

Digitale Vollanatomie

# Keine Chance für Chipping

| Dr. med. dent. Jan Hajtó

Metallfreie vollkeramische Versorgungen haben innerhalb der letzten Jahre vor allem wegen ihrer ästhetischen Möglichkeiten und ihrer hervorragenden biokompatiblen Eigenschaften stark an Bedeutung zugenommen und sind mittlerweile in den Praxen weit verbreitet. Zirkonoxidgestützte Einzelkronen können heute als mittlerweile klinisch bewährt angesehen werden.<sup>1</sup> Gerüstfrakturen von Zirkonoxidkappen kommen bei Einzelzahnversorgungen so gut wie nie vor. Allerdings wird von einem gegenüber Metallkeramikronen erhöhten Auftreten kohäsiver lokaler Frakturen der Glaskeramikverblendung (sog. „Chippings“) berichtet.<sup>2–5</sup> Als mögliche Ursachen hierfür kommen eine Reihe von Faktoren infrage, deren genaue Auswirkungen zum Teil noch nicht vollständig bekannt sind.<sup>6,7</sup>

In letzter Zeit wurde häufig die Forderung nach einer besseren Gerüstunterstützung massiver freitragender Verblendbereiche aufgestellt. Da Chippings auch an oberflächlichen Bereichen beobachtet werden konnten, die durch eine Gerüstunterstützung nicht beeinflussbar sind, kann dies allerdings nicht die einzige Ursache sein. In der eigenen mehrjährigen klinischen Erfahrung mit über 1.000 Zirkonoxidarbeiten haben Chippings deutlich abgenommen, seitdem neuentwickelte feldspathaltigere Verblendmassen verwendet werden. Dies deutet daraufhin, dass die physikalisch-chemischen Eigenschaften der verschiedenen Verblendmassen einen deutlichen Einfluss auf das Auftreten von Verblendfrakturen haben. Eine mögliche Lösung für das Problem der Verblendfrakturen könnte in der Verwendung von belastbareren Verblendkeramiken liegen. In dieser Hinsicht erscheint insbesondere Lithiumdisilikat als besonders interessant. Diese unter dem Namen IPS e.max<sup>®</sup> Press für die Presstechnik und IPS e.max<sup>®</sup> CAD für die maschinelle Bearbeitung erhältliche Keramik weist einen für Glaskeramik ungewöhnlich hohen Kristallanteil von 70 Prozent auf (Abb. 1). Dadurch ergibt sich eine mittlere initiale Biegefestigkeit von 360 MPa bei einer Bruchzäh-

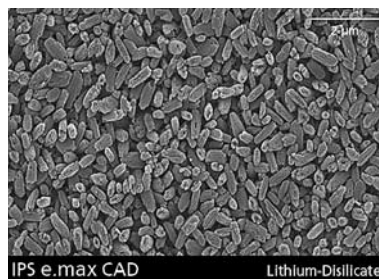


Abb. 1: Endkristallisiertes IPS e.max<sup>®</sup> CAD (bei 850 °C getempert). Das Gefüge besteht aus circa 70 Prozent feinkörnigen Lithiumdisilikat-Kristallen eingebettet in eine Glasmatrix. Durch die Ätzung mit Flusssäuredampf wird die Glasphase weggelöst und die Lithiumdisilikat-Kristalle werden sichtbar (Quelle: Ivoclar Vivadent, Schaan).

igkeit von 2,0–2,5 MPa m<sup>2</sup> gegenüber ca. 70–120 MPa und < 2,0 MPa m<sup>2</sup> bei anderen Silikatkeramiken.

## Technische Aspekte

Aus wirtschaftlicher Hinsicht bietet die CAD/CAM-Fertigung von Zahnersatz interessante Möglichkeiten, insbesondere wenn es gelingt, auch vollanatomische einsetzfertige Restaurationen vollständig maschinell herzustellen. Für Kronen und Brücken war das bisher nur in Form von Monoblockkronen aus Glaskeramik oder Lithiumdisilikat möglich. Gerüstunterstützte Restaurationen werden nach wie vor manuell verblendet oder nach einer

