



Bild: KaVo Dental GmbH

## Fräs- und schleifbare Materialien – ein Gesamtüberblick über die im CAD/CAM-Verfahren bearbeitbaren Werkstoffe

► Josef Schweiger, Florian Beuer, Marlis Eichberger

Zugegeben, die Welt des Zahntechnikers ist nicht mehr die, die sie noch vor einigen Jahren war. Gerade die computergestützte Zahnersatz-Herstellung hat seit der Jahrtausendwende enorme Zuwachsraten erlebt. Diese Entwicklung wurde maßgeblich durch die Veränderungen im Bereich der oxidischen Hochleistungskeramiken beeinflusst, wobei hier an erster Stelle Zirkoniumdioxid zu nennen ist. Ohne dieses Material wäre die CAD/CAM-Entwicklung niemals derart rasant verlaufen, wobei man schnell erkannte, dass auch andere Werkstoffgruppen mittels Computerunterstützung sinnvoll zu bearbeiten sind.

### Einleitung

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 in der Verarbeitung hochinnovativer Werkstoffe.

Die Liste der verschiedenen Materialien für die Bearbeitung durch CAD/CAM-Maschinen ist vom jeweiligen Fertigungssystem abhängig. Einige Fräsmaschinen sind speziell auf die Fertigung von ZrO<sub>2</sub>-Ge-

rüsten ausgelegt, andere decken dagegen die komplette Materialpalette von Metallen über Kunststoffe bis hin zu Glaskeramiken und oxidischen Hochleistungskeramiken ab. Folgende Materialien können standardmäßig auf dentalen CAD/CAM-Maschinen bearbeitet werden: **Metalle, Kunststoffe, Fräsbare Wachse, Glaskeramiken, Infiltrationskeramiken, Oxidische Hochleistungskeramiken.**

### Metalle

Derzeit werden Titan, Titanlegierungen und CoCr-Legierungen mit dentalen Fräsmaschinen bearbei-

tet. Das Fräsen von Edelmetalllegierungen ist aufgrund des großen Materialabtrages bei hohen Materialkosten wirtschaftlich uninteressant.

#### Beispiele CoCr - Legierungen:

- coron (etkon, Gräfelfing)
- ZENO NP Disc (Wieland Dental + Technik, Pforzheim)

#### Beispiele Titan und Titanlegierungen:

- Everest Bio T - Blank (KaVo, Biberach): Reintitan
- ZENO Ti Disc und ZENO Tipur Disc (Wieland Dental + Technik, Pforzheim): Titanlegierung und Reintitan
- ticon (etkon, Gräfelfing): Reintitan

### Kunststoffe

Im Zusammenhang mit rechnergestützten Techniken kommen Kunststoffe sowohl indirekt als auch direkt zum Einsatz: Bei indirekten Verfahren werden zunächst Lost-Wax-Gerüste gefräst und anschließend Kunststoffe in Gusstechnik verwendet. Häufiger ist ihr Einsatz auf direktem Wege durch Herausfräsen aus Blöcken. Dabei können Kronen- und Brückengerüste für Langzeitprovisorien ebenso wie vollanatomisch gestaltete Langzeitprovisorien erstellt werden. Die Firma Merz Dental bietet mit dem artegral im-Crown einen präfabrizierten Kunststoffzahnblock (Halbzeug) an, der bereits eine Dentin-Schneidenschichtung aufweist. Die Außenkontur des Rohlings entspricht einer anatomisch fertigen Frontzahnkrone, während aus dem Inneren des Blocks die Form des Zahnstumpfes herausgeschliffen wird.

#### Beispiele für Verarbeitung im Gießverfahren:

- CAD - Waxx (Vita Zahnfabrik, Bad Säckingen): Füllstofffreies Acrylpolymer anstelle von Modellierwachs
- Cercon base cast (DeguDent, Hanau): rückstandsfrei ausbrennbarer Kunststoff für die Lost-Wax-Technik
- Everest C-Cast (KaVo, Biberach): rückstandsfrei verbrennbarer Kunststoff für die Lost-Wax-Technik
- ZENO Cast (Wieland Dental + Technik, Pforzheim): rückstandsfrei verbrennbarer Kunststoff für die Lost-Wax-Technik

#### Beispiele für LQP-Anwendung:

- Everest C - Temp (KaVo, Biberach): Glasfaserverstärktes Hochleistungspolymer für Kronen- und Brückengerüste im Langzeitprovisorien-Bereich, die vom Techniker manuell verblendet werden,
- CAD-Temp Block (Vita Zahnfabrik, Bad Säckingen): Faserfreies, homogenes, hochmolekulares und vernetztes Acrylpolymer mit Mikrofüllstoff. Zur Herstellung von voll- und teilanatomischen Kronen- und Brückenprovisorien bis zu 2 Zwischengliedern.
- artTemp Block (Merz Dental, Lütjenburg): Monochromer, zahnfarbener Block aus hochvernetztem, interpenetrierendem PMMA (OMP – Netzwerk = Organic Modified Polymer Network)

