

Warum CAD/CAM in der Zahnmedizin?

Manfred Kern, Arbeitsgemeinschaft für Keramik in der Zahnheilkunde e.V.



CAD/CAM auf hohem Niveau für multiple Einsätze bietet KaVo Everest: Verarbeitet werden EM-Legierungen, Titan, Kunststoff, Glaskeramik, Zirkonoxidkeramik als Grünling oder isostatisch heißverdichtet, schrumplungsfreies Zirkoniumdioxid. Foto: KaVo

■ **Der Einfluss computergestützter Fertigungssysteme** hat seit Beginn der 70er Jahre die Arbeitswelt in vielen Bereichen der Industrie revolutioniert. In der Zahnmedizin und Zahntechnik haben sich Abbildungsverfahren und Produktionstechniken mit standardisierten, computergestützten Prozesssteuerungen für die Herstellung von Zahnrestorationen etabliert. Wachsender Kostendruck und die Möglichkeit, qualitativ hochwertige Hartkeramikwerkstoffe verarbeiten zu können, setzen dabei in jüngster Zeit weitere Impulse.

Besonders für die Zahntechnik gibt es mehrere Gründe, sich mit der CAD/CAM-Technologie auseinander zu setzen. Mit CAD/CAM können personelle Ressourcen im Labor besser genutzt werden. Der Automat übernimmt die Gerüstherstellung, während der Zahntechniker für die Verblendung und das Individualisieren zuständig ist. Die Maschine kennt keine Tagesform des Menschen und gewährleistet einen reproduzierbaren Qualitätsstandard – und das in kürzerer Fertigungszeit. So kann ein dreigliedriges Brückengerüst bereits nach 40 Minuten ausgeschliffen vorliegen. Der Zahnersatz wird mit gleichbleibender Qualität gefertigt; es kommt zu keinen Schwankungen durch Verarbeitungsfehler wie bei additiven Prozessen. So ist das manuelle Schlickern im statistischen Mittel einem industriellen Verfahren unterlegen. Zudem können mit CAD/CAM Werkstoffe verarbeitet werden, die der manuellen Verarbeitung nicht zugänglich sind. Werden Oxidkeramikblöcke verwendet, weisen die Restaurationen wesentlich weniger Fehlstellen im Gefüge und in der Folge eine höhere Lebensdauer auf. In der Summe bietet das CAD/CAM-Verfahren eine höhere Wirtschaftlichkeit, eine ausreichende Auslastung der Fertigungskapazität vorausgesetzt. Jenen Laboren, die noch keine wirtschaftlichen Fertigungsmengen für CAD/CAM erreicht haben, steht die Zusammenarbeit mit Fräszentren über eine Online-Anbindung offen.

„Keramischer Stahl“

Von seinem Erfinder Ron Garbie (1975, England) so genannt, zeigt Zirkoniumoxidkeramik im Kontakt mit Gewebe eine hohe chemische Resistenz und ist dadurch sehr biokompatibel.

Dieser Werkstoff, ob teilgesintert zur laborseitigen Nachverdichtung oder isostatisch heißgepresst, kann ausschließlich auf computergestützten Fräsmaschinen ausgeschliffen werden. Das Elastizitätsmodul ist mit Werten von Kobaltbasislegierungen vergleichbar. Dadurch entstehen Schleifzeiten, die bei weitspannigen Brücken aus HIP-ZrO bis zu sechs Stunden betragen können. Andererseits kann nur mit dieser Technik bis zu 14-gliedrige Gerüste gefräst werden. Die hohe Biegefestigkeit von mehr als 1.000 Megapascal (entspricht einer Belastungsfähigkeit von 10 Tonnen pro cm²) ging in simulierten Versuchen, die einer 5-Jahres-Kabelbelastung im Mund entsprachen, auf 600–800 MPa zurück. Damit liegen die Werte immer noch in einem als sicher geltenden Bereich. Für Zirkoniumoxid wurde im Vergleich zu Aluminiumoxidkeramik eine dreifach geringere Langzeitermüdung nachgewiesen. Deshalb ist Zirkoniumoxid für Kronen- und Brückengerüste im Molarengebiet sowie für Implantatbrücken angezeigt.