manuell aufgewachsenen Vorlage überpresst. Bereits im Jahre 1999 beschrieb Weigl in einer wieder zurückgezogenen Patentanmeldung das Verfahren sowohl Gerüst wie auch die Verblendung separat CAD-basiert zu fertigen und die Verblendung anschließend auf dem Gerüst entweder mittels adhäsiver Verklebung oder Sinterverfahren zu befestigen.<sup>8</sup> 2007 veröffentlichte die Vollkeramikarbeitsgruppe der Ludwig-Maximilians-Universität München zum ersten Mal die erfolgreiche Herstellung von Einzelkronen nach dieser Methode.<sup>9</sup> Dabei wird eine aus IPS e.max<sup>®</sup> CAD unter Wasserkühlung geschliffene Verblendschale auf eine gefräste und gesinterte Zirkonoxidkappe mittels eines Glaslotes aufgebracht und gemeinsam mit dem Kristallisationsbrand des Lithiumdisilikates sowie einem Glasurbrand aufgesintert. Circa zwanzig derartiger Sinterverbundkronen sind seitdem an der Zahnklinik München in klinischer Erprobung, ohne dass bisher Probleme aufgetreten wären.<sup>10</sup> Laborversuche haben zudem deutlich höhere Bruchfestigkeiten (6.263 N) ergeben als bei handverblendeten (3.700 N) und überpressten Kronen (3.524 N) (Abb. 2).<sup>11</sup> Im Laufe des letzten Jahres wurde von absolute Ceramics (biodentis GmbH, Leipzig an der Entwicklung einer Mo-

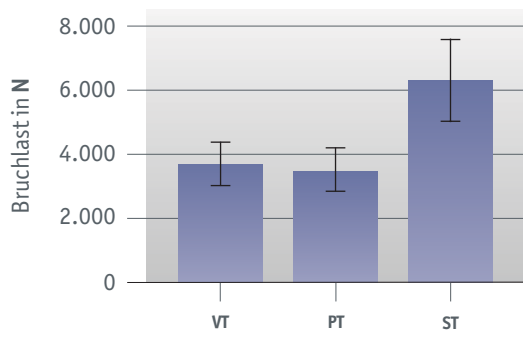


Abb. 2: Festigkeitswerte verschiedener Verblendarten auf Zirkonoxidgerüsten: VT: Handverblendet, PT: Überpresst, ST: Sinterverbundverfahren, aus Beuer et. al.<sup>11</sup>

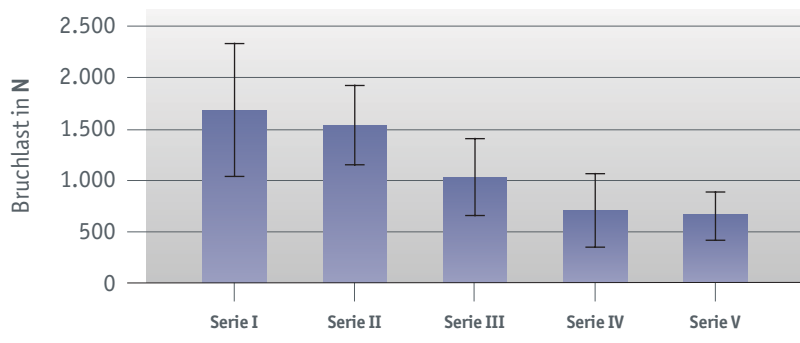


Abb. 10: Bruchlasttest im Rahmen der Tinschert-Studie, Serie I: Verblendung IPS e.max CAD, anatomisch unterstützende Gerüstgestaltung; Serie II: Verblendung IPS e.max CAD, uniforme Gerüstgestaltung; Serie III: Vollkrone IPS e.max CAD; Serie IV: Verblendung geschichtet (manuell), uniforme Gerüstgestaltung (ZR); Serie V: Verblendung geschichtet (manuell), uniforme Gerüstgestaltung (VMK).

dellierssoftware gearbeitet, welche eine rationelle Modellierung der beiden Kronenkomponenten erlaubt. Eine vollanatomische Außenkontur und eine Gerüstgeometrie müssen dabei in jeweils ausreichender Minimalmaterialstärke und einer korrekten Passfuge erzeugt werden (Abb. 3–9).

Die Ergebnisse zur Bruchfestigkeit der Sinterverbundkrone aus der Zahnklinik München können auch für die Infix®-

Krone von absolute Ceramics bestätigt werden. In einer In-vitro-Studie wurde die Belastbarkeit der Infix®-Krone an der Klinik für Zahnärztliche Prothetik der RWTH Aachen unter der Leitung von Prof. Dr. J. Tinschert in Dauerschwingversuchen erfolgreich getestet. So lag die Belastbarkeit auch bei einer Anzahl von mehr als 10<sup>7</sup> Zyklen deutlich über der maximalen Kaukraft von 500 N, ohne dass Ablplatzungen oder Frakturen der

Verblendung oder des Gerüstes beobachtet werden konnten. Besonders im Vergleich zu manuell verblendeten Zirkonoxidkronen konnte die deutlich verbesserte Belastbarkeit dargestellt werden (Abb. 10).

