CAD/CAM in der Zahntechnik

Computergestützte Fertigung von Zahnersatz

Zahntechniker in Deutschland sind Hochpräzisionshandwerker, die mit einer Vielzahl von modernen Instrumenten die Qualität ihrer handwerklichen Arbeit unterstützen und sichern.

Patienten mit hohen Ansprüchen wissen das zu schätzen: So, wie Sie keine Zahnmedizin von gestern erhalten möchten, so legen Sie Wert auf einen Zahnersatz, der sich die Errungenschaften neuester technischer Vorteile zu eigen gemacht hat.
Eine dieser Technologien wird mit dem Begriff CAD/CAM bezeichnet, über die **Smyle** in dieser Ausgabe näher informieren möchte.

Was verbirgt sich hinter computergefertigtem Zahnersatz oder CAD/CAM?

CAD

CAD (von engl. *computer-aided design*) heißt so viel wie computerunterstützte Konstruktion. Es stellt somit eine Art „elektronisches Zeichenbrett“ dar.

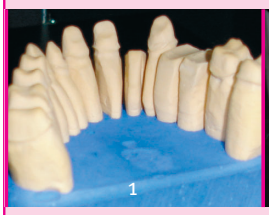
Mit CAD-Programmen erstellt man technische Zeichnungen, durch Weiterentwicklung der Programme auch dreidimensionale Volumenmodelle. Daraus können zweidimensionale Zeichnungen oder dreidimensionale und sogar bewegte Visualisierungen der Objekte erzeugt werden. CAD-Software kommt in allen Fachbereichen, wo Konstruktionen entwickelt werden, zur Anwendung: z.B. im Anlagenbau, Maschinenbau, in Architektur und Bauwesen.

Hintergrund

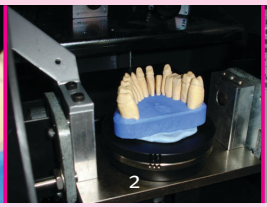
Das Material: Zirkonoxid

Eine Hochleistungskeramik, aus der z.B. Hüftprothesen gefertigt werden, ist das Zirkoniumdioxid. Es ist eine chemische Verbindung des seltenen Metalls Zirkonium mit Sauerstoff. Die chemische Formel ist ZrO_2. Häufig wird es auch Zirkoniumoxid oder Zirkonoxid genannt. Zirkon ist ein Mineral-Name und wird chemisch als Zirkoniumsilikat ($ZrSiO_4$) bezeichnet.
Farbe: weiß – elfenbein
Härte: hoch

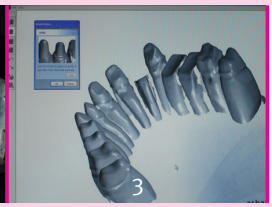
Wie werden vollkeramische Kronen und Brücken mit CAD/CAM hergestellt?



Vom Abdruck des Zahnarztes stellt der Zahntechniker wie gewöhnlich ein Modell her (Bild 1).



Dieses Modell platziert der Techniker danach in einem Scanner. Dieser tastet das Modell mittels Laserstrahl ab und



erstellt über einen Computer ein Bild. Das Modell ist nun auf dem Bildschirm sichtbar (Bilder 2 und 3).

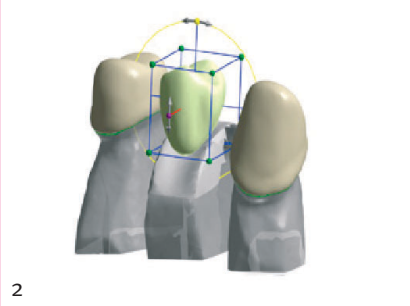
Am Bildschirm können jetzt Kronen/Brückengerüste konstruiert werden. Das funktioniert mit einzelnen Käppchen

für Kronen als auch für große Brücken. Hat der Zahntechniker alles berücksichtigt, schickt er diese Daten an eine Fräsmaschine (Bild 4).

Abb. rechts:
1: Scanner
2: Software zur Gestaltung des Zahngerüstes
3: ZENO-Fräsmaschine
4: Scheibe aus Keramik mit ausgefrästen Gerüsten

1

3


2

4

CAM

CAM (von engl. *computer aided manufacturing*) steht für computerunterstützte Fertigung. CAM bezieht sich dabei auf die Berechnung und Bereitstellung der notwendigen Fräsbahnen für die Maschinensteuerung bzw. der Fräsmaschinen. Z.B. im CAM-Modul der Firma Wieland werden alle Material-, Frässtrategie- und maschinenspezifischen Parameter vollautomatisch berücksichtigt, sodass keine CNC-Kenntnisse beim Bediener vorhanden sein müssen.

CNC

CNC ist die Abkürzung für *computerized numerical control,* oder übersetzt computerunterstützte numerische Maschinensteuerung.

Die Steuerung der Fräsmaschine erfolgt mit Hilfe eines Computers, der direkt in die Steuerung der Werkzeugmaschine integriert ist.

Hervorgegangen ist die CNC aus der NC, *(numerical control)*, bei der die Informationen nicht als Komplettprogramm in der Steuerung einer Maschine gehalten, sondern satzweise von einem Lochstreifen eingespeist werden. Das Zeitalter der CNC-Technologie setzte ungefähr Mitte der 1970er Jahre ein. Sie ermöglichte eine Rationalisierung in der Serienfertigung (z. B. in mechanischen Fertigungsbetrieben), aber auch in der Einzelfertigung (z. B. im Werkzeugbau).

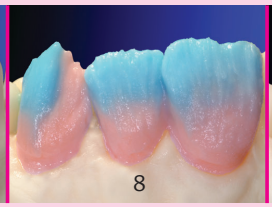
Heute ist die Mehrzahl der neu entwickelten Werkzeugmaschinen mit einer CNC-Steuerung ausgerüstet. Es gibt aber noch immer weltweit einen beachtlichen Altbestand an konventionellen Werkzeugmaschinen.

Die Vorteile einer CNC-Steuerung liegen einerseits in der Möglichkeit zur einfachen Bearbeitung von komplexen Geometrien (3D), andererseits in der Bearbeitungs-/Wiederholgenauigkeit und hohen Geschwindigkeit der Bearbeitungsschritte. Durch die Möglichkeit, Programme zu speichern, können viele gleiche Teile ohne das Zutun eines Menschen in Serie produziert werden. Zudem ermöglicht die CNC-Technik neue Maschinenkonzepte, da keine mechanische Verbindung zwischen Hauptantrieb und Vorschubantrieben nötig ist.

Hier vorgestellt haben wir das ZENO tec System von Wieland Dental & Technik
Schwenninger Str. 13
75179 Pforzheim
www.wieland-dental.de

6

7


8

9

10

In die Fräsmaschine wird eine Scheibe aus Keramik eingespannt (Bild 5). Die Maschine ist eine so genannte CNC-Maschine. Diese fräst die Kronen bzw. das Brückengerüst entsprechend den Computerdaten aus der Scheibe heraus. Die so herausgefräste Arbeit wird dann in einem Ofen gebrannt, und das Gerüst für die Krone oder Brücke ist fertig. Auf das fertige Gerüst (Bild 7; hier als Beispiel sind es Einzelkronen) bringt der Zahntechniker dann die „Verblendkeramik“ (Bild 8) auf, die den Zahn charakterisiert. Auch diese Keramik wird gebrannt (Bild 9). Die Arbeit ist dann fertig und wird vom Zahnarzt eingesetzt (Bild 10).