Computergestützte Konstruktion

Dass CAD/CAM-Frässysteme heute als „State of the Art" gelten, um zahntechnische Materialien wie Wachse, Kunststoffe, Zirkon, Keramiken, Gläser, Titan oder CoCr-Legierungen im Eigenlabor zu verarbeiten, hat einen langen Entwicklungsweg benötigt. Der folgende Übersichtsartikel ordnet die Systemdurchsetzung historisch ein und zeigt exemplarisch die Nutzung im Dentallabor HIGHFIELD.DESIGN – Germany in Augsburg anhand laborintern realisierter Fräs- und Schleifarbeiten.

Arbnor Saraci, Patricia Strimb, Lukas Wichnalek, Norbert Wichnalek



Computergestützte Konstruktion (CAD = Computer Aided Design) und computergestützte Fertigung (CAM = Computer Aided Manufacturing) haben ihre Anfänge bereits im 19. Jahrhundert. Die rechnergestützte Herstellung von Zahnersatz begann in den 1970er-Jahren mit dem DentiCAD-System von Heitlinger und Rodder. Dieses System konnte sich jedoch nicht durchsetzen. Mitte der 1980er-Jahre wurde an der University of Minnesota unter der Leitung von Dr. Dianne Rekow ein CAD/CAM-System entwickelt, mit dem Daten und Fotos mittels hochauflösender Scanner erfasst und Restaurationen mit einer 5-Achs-Fräsmaschine gefertigt werden konnten. In den Anfangszeiten der CAD/CAM-Technik in der Zahnmedizin und Zahntechnik stellte die begrenzte Rechenleistung der Computer die größte Einschränkung dar.



Abb. 1: Unsere je 0,2 Tonnen schwere CORiTEC 350i PRO-Fräsanlagen mit einem Platzbedarf von je 0,6 Quadratmetern.

Wie in anderen Industriezweigen und im Handwerk wurde auch in der Zahntechnik nach Möglichkeiten gesucht, Arbeitsprozesse zu automatisieren, um diese effizienter und vor allem reproduzierbarer zu gestalten – unabhängig vom Talent und der Tagesverfassung des Zahntechnikers. Einige wenige Zahntechniker ignorieren bis heute die Digitalisierung mit der Begründung, sich als Zahntechniker-Künstler zu verstehen, und schlittern dadurch komplett an der digitalen Entwicklung vorbei. Die Digitalisierung ersetzt den Menschen jedoch nicht, sondern erweitert seine Möglichkeiten. Aufgrund der steigenden Nachfrage nach ästhetischen und zahnähnlichen Werkstoffen wurden Ende der 1980er-Jahre immer mehr keramische Materialien entwickelt. Einen flächendeckenden Durchbruch in der Zahntechnik brachte schließlich die Einführung des Werkstoffes Zirkoniumdioxid. Dieser konnte mit konventionellen zahntechnischen Verfahren nicht bearbeitet werden, sondern ausschließlich mit CAD/CAM-Technik. Somit war Zirkonium-







