

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, schrumpfungsfreies 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-Kaubelastung 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 Molarengbiet 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 keramikverfahren 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 Arbeitszeiterparungen erzielt werden können. Ziel

muss jedoch sein, dass CAD/CAM-Systeme eine Reduzierung der Fertigungskosten erreichen. Die Wirtschaftlichkeit wird erhöht, je früher die Digitalisierung im Arbeitsprozess einsetzt. Das „virtuelle Wachsmodell“ 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. ◀

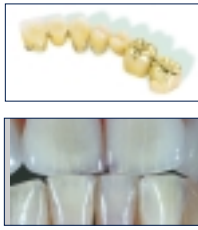
INFO

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 Zahnärztkunden?
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

HERASUN



* Herasun gewährleistet den Patienten, Zahnärzten und Laboren mehr Ästhetik und Effizienz.

Höchste Ansprüche an Wirtschaftlichkeit und Ästhetik erfüllt Herasun, das innovative Metallkeramik-Komplettsystem aus dem Hause Heraeus Kulzer. Optimal aufeinander abgestimmte und flexibel kombinierbare Bausteine sorgen für

zuverlässige Qualität. Herasun bevorzugt die Prozessabläufe, reduziert das Fehlerrisiko, erhöht die Produktivität und steigert die Wertschöpfung im Dentallabor. Seit Einführung der erste Komponenten haben viele Zahntechniker die besonderen Vorteile des Systems erkannt und sich für Herasun entschieden. Sie konnten ihre Wettbewerbsfähigkeit damit nachhaltig verbessern und der Hersteller in der Zeit der Produkteinführung seinen Marktanteil deutlich steigern. Als in sich geschlossenes Komplettsystem mit einer preislich abgestuften Legierungspalette, Presskeramik, Verblendkeramik, Attachments und Servicemodulen deckt Herasun sämtliche Anwendungsfälle ab. Dank einfacher Handhabung ist die Verarbeitbarkeit besonders sicher. Die Massen lassen sich schnell und ein-

fach modellieren, Fehlerquellen werden durch wesentlich vereinfachte Brennprozesse auf ein Minimum reduziert und Wiederholungsprozesse vermieden. Ob Kronen, Brücken, Onlays oder Veneers, der Zahntechniker arbeitet mit nur einer Keramik und muss sich nicht ständig auf neue Materialfordernisse einstellen. Darüber hinaus verkürzt Herasun die Brennzeiten um bis zu 30 Prozent und reduziert so den Zeitaufwand erheblich. Die Wertschöpfung im Labor wird deutlich verbessert. Mit dem Matrix Systemkonzept lassen sich alle lichtoptischen Eigenschaften – Opaleszenz, Fluoreszenz und Transparenz – im Zahnrestorativ imitieren. Er lässt sich natürlich an die Zahnsubstanz anpassen und entspricht so den ästhetischen Bedürfnissen des Patienten. Ziel von Heraeus Kulzer war

es, Patienten, Zahntechnikern und Zahnärzten ein „Mehr“ an Effizienz und Ästhetik zu gewährleisten. Das Komplettsystem Herasun wurde diesem Anspruch gerecht. Herasun ist damit zum Paradebeispiel einer bedarfsorientierten Produktentwicklung geworden. Dass sich dieses Konzept auch in wachsenden Marktanteilen ausgezahlt hat, spricht für die Kennerschaft der Anwender.

**HERAEUS KULZER
GMBH CO. KG**
Grüner Weg 11
63450 Hanau
Tel.: 0 61 81/35-1
Fax: 0 61 81/35 30 68
E-Mail: info.dent@heraeus.com
www.heraeus-kulzer.de
Stand 138

AVANTI!, AVANTI!! KAVO FLEXSPACE SYSTEMS

Mit dem neuen FLEXspace System bietet KaVo Dental Excellence dem Laborbetreiber jetzt ein neues, qualitativ hochwertiges und gleichzeitig besonders vorteilhaftes Ausstattungssystem für das moderne Dentallabor. Auf Grund seiner modularen Bauweise eröffnet das System eine Vielfalt von Kombinationsmöglichkeiten. Mit diesen lassen sich Einzel- und Mehrfacharbeitsplätze in unterschiedlichster Höhe und Anordnung gestalten. Darüber hinaus ermöglichen verschiedene Farb- und Materialvarianten ein ganz individuelles Aussehen der Laboreinrichtung. Ein umfangreiches Zubehörangebot wie die KaVo Einzel- und Mehrplatzabsaugungen oder die mobile Leuchte run-