#### Klinische Aspekte

Das Ziel bei der Präparation vollkeramischer Kronen ist ein konischer Stumpf ohne Unterschnitte mit einem Konuswinkel von idealerweise 2 x 3 bis 2 x 6 Grad. Die Übergänge von den axialen zu den okklusalen Flächen und sämtliche interne Winkel werden abgerundet. Keramikgerechte Präparationen sind überall (abgesehen von der Präparationsgrenze selbst) abgerundet, um ungünstige Spannungsspitzen von innen auf das Material zu vermeiden (Abb. 11). Scharfe Grate und spitze Ecken werden von der Modelliersoftware zur Fräservdiuskorrektur hohl gelegt und können zu einer verminderten Passung führen. Je kürzer und breiter der Stumpf ist, desto steiler muss präpariert werden, um ausreichend Retention zu gewährleisten. Sofern keine Stellungskorrekturen oder Bisslageveränderungen vorgenommen werden sollen, wird in die Außengeometrie der Zahnkrone überall möglichst gleichmäßig um 1,5 mm reduziert, ohne dabei den Kronenäquator nachzubilden. Der Verlauf der Präparationsgrenze folgt aus okklusaler Ansicht der Wurzelkontur, möglich sind sowohl eine Stufe mit abgerundetem Innenwinkel als auch eine ausgeprägte Hohlkehle (Abb. 12). In beiden Fällen sollte die Präparationstiefe am Rand 1,0 mm betragen. Es eignen sich konische oder zylindrische Präparationsdiamanten mit planem Ende und abgerundeten Kanten (Stufenpräparation),

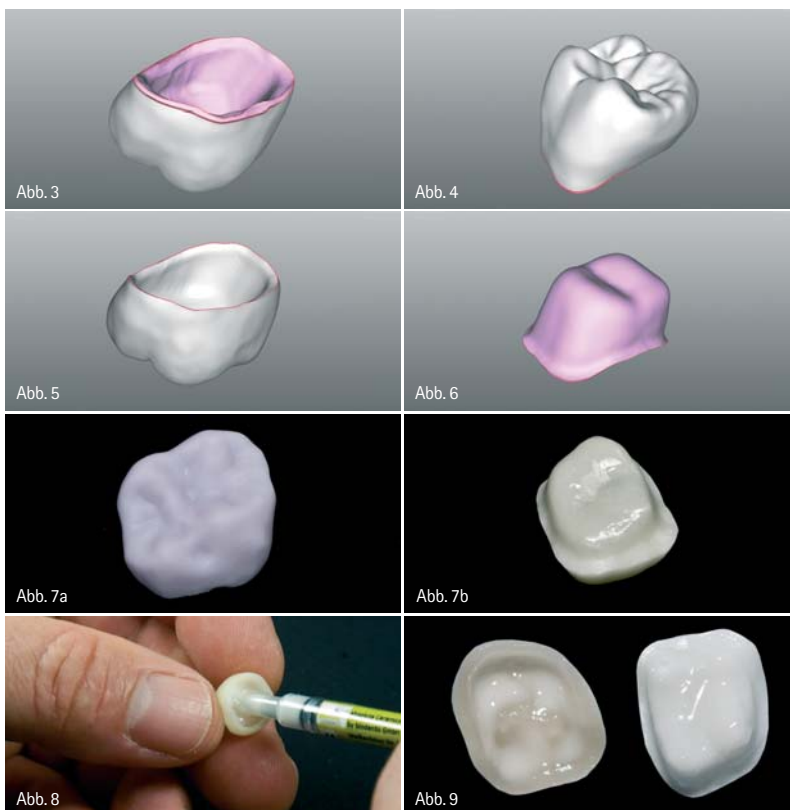


Abb. 3 und 4: Infix®-Krone in der Modelliersoftware von basal und okkusal: Vollanatomische Außengeometrie (weiß), Gerüstkappe (rosa) (Quelle: absolute Ceramics, biodentis GmbH, Leipzig). – Abb. 5 und 6: Vollanatomische Außengeometrie von basal (weiß), Gerüstkappe (rosa) von okkusal (Quelle: absolute Ceramics, biodentis GmbH, Leipzig). – Abb. 7a und b: Eine noch nicht kristallisierte aus IPS e.max CAD geschliffene Verblendschale (blau) und das gesinterte dazugehörige Zirkonoxidgerüst (weiß). – Abb. 8 und 9: Das Glaslot (niedrigschmelzende Dentalkeramik) wird direkt in die fertig kristallisierte Verblendschale appliziert und die beiden Kronenkomponenten durch einen Sinterbrand keramisch verfügt.