- ZENO PMMA-Disc A3/B1 (Wieland Dental + Technik, Pforzheim): PMMA-Material zur direkten Herstellung von Kronen und Brücken (bis zu 2 Zwischenglieder) als Langzeitprovisorien
- etkon polycon ae (Straumann etkon, Gräfelfing): PMMA-Material zur direkten Herstellung von Kronen und Brücken (bis zu 2 Zwischenglieder) als Langzeitprovisorien.

#### Beispiel für Kunststoffhalbzeugkronen:

- artegral imCrown (Merz Dental, Lütjenburg)

### Fräsbare Wachsrohlinge

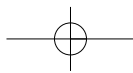
Die Firma Wieland Dental und Technik bietet mit dem ZENO Wax Disc einen fräsbaren Wachsrohling für die Lost-Wax-Technik aus einem neuartigen, sehr gut fräsbaren Wachs an. Wie jedes Wachs hat das Material den Vorteil, dass es nicht quellen kann. Damit steht eine sehr schnelle und preiswerte Alternative zur Verfügung, sich von der Funktionalität und der Passung der Arbeit auf dem zahntechnischen Modell zu überzeugen. Das Wachs verbrennt rückstandsfrei und eignet sich daher sowohl zur Herstellung verlorener Formen für die Gusstechnik als auch für die Press- und Überpresstechnik.

#### Beispiel für fräsbare Wachsrohlinge:

- Wieland ZENO Wax Disc (Wieland Dental + Technik, Pforzheim)

### 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 für ästhetische, vollanatomische Kronen an. Grundsätzlich kann man bei den schleifbaren Glaskeramikblöcken zwischen Feldspatkeramikblöcken (z.B. Vita Mark II, Vita Zahnfabrik, Bad Säckingen), leuzitverstärkten Glaskeramikblöcken (z.B. IPS EmpressCAD, IvoclarVivadent, Schaan, FL) und Lithium-Disilikat-Keramik Blöcken (z.B. IPS emaxCAD, IvoclarVivadent, Schaan, FL) unterscheiden. Eine besondere Stellung in der Gruppe der Glaskeramiken nehmen aufgrund der höheren Festigkeitswerte die Lithium-Disilikat-Keramik Blöcke ein, die für vollanatomische Front- und Seitenzahnkronen, für Kappen im Front- und Seitenzahnbereich und für Brückengerüste mit bis zu drei Gliedern im Frontzahnbereich verwendet werden können. Glaskeramiken sind vor allem für die Chairside-Anwendung geeignet, da sie durch zahnähnliche transluzente Eigenschaften auch ohne Verblendung zu ästhetisch ansprechenden Ergebnissen führen. Durch den relativ hohen Glasanteil sind diese Keramiken im Gegensatz zu Oxidkeramiken mit



## Leistungsvergleich: Fräsbare Materialien für CAD/CAM-Systeme

Fluorwasserstoffsäure (HF) ätzbar und können damit hervorragend adhäsiv befestigt werden.

### Beispiele für monochrome Glaskeramikblöcke:

- Vitablocs Mark II (Vita Zahnfabrik, Bad Säckingen): Feinstruktur - Feldspatkeramikblöcke für Inlays, Onlays, Veneers, vollanatomische Kronen,
- inCoris CEREC Blocs (Sirona, Bensheim): Feldspatkeramikblöcke für Inlays, Onlays, Veneers, vollanatomische Kronen,
- IPS Empress CAD (IvoclarVivadent, Schaan, FL): Leuzitverstärkte Glaskeramikblöcke für Inlays, Onlays, Veneers, vollanatomische Kronen,
- IPS emaxCAD (IvoclarVivadent, Schaan, FL): Lithium-Disilikat-Keramik Blöcke für vollanatomische Kronen, Kappen für Front- und Seitenzahnkronen.

### Beispiele für mehrfarbig geschichtete Rohlinge:

- Vitablocs TriLuxe (Vita Zahnfabrik, Bad Säckingen): Feldspatkeramikblöcke für Inlays, Onlays, Veneers, vollanatomische Kronen,
- Vitablocs TriLuxe forte (Vita Zahnfabrik, Bad Säckingen): Feldspatkeramikblöcke mit feinerer Nuancierung des Farbüberganges sowie mehr Chroma und Fluoreszenz im Zervikalbereich. Geeignet für Inlays, Onlays, Veneers, vollanatomische Kronen,
- IPS Empress CAD Multi (IvoclarVivadent, Schaan, FL): Leuzitverstärkte Glaskeramikblöcke mit natürlichem Farb-, Transluzenz- und Fluoreszenzverlauf. Geeignet für Inlays, Onlays, Veneers, vollanatomische Kronen,
- inCoris CEREC Blocs PC (Sirona, Bensheim): Polychromatische Feldspatkeramikblöcke in 3 verschiedenen Farben für Inlays, Onlays, Veneers, vollanatomische Kronen.