* Das Flexspacesystem bietet einen großen Vorkaufmöglichkeiten.

den das System sinnvoll ab. So lässt sich für praktisch jede Laborsituation eine optisch, ergonomisch und arbeitsorganisatorisch optimale Einrichtung realisieren. Noch attraktiver wird das KaVo FLEXspace System momentan durch eine Aktion namens Avanti!, avanti!! Hier haben Käufer, die sich jetzt kurzfristig für eine Ein-

richtung entscheiden, die Wahl zwischen zwei Arten äußerst lohnender Vorteilsangebote.

Nutzt der Käufer eines der Avanti!, avanti!! Schnell-gespart-Angebote, erhält er verschiedene andere hochwertige Artikel aus dem KaVo Programm gleich mitgeliefert – ohne Aufpreis. Dies reicht – je nach Umfang der erworbenen FLEXspace Einrichtung – von den ergonomischen SENsitor Laborstühlen bis zu Arbeitsgeräten wie dem KaVo K-POWERgrip Laborantrieb.

Das Mach's dir leicht-Angebot sorgt beim Käufer für massive Arbeitsvereinfachung. Hier übernimmt KaVo beim Kauf von Arbeitsplätzen die Demontage und Entsorgung der alten Einrichtung (im gleichen Umfang) und den

Aufbau und die Montage der neuen Ausstattungsteile. Und zwar kostenlos.

Alle Angebote der Avanti!, avanti!! Aktion sind befristet bis zum 31.12. dieses Jahres. Detaillierte Informationen erhalten interessierte Laborbetreiber entweder direkt von KaVo oder über die regionalen Dental-Depots. Außerdem ist KaVo mit der Avanti!, avanti!! Aktion auch auf allen wichtigen Dentalmessen vertreten.

KAVO EWL
Wangener Str. 78
88299 Leutkirch
Tel.: 0 75 61/86-0
Fax: 0 75 61/86-2 44
www.kavo.de
Stand 4

MINISTAR S



* Der Ministar S gewährleistet exakte, jederzeit reproduzierbare Tiefziehvorgänge.

Auf der IDS hat die Fa. Scheu Dental den Nachfolger des Ministar Tiefziehergerätes vorgestellt. Der Ministar S verfügt über alle bewährten Funktionen des Vorgängermodells. Hierzu gehört beispielsweise das Arbeitsprinzip mit drei bar Überdruck, das passgenaue Abformen aller Tiefziehfolien garantiert. Neben dem attraktiven Design zeichnet sich das Gerät vor allem über eine neue Strahlertechnologie

aus, die das Erreichen der Betriebstemperatur bereits nach einer Sekunde ermöglicht. Die Folie kann direkt nach dem Einschalten des Gerätes beheizt werden.

Die Strahlertechnologie wird elektronisch geregelt, Heiz- und Abkühlzeiten werden eingegeben. Durch das abgestimmte Zusammenspiel dieser Komponenten können Tiefziehvorgänge jederzeit exakt reproduziert werden. Mit dem neuen Ministar S und dem kompletten Folien- und Zubehörprogramm des Her-

stellers lassen sich alle Anwendungen der dentalen Tiefziehtechnik schnell und professionell herstellen.

SCHEU DENTAL GMBH
Am Burgberg 20
58842 Iserlohn
Tel.: 0 23 74/92 88-0
Fax: 0 23 74/92 88-90
E-Mail: service@scheu-dental.com
www.scheu-dental.com
Stand 137

VERACIA

SHOFU entwickelte nach den Gesetzmäßigkeiten der Natur eine neue Zahnlinie, die in ästhetischer und funktioneller Hinsicht den steigenden Ansprüchen und Wünschen von Zahnärzten, Zahn Technikern und Patienten entspricht (Abb. 1).