oder auch vollständig abgerundete Instrumente (ausgeprägte Hohlkehlschleifung, Abb. 13). Der Kronenrand liegt paragingival oder leicht subgingival, die Präparationsränder sollten mit Rot-Ring-Diamanten finiert werden. Bei Vollkeramikronen sollten eine tangentiale Präparation oder ein Federrand sowie „regenrinnenartig“ hoch stehende Schmelzbereiche unbedingt vermieden werden (Abb. 14). Tangential auslaufende Präparationen sind technisch nicht umsetzbar und zudem Grundlage zu dünner und somit instabiler oder alternativ überkonturierter Kronenränder. Ein maßgeblicher Vorteil zirkonoxidgestützter Kronen liegt in der konventionellen Zementierbarkeit. Gerade bei Kronen ist eine saubere adhäsive Befestigung häufig schwierig zu bewerkstelligen. Es haben sich kunststoffverstärkte Glasionomzemente (z.B. Fuji Plus, GC) bewährt. absolute Ceramics Infix®-Kronen werden nicht individuell farblich charakterisiert und stellen im Sinne einer Standardversorgung eine

kostengünstige, zahnfarbene, biokompatible Alternative zu manuell verblenden Kronen dar. Abbildungen 16 und 17 zeigen ein Behandlungsergebnis einer Einzelzahnversorgung mit einer absolute Ceramics Infix®-Krone.

## ZWP online

**Die Literaturliste** steht zum Download unter [www.zwp-online.info/fachgebiete/zahntechnik](http://www.zwp-online.info/fachgebiete/zahntechnik) bereit.

## autor.

### Dr. med. dent. Jan Hajtó

Spezialist für Ästhetische Zahnheilkunde (DGÄZ)

Praxis für Ästhetische Zahnheilkunde und Implantologie – Hajtó & Cacaci

Weinstr. 4, 80333 München

Tel.: 0 89/2 42 39 91-0

E-Mail: [dr.jan.hajto@t-online.de](mailto:dr.jan.hajto@t-online.de)

[www.praxis-hc.de](http://www.praxis-hc.de)

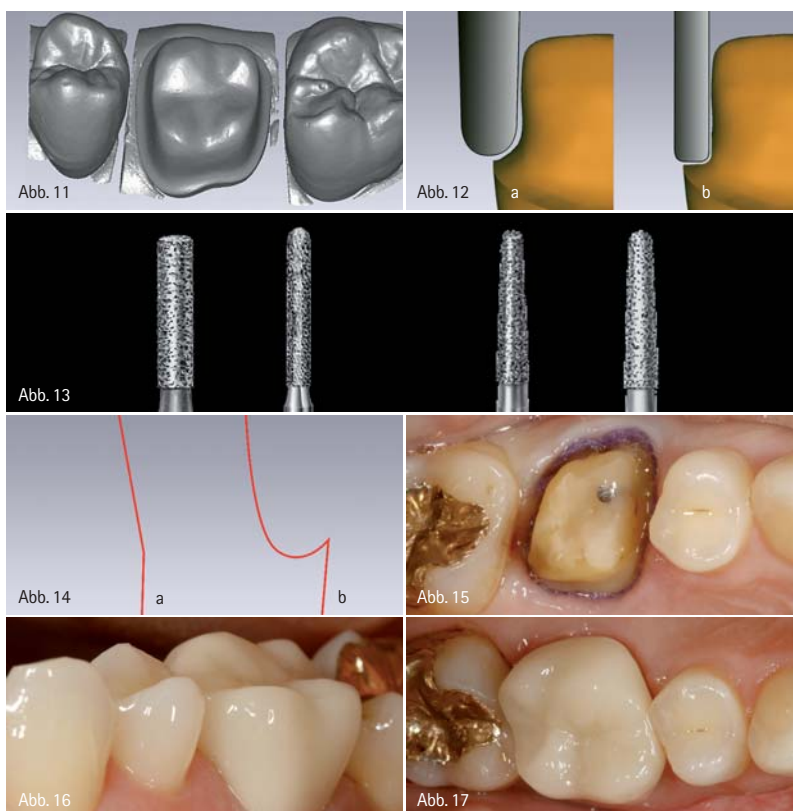


Abb. 11: Idealpräparation für eine vollkeramische Krone, dreidimensionaler Scan, Präparation: Prof. Tinschert. – Abb. 12: Korrekte Randgestaltung bei Vollkeramikronen: a) Breite Hohlkehle, b) Stufe mit abgerundeter Innenkante. – Abb. 13: Für die Präparation von Vollkeramikronen geeignete Diamantinstrumente. Von links nach rechts: Zylindrisch mit abgerundeter Kante, zylindrisch vor Kopf rund, konisch mit Kante rund, konisch abgerundet. – Abb. 14: Falsche Randgestaltung bei Vollkeramikronen: a) Tangential, b) Regenrinne. – Abb. 15: Präparation des Zahnes 16 intraoral. – Abb. 16 und 17: Eingesetzte Infix®-Krone von vestibulär und okklusal.

1 / 3  
ANZ