Was sagt die Praxis?

Entscheidend für den Erfolg der CAD/CAM-Technik, unabhängig von den eingesetzten Systemen, ist die Vorbereitung der Praxiskunden auf das Arbeiten mit neuen Werkstoffen, auf die keramikgeeignete Präparation, auf die erforderliche Befestigungsmethode. Die Anschaffung eines CAD/CAM-Systems bringt nicht gleich volle Auslastung, sondern braucht die Erschließung eines Kundenkreises; den Zahnärzten muss die neue Technik transparent gemacht werden, damit der Patient einen Nutzen davon hat. Eine mehrjährige Gewährleistung des Labors auf die Restauration kann Vertrauen schaffen. Aufzeichnungen von CAD/CAM- und keramik erfahrenen Labors belegen, dass die Frakturrate vollkeramischer CAD/CAM-Restaurationen unter einem Prozent liegt, auch nach mehreren Jahren Tragezeit. CAD/CAM ist eine Investition in die Zukunft, weil neue zahntechnische Lösungen möglich sind, erstmals Hochleistungskeramiken verarbeitet sowie Arbeitszeiteinsparungen erzielt werden können. Ziel

mus jedoch sein, dass CAD/CAM-Systeme eine Reduzierung der Fertigungskosten erreichen. Die Wirtschaftlichkeit wird erhöht, je früher die Digitalisierung im Arbeitsprozess einsetzt. Das „virtuelle Wachsmesser“ beeinflusst die Lohnkosten, weil einige Schritte der konventionellen Herstellung durch CAD/CAM ersetzt werden.

Zukünftige Entwicklung

Wie werden sich die CAD/CAM-Systeme weiterentwickeln? Die Antwort auf diese Frage ist abhängig davon, inwieweit sich die Systeme in den Laboralltag integrieren lassen. Bei vielen CAD/CAM-Systemen ist die Ausgewogenheit der Anforderungen unterschiedlich gewichtet: Wird das eine Extrem von einfachen, zum Teil nicht digitalen Kopiervorgängen repräsentiert, so stehen auf der anderen Seite des Spektrums universelle, aus mehreren Einheiten bestehende Hochleistungsmaschinen, die die

unterschiedlichsten Gegebenheiten digital erfassen, analysieren und zusätzlich die Werkstoffbearbeitung einschließlich automatischem Fräsenwechsel mehrschichtig vollautomatisiert durchführen. Der Anschaffungspreis dieser Gerätekategorie ist naturgemäß sehr hoch. Auch die Frage der menschlichen Bedienung braucht eine Antwort: Zahntechniker oder Informatiker. Hier ein ausgewogenes Verhältnis zu finden, liegt sowohl im Interesse der Hersteller als auch der Labors. Der Markt wird ein Nebeneinander verschiedener CAD/CAM-Systeme fördern, weil jedes System seine Schwerpunkte und Grenzen hat und nicht alles kann, besonders unter betriebswirtschaftlichen Kriterien. Großlabors und Laborgemeinschaften haben andere Bedürfnisse als kleinere, weniger investitionsstarke Betriebsstrukturen. Darauf mit praktischen und wirtschaftlichen Lösungen einzugehen – das ist die Herausforderung für die CAD/CAM-Hersteller. ♦♦

INFO

Checkliste für Laborprodukte

1. Lohnt sich die Investition in bestimmte neue Techniken und Produkte? Anschaffungspreis im Verhältnis zu späterer Wirtschaftlichkeit?
2. Akzeptanz neuer Techniken und Produkte durch individuelle Zahnarztkunden?
3. Neue Materialien für Kronen und Brücken?
4. Was sind die Vorteile neuer Zahnlinien?
5. Entspricht die Laboreinrichtung den modernen Ansprüchen?
6. Schwerpunkte und Grenzen von neuen Techniken und Produkten auf Bedürfnisse des Labors abstimmen – Unterschied Großlabor zu kleineren, weniger investitionsstarken Betriebsstrukturen.

ANZEIGE