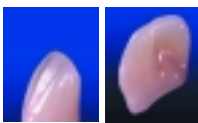


* Abb. 1

Veracia Anterior und Posterior

Durch ihre körperhafte Gestaltung und das anatomische Kauflächen-design sind die Veracia Front- und Seitenzähne multifunktionell und uneingeschränkt für alle allgemeingültigen Aufstellkonzepte der Total- und Teilprothetik einsetzbar. Die Veracia Frontzähne besitzen eine natürliche Ausstrahlung,

die neben der lebendigen Oberflächenstruktur durch ein nuancenreiches Farbenspiel von Opaleszenz und Transluzenz unterstützt wird. Darüber hinaus sichern die konvexe Gestaltung der Labialfacetten die natürliche Lippenausformung und die ausgeprägten Inzisalkanten und Palatinalleisten die Führung bei den Funktionsbewegungen (Abb. 2 und 3).



* Abb. 2

* Abb. 3

Bei den Veracia Seitenzähnen, die nach den Bewegungsabläufen des Kiefers in Verbindung mit dem Okklusions- und Artikulationsver-

halten natürlicher Zähne konzipiert wurden, sind sie in den interdentalen Kontaktbereichen distal konvex und mesial konkav (Abb. 4). So ver-



* Abb. 4

einfachen sie das Anordnen innerhalb einer Zahnreihe und bieten eine verlässliche Basis für eine funktionelle Prothetik. Die bilaterale Digitalisierung und der Formenbau in CAD/CAM-Technik sorgen für paargleiche, identische Zahnformen bei allen Größen. Deshalb erzielt man bereits während der Aufstellung schnell und einfach die erforderlichen Kontakte nach den aktuellen Funktionsrichtlinien (Abb. 5). Das bedeutet eine Zeiter-



* Abb. 5

sparnis sowie eine bessere Funktion und Ästhetik. Veracia führt damit die wirtschaftlichen und technischen Aspekte bei der Herstellung von prothetischen Versorgungen zusammen.

SHOFU DENTAL GMBH
Am Brüll 17
40878 Ratingen
Tel.: 0 21 02/86 64-0
Fax: 0 21 02/86 64-64
E-Mail: info@shofu.de
www.shofu.de
Stand 64

ULTIMATE 500 SB/LG



* Das neue Mikromotor-Laborsystem Ultimate 500 SB/LG.

Das elektrische Mikromotor-Laborsystem NSK Ultimate 500 SB/LG wurde als Desk-Top-Ausführung in der Spitzenserie unter den Laborprodukten eingeführt. Das Gerät der Serie Ultimate 500 wird über einen Mikroprozessor geregelt und ermöglicht die maximale Leistung des eingebauten bürstenlosen Mikromotors. Der Drehzahlbereich reicht insgesamt von min. 1.000 min⁻¹ bis max. 50.000 min⁻¹. Es stehen beim Kauf die 3 Modelle Torque, Compact und E-type des Ultimate 500 Mikromotors zur Auswahl.

Der Mikromotor des Typs Torque bietet Höchstleistung in seiner Klasse, d. h. 250 W maximale Leistung und 8,7 Ncm maximales Drehmoment. Der Motor des Typs Compact ist leicht, komfortabel in der Handhabung und damit speziell für Frauen ausgelegt. Der Mikromotor des Typs E-Type hat die gleichen Leistungsmerkmale wie Typ Compact und kann an alle ISO E-Type Handstücke und Winkelstück angeschlossen werden.

Bei den NSK Ultimate 500 bürstenlosen Mikromotoren müssen die Kohlebürsten nicht ausgetauscht werden. Die interne Lastprüfung von NSK hat die Haltbarkeit im Dauerbetrieb für mehr als 5.000 Stunden nachgewiesen. Der hermetisch bürstenlose Motor reduziert den Geräuschpegel

um 20 % im Vergleich zu anderen konventionellen Modellen. Hierdurch wird die Arbeitsumgebung ruhiger und angenehmer. Die NSK Laborhandstücke haben ein patentiertes, eingebautetes Antistaubsystem, um das Eindringen von Schutz in die Lager zu verhindern. Die Serie Ultimate 500 bietet die optimale Mikroprozessorst

