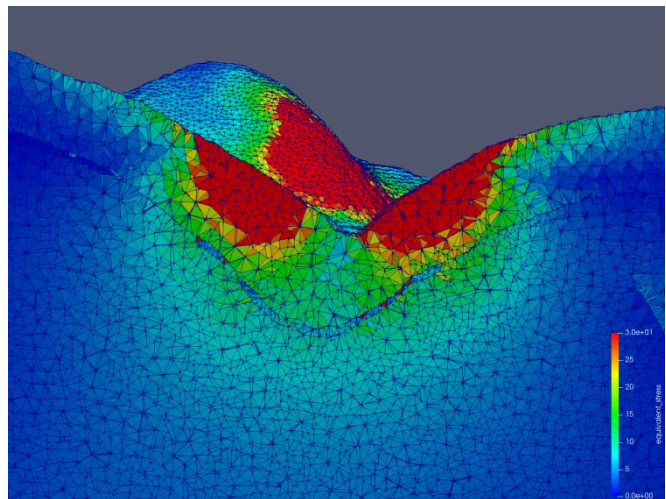
Keramik auf Schmelz mit Stufe



Komposit auf Schmelz mit Stufe



Keramik auf Dentin mit Stufe



Komposit auf Dentin mit Stufe

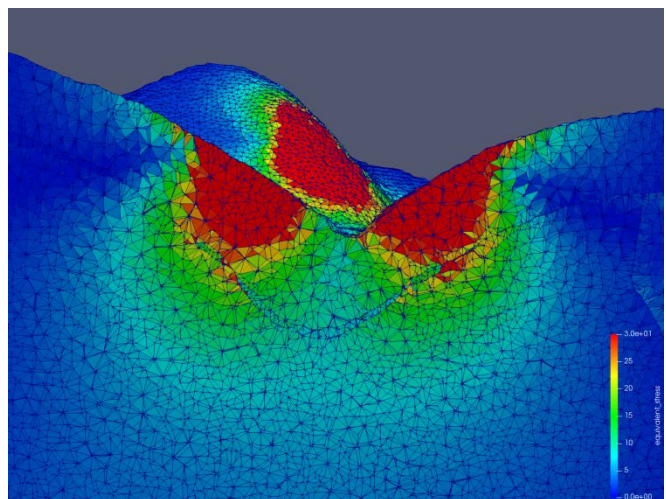


Abb.: FE-Darstellung der Spannungsfelder in Keramik und CAD-Komposit. „Auf Schmelz“: Restauration auf Schmelz geklebt, „Auf Dentin“: okklusal nur auf Dentin geklebt. Quelle: Schroeder, Kunzelmann



Die Autoren bzw. Preisträger dieser Studie:



Dr. Gaetan Schroeder



Prof. Dr. Karl-Heinz Kunzelmann

---

### **In-vivo Langzeitverhalten von vollkeramischen Einzelzahnkronen – eine 7-Jahresstudie mit digitalem Auswertungskonzept.**

*Dr. Ragai-Edward Matta DMD, Prof. Dr. Manfred Wichmann, cand.med.dent. Nathalie Breidebach, Dr. Anna Seidel, Klinik für Zahnärztliche Prothetik, Universität Erlangen:*

Ziel der klinischen Untersuchung war, das in-vivo Verhalten und die Abrasion von CAD/CAM-gefertigten, monolithischen Kronen aus Lithiumdisilikat-Keramik (LS<sub>2</sub>, e.max CAD) mit verblendeten Einzelzahnkronen auf Zirkoniumdioxid-Gerüsten (ZrO<sub>2</sub>, NobelProcera) über 7 Jahre an 15 Patienten im Splitmouth-Verfahren zu vergleichen. Dafür wurde bei jedem Patienten je eine ZrO<sub>2</sub>- und eine LS<sub>2</sub>-Krone im Seitenzahnbereich eingegliedert. Mit dieser Studie sollten auch Oberflächenveränderungen und Volumenverluste digital analysiert sowie eine Änderung der klinischen Parameter (Farbe, Oberflächenrauigkeit, Ästhetik) über einen langen Zeitraum untersucht werden.