### Infiltrationskeramiken

Schleifbare Blöcke aus Infiltrationskeramiken werden im porösen, kroidigen Zustand bearbeitet und anschließend mit Lanthanglas infiltriert. Alle Rohlinge für Infiltrationskeramiken stammen aus dem Vita In-Ceram System und werden in 3 Variationen angeboten:

- Vita Inceram Alumina (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) (Vita Zahnfabrik, Bad Säckingen): Geeignet für Kronenkappen im Front- und Seitenzahnbereich, dreigliedrige Brückengerüste im Frontzahnbereich,
- Vita Inceram Zirconia (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ZrO<sub>2</sub>) (Vita Zahnfabrik, Bad Säckingen): Geeignet für Kronenkappen im Front- und Seitenzahnbereich, dreigliedrige Brückengerüste im Frontzahnbereich und Seitenzahnbereich. Dank des ausgezeichneten Maskierungsvermögens eignet sich diese Keramik hervorragend für stark verfärbte Stümpfe,
- VITA In-Ceram Spinell (MgAl<sub>2</sub>O<sub>4</sub>) (Vita Zahnfabrik, Bad Säckingen): besitzt die höchste Transluzenz aller Oxidkeramiken und empfiehlt sich somit für die Fertigung hochästhetischer Frontzahnkronengerüste, insbesondere auf vitalen Zahnstümpfen und bei jungen Patienten.

### Oxidische Hochleistungskeramiken

Derzeit werden Aluminiumoxid und Zirkoniumdioxid als Rohlingsblöcke für die CAD/CAM-Technologie angeboten.

**Aluminiumoxid (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>):** Diese Keramik wird in einem vorgesinterten Stadium geschliffen und anschließend bei 1520 °C im Sinterofen dichtgesintert. Die Indikation für Aluminiumoxid sind Kronenkäppchen im Front- und Seitenzahnbereich, Primärteile und dreigliedrige Frontzahnbrückengerüste. Die geschliffenen Gerüste können mit Vita Inceram AL Coloring Liquid in mehreren Farben individuell eingefärbt werden.

### Beispiele für schleifbare Aluminiumoxidblöcke:

- Vita Inceram AL Block (Vita Zahnfabrik, Bad Säckingen)
- inCoris AL (Sirona, Bensheim) in einem elfenbeinartigen Farbton (Farbe F 0,7) erhältlich

### Yttriumstabilisiertes Zirkoniumdioxid (ZrO<sub>2</sub>, Y-TZP):

Zirkoniumdioxid weist hervorragende mechanische Eigenschaften auf. Die hohe Biegefestigkeit und die unter Dentalkeramiken extrem hohe Risszähigkeit bieten die Möglichkeit, diesen Werkstoff als Gerüstmaterial für Kronen und Brücken sowie, bei korrekter Indikationsstellung, für individuelle Implantat-Abutments zu verwenden. Die Zugabe von 3 mol% Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub> führt zu einer metastabilen tetragonalen Phase bei Raumtemperatur, die durch einen Übergang in eine monokline Phase das Fortschreiten von Rissen in der Keramik verhindert und somit die hohe Risszähigkeit bewirkt (Umwandlungs- oder Transformationsverstärkung).

### Beispiele für Zirkonoxid-Blöcke:

- Lava Frame (3M ESPE, Seefeld)
- Cercon Smart Ceramics (DeguDent, Hanau)
- Everest ZS und ZH (KaVo, Biberach)
- inCoris ZI (Sirona, Bensheim)
- Inceram YZ (Vita Zahnfabrik, Bad Säckingen)
- zerion (etkon, Gräfelfing)
- ZENO Zr (Wieland Dental + Technik, Pforzheim)

Der nachfolgende Gesamtüberblick soll Ihnen bei der Auswahl der geeigneten CAD/CAM-Materialien helfen, die physikalisch technischen Eigenschaften auf einen Blick vermitteln und Hinweise zu Indikation, Konditionierung und Befestigung geben.

#### JOSEF SCHWEIGER, FLORIAN BEUER, MARLIS EICHBERGER

Arbeitsgruppe Vollkeramik München  
Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik der  
LMU München  
Goethestr. 70/1, 80336 München