steuerung des Mikromotors. Der Mikroprozessor regelt sich automatisch auf die optimale Drehzahl und das optimale Drehmoment, selbst beim Schneiden der verschiedenen Materialien wie Metalle, Gips und Harz. Zittern und Springen der Bohrer wurden eliminiert. Hierdurch ist ein präziseres und glatteres Schneiden und Polieren möglich. Das Gerät fühlt sogar automatisch, welcher Mikromotor angeschlossen ist, sodass die Eigenschaften jedes Mikromotors vollgenutzt werden. Der Ultimate 500 Mikroprozessor verfügt über eine Eigendiagnosefunktion und ein Fehlercode-Display. Der Mikroprozessor erkennt den Fehler und meldet den Zustand in sechs unterschiedlichen Fehlercodes auf dem digitalen Display. Der Anwender kann so den Zustand unverzüglich erkennen und beheben. Die Eigendiagnosefunktion ermöglicht es dem Anwender, zu überprüfen, dass alle Funktionen einwandfrei sind.

NSK NAKANISHI INC.

Westerbachstraße 58
60489 Frankfurt am Main
Tel.: 0 69/74 22 99 15
Fax: 0 69/74 22 99 23
E-Mail: info@nsk-europe.de
www.nsk-europe.de
Stand 48

VINTAGE LF



* VINTAGE LF – niedrig schmelzend und hoch ästhetisch.

Mit der neuen Verblendkeramik VINTAGE LF hat SHOFU ein niedrig-schmelzendes Keramiksystem entwickelt, das nahezu uneingeschränkte Möglichkeiten bei der Realisierung natürlich wirkender Restaurationen bietet. Auf Grund der niedrigen Brenntemperatur von ca. 750 bis 800 Grad Celsius ist die Keramik ideal für die Verblendung sattegelber Bio- und Goldusslegierungen.

In Kombination mit den VINTAGE Press-Keramikgeräten für Inlays/Onlays, Veneers und Kronen wird schnell und einfach eine naturidentische Ästhetik für höchste Ansprüche erreicht. Neben diesen ästhetischen Vorteilen wurden diese Keramikmassen für eine rationelle Arbeitstechnik konzipiert. Das erreichte man durch eine besonders feine und homogene Partikelstruktur der LF Marginalmassen, Opaque-Dentine und Dentinmassen, die bereits bei extrem dünnen Schichtstärken eine natürliche Farbwiedergabe gewährleisten.

SHOFU setzt auch in diesem Keramiksystem auf ihre bekannten OPAL-Inzisalkanten. Mit dem Einsatz der VINTAGE LF Inzisalkanten und einem umfangreichen Angebot an transluzenten Effektmassen wird bei metallunterstützten wie metallfreien Konstruktionen eine naturidentische Lichttransmission unter allen Lichtverhältnissen erreicht. Mit den neuen fluoreszierenden Malfarben kann das ästhetische Ergebnis patientengerecht optimiert oder die rationelle Maltechnik bei der Herstellung keramischer Inlays und Onlays genutzt



* VINTAGE LF – niedrig schmelzend und hoch ästhetisch.

werden. Das VINTAGE LF Verblendsystem bietet folgende Vorteile:

- Schneller Einstieg in die VINTAGE LF Technik mit dem VINTAGE LF Starter Kit
- Exzellente Farbstimmung zu natürlichen Zähnen, metall-/vollkeramischen Restaurationen
- Abgestimmt nach dem Vita classical Farbsystem
- Breiter Indikationsbereich: Kronen und Brücken, Veneers, Inlays/Onlays
- Hohe Farbgenauigkeit und Farbtreue
- Einfaches Handling
- Einem umfangreichen Angebot an transluzenten Effektmassen wird bei metallunterstützten wie metallfreien Konstruktionen eine naturidentische Lichttransmission unter allen Lichtverhältnissen erreicht. Mit den neuen fluoreszierenden Malfarben kann das ästhetische Ergebnis patientengerecht optimiert oder die rationelle Maltechnik bei der Herstellung keramischer Inlays und Onlays genutzt
- Fluoreszierende Malfarben.

SHOFU DENTAL GMBH

Am Brüll 17
40878 Ratingen
Tel.: 0 21 02/86 64-0
Fax: 0 21 02/86 64-64
E-Mail: info@shofu.de
www.shofu.de
Stand 64