#### Ergebnisse:

Die Überlebensrate der ZrO<sub>2</sub>-Kronen betrug nach 7 Jahren aufgrund von Verblendfrakturen (Chipping) an 2 Kronen 84,6 Prozent. Das ZrO<sub>2</sub>-Gerüst der Kronen blieb vollständig intakt. Die verblendfreien Lithiumdisilikat-Kronen zeigten sich zu 100 Prozent klinisch erfolgreich. Veränderungen der Kronenoberflächen wurden digital präzise erfasst und analysiert. Die Oberfläche des Lithiumdisilikats erreichte klinisch bessere Langzeitergebnisse als das verblendete ZrO<sub>2</sub>. Volumenverluste durch Abrasion an der Oberfläche nach 7 Jahren waren beim verblendeten ZrO<sub>2</sub> deutlicher zu beobachten (-1,09 mm<sup>3</sup>) als bei Lithiumdisilikat (-0,8 mm<sup>3</sup>). Die natürlichen, nicht überkronten Kontrollzähne wiesen mit -0,21 mm<sup>3</sup> eine geringere Veränderung des Ober-

flächenvolumens auf. Damit korrelieren die allgemein höheren Festigkeitswerte von  $ZrO_2$  nicht mit den Ergebnissen der höheren Oberflächenabrasion in dieser Studie, da die  $ZrO_2$ -Kronen aufbrennkeramisch verblendet waren und damit eine geringere Festigkeit hatten.

### Fazit:

Das Chipping der  $ZrO_2$ -Verblendkronen als technische Komplikation senkte die klinische Erfolgsrate im Vergleich zu den verblendfreien Lithiumdisilikat-Kronen. Die Verblendschicht auf  $ZrO_2$  abradierete stärker als das monolithische Lithiumdisilikat. Die Unterschiede der klinischen Parameter Farbe, anatomische Form und Oberflächen der Kronen aus beiden Restaurationswerkstoffen waren im Beobachtungszeitraum von 7 Jahren unerheblich. Damit bieten Einzelzahnkronen aus verblendetem  $ZrO_2$  als auch aus monolithischem Lithiumdisilikat eine zufriedenstellende Therapieoption für den Seitenzahnbereich.

Diese Studie ist insofern einzigartig, weil es bisher keine in-vivo Langzeituntersuchung von digital erhobenen Abrasionswerten gibt, die verblendete  $ZrO_2$ - und monolithischen Lithiumdisilikat-Kronen vergleicht.

Die Preisträger dieser Studie:



Dr. Ragai Matta, MDM



Prof. Dr. Manfred Wichmann



Dr. Anna Seidel



cand.med.dent. Nathalie Breidebach

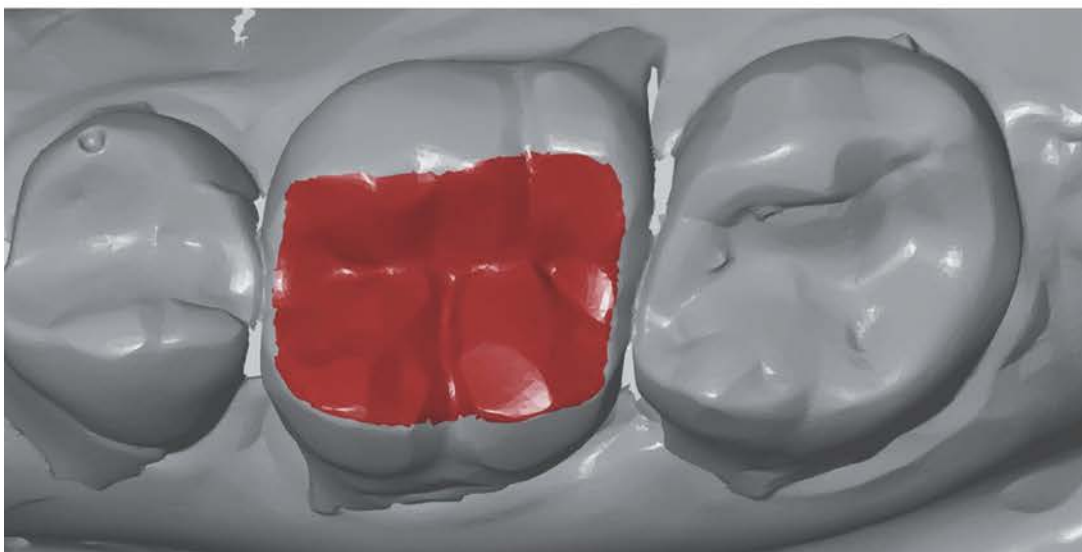


Abb. 1: Verblendete ZrO<sub>2</sub>-Krone direkt nach Eingliederung. Klinische Darstellung und Auswahl des digitalen Auswertungsbereichs. Quelle: Matta et al.

