

„CAD in practice“

| Dr. med. dent. Florian Beuer, Josef Schweiger

Keramische Werkstoffe finden bereits seit mehr als einem Jahrhundert Anwendung in Zahnmedizin und Zahntechnik. So wurde bereits im Jahre 1889 von Charles Land das Patent für die erste „Vollkeramikkrone“ angemeldet. Diese sogenannte „Land's Crown“ wurde später als „Jacketkronen“ bezeichnet und war letztendlich der Urvorläufer der heutigen Vollkeramikkronen. Durch die Weiterentwicklung der Werkstoffe konnte die Zuverlässigkeit vollkeramischer Restaurationen stetig gesteigert werden.



Abb. 1: Lithium-Disilikat-Keramikblöcke zeichnen sich durch ihre hohe Biegefestigkeit aus (Darstellung der drei verschiedenen Kristallisationsstufen).

In den Jahren seit 1987 war es durch die Verwendung computergestützter Fertigungsverfahren zudem möglich, auch industriell gefertigte Keramikblöcke für den Herstellungsprozess zu verwenden. Der Einsatz von CAD/CAM-Technologien in Zahnmedizin und Zahntechnik ist zu einem festen Bestandteil in der Herstellungskette für Zahnersatz geworden. War es am Anfang vor allem das Hochleistungsmaterial Zirkoniumdioxid, welches nur durch Fräsen bzw. Schleifen bearbeitet werden konnte, so finden zunehmend auch andere Materialklassen in der computergestützten Fertigung ihre Anwendung. Die Liste von kerami-

schen Werkstoffen für die Bearbeitung durch CAD/CAM-Maschinen ist vom jeweiligen Fertigungssystem abhängig. Einige Fräsmaschinen sind speziell auf die Fertigung von ZrO_2 -Gerüsten ausgelegt, während andere Systeme hingegen die komplette Palette keramischer Materialien abdecken, von Glaskeramiken über Infiltrationskeramiken bis hin zu oxidischen Hochleistungskeramiken. Die Vorteile maschinengestützter Fertigung zeigen sich in einer hohen Materialgüte aufgrund industriell vorgefertigter Rohlinge, einem praktikablen Qualitätsmanagement, in einer jederzeit möglichen Reproduzierbarkeit aufgrund digitaler

Daten, in einer drastischen Reduktion der Herstellungskosten und schlussendlich in der Verarbeitung hochinnovativer Werkstoffe. Derzeit lassen sich folgende Keramikwerkstoffe standardmäßig auf dentalen CAD/CAM-Maschinen bearbeiten:

- Glaskeramiken
 - Feinstrukturfeldspatkeramiken
 - Leuzitverstärkte Glaskeramiken
 - Lithium-Disilikat-Keramiken
- Infiltrationskeramiken
 - VITA In-Ceram ALUMINA (Al_2O_3)
 - VITA In-Ceram ZIRCONIA ($Al_2O_3 ZrO_2$)
 - VITA In-Ceram SPINELLI ($MgAl_2O_4$)
- Oxidische Hochleistungskeramiken
 - Zirkoniumdioxid
 - Aluminiumoxid

Glaskeramiken

Schleifbare Glaskeramikblöcke werden von mehreren CAD/CAM-Systemen zur Herstellung von Inlays, Onlays, Veneers, Teilkronen und Vollkronen (vollanatomisch, anatomisch teilreduziert) angeboten. Neben monochromen Blöcken bieten verschiedene Hersteller mittlerweile auch mehrfarbig geschichtete Rohlinge an (Vitablocs TriLux [VITA Zahnfabrik, Bad Säckingen], IPS EmpressCAD Multi [Ivoclar Vivadent, Schaan, FL], inCoris CEREC Blocs PC [Sirona, Bensheim]), um daraus ästhetische, vollanatomische Kronen zu schleifen. Grundsätzlich kann man bei den schleifbaren Glaskeramikblöcken zwischen Feldspatkeramikblöcken (z. B. VITA Mark II, VITA Zahnfabrik, Bad Säckingen), leuzitverstärkten Glaskeramikblöcken (z. B. IPS EmpressCAD, Ivoclar Vivadent,



Abb. 2-4: Dentinkerne von Oberkieferfrontzahnkronen von 13-23 aus IPS e.max CAD Material vor und nach dem Kristallisationsbrand sowie nach der Fertigstellung.