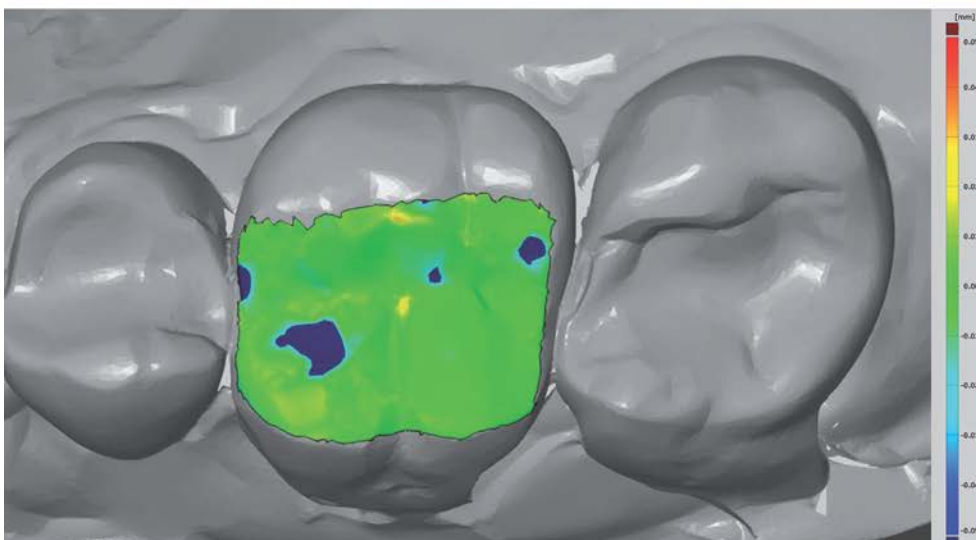


Abb. 2: ZrO<sub>2</sub>-Krone nach 7 Jahren. Intraoral-Fotos der klinischen Veränderung sowie Visualisierung der Oberflächenabrasion (blau) als Falschfarbenbild.  
Quelle: Matta et al.



# Aufruf zum Forschungspreis 2019

Der Forschungspreis der Arbeitsgemeinschaft für Keramik in der Zahnheilkunde (AG Keramik) wird in diesem Jahr zum 19. Mal ausgeschrieben. Die Einladung richtet sich an Zahnärzte, Wissenschaftler, Werkstoffexperten, Laborleiter und besonders an interdisziplinäre Arbeitsgruppen.

Im Rahmen des Themas „Restaurations-Keramiken und Hybridwerkstoffe zur konservierenden und prothetischen Zahnversorgung“ werden wissenschaftliche, klinische und materialtechnische Untersuchungen angenommen, die auch die zahntechnische Ausführung im Dentallabor einbeziehen. Deshalb können auch Zahntechniker als Teammitglieder teilnehmen. Die einzureichenden Arbeiten können folgende Schwerpunkte haben:

- Defektorientierte Behandlung für den Einsatz vollkeramischer und Hybridwerkstoffe
- Darstellung von Risikofaktoren mit Keramik- und Hybridwerkstoffen und Befestigungssystemen – Untersuchungen zum Langzeitverhalten
- Erfahrungen mit adhäsiven Systemen
- Bearbeitungstechniken verschiedener Keramik- und Hybridwerkstoffe
- Evaluation für eine praxismgerechte Umsetzung.

Damit werden auch Arbeiten geschätzt, die sich mit der computergestützten Fertigung (CAD/CAM), mit der Konstruktion und Herstellung von Implantat-Suprakonstruktionen aus vollkeramischen und Hybridwerkstoffen sowie mit der Befestigung von Kronen und Brücken befassen.

Der Forschungspreis ist mit 5.000,- Euro dotiert. **Einsendeschluss ist der 30. Juni 2019** (Poststempel). Die Gewinner werden auf dem 19. Keramiksymposium vorgestellt - und die Publikation der Studien unterstützt. Weitere Information unter: [www.ag-keramik.de/Forschungspreis](http://www.ag-keramik.de/Forschungspreis)

*AG Keramik Schriftführung – M. Kern*

*Oktober 2018*