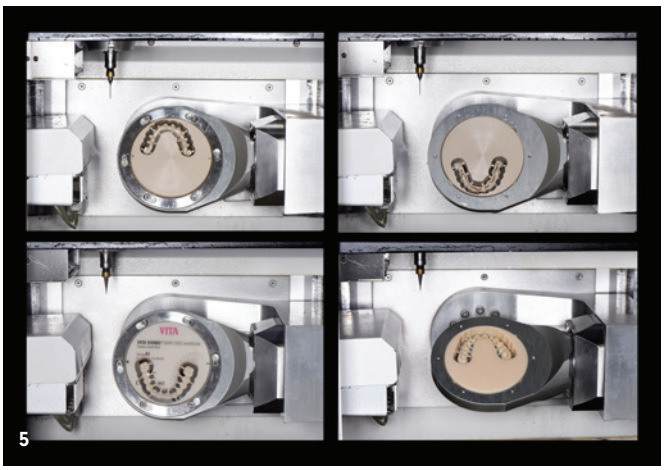


Abb. 2: Die Halter für diverse aktuell auf dem Markt angebotenen dentalen Fräs- und Schleifwerkstoffe. – **Abb. 3:** Die Aufgabe und Stärke des C-Clamp ist es, das manuelle Nacharbeiten zu minimieren. – **Abb. 4:** Komplexe Kombinationsrekonstruktion bestehend aus drei unterschiedlichen Werkstoffen Zirkon für die Stege VITA YZ®T ... – **Abb. 5:** ... (oben) PEEK-Gerüst (Juvora Dental), (unten) Kompositverblendungen aus der Ronde VITA VIONIC®DENT DISC multiColor. – **Abb. 6:** Gesamt-Elemente der Rekonstruktion...

dioxid der stärkste Beschleuniger der CAD/CAM-Technologie in der Zahntechnik.

Zu Beginn der Digitalisierung wurden die ersten gefrästen Werkstücke auf tonnenschweren Industrie-Fräsmaschinen gefertigt – nicht selten mit einem Gewicht von sechs bis sieben Tonnen. Diese Maschinen benötigten teilweise spezielle Sockel oder Fundamente und einen erheblichen Platzbedarf von mehreren Quadratmetern. Im Arbeitsraum konnte man sich teilweise sogar im Innenraum der Maschine bewegen. Sie waren für große und schwere Werkstücke bis zu 100 Kilogramm konzipiert.

Mit der Zeit kamen die ersten kleineren und handlicheren Labor-Fräsmaschinen auf den Markt. Diese hielten zunächst mit dem Werkstoff Zirkoniumdioxid weltweit Einzug in zahntechnische Labore. Heute ist es „State of the Art", mit solchen Frässgeräten sämtliche zahntechnischen Materialien wie Wachse, Kunststoffe, Zirkon, Keramiken, Gläser, Titan oder CoCr-Legierungen im Eigenlabor zu verarbeiten.

Es gibt noch immer einige wenige Anwender in der globalen Dentalbranche, die den Mythos aufrechterhalten möchten, dass zahntechnische Präzision ausschließlich mit tonnenschweren Fräsanlagen möglich sei, die ursprünglich für völlig andere Industriebereiche konzipiert wurden. Wäre dies zutreffend, müsste man schlussfolgern, dass weltweit alle anderen Anwender Misserfolge produzieren. Die Realität zeigt jedoch ein anderes Bild: Mit laboreigenen, speziell für die Zahntechnik entwickelten Maschinen werden heute die komplexesten Restaurationen aus sämtlichen aktuell verfügbaren Dentalwerkstoffen gefertigt.



Systemauswahl mit Konzept

Seit dem Jahr 2013 gehen wir vom Labor HIGHFIELD.DESIGN – Germany in Augsburg den digitalen Weg konsequent. Zunächst arbeiteten wir mit einem eher „eingeschränkten" Frässystem, seit 2017 jedoch mit Fräsmaschinen der Firma imes-icore GmbH, die seit 2002 dentale CAD/CAM-Frässysteme entwickelt und weltweit erfolgreich vertreibt. Im Jahr 2005 war imes-icore erstmals auf der IDS vertreten.





Abb. 7: ... und die fertiggestellte Rekonstruktion. – **Abb. 8:** Die Arbeit in situ. – **Abb. 9:** Titan-Steg und Zirkon-Überwurf VITA YZ® MT. Diese Art der Restauration ist State of the Art bei All-on-X-Restaurationen.

„Service, Support, Schulungsangebote, Updates und Wartung bilden für uns die fünf Säulen als bestmögliche Garantie für sichere und reproduzierbare laborinterne Fertigungsprozesse."

Nach intensiver Recherche, zahlreichen Vergleichen und unter Berücksichtigung unserer laboreigenen sowie zukünftigen Anforderungen entschieden wir uns für eine imes-icore-Fräsmaschine. Ausschlaggebend waren für uns die hohe Präzision, Prozesssicherheit sowie die Bearbeitungsmöglichkeit aller derzeit verfügbaren dentalen Werkstoffe. Besonders überzeugend war das Gesamtkonzept „alles aus einer Hand" mit nur einem zentralen Service- und Ansprechpartner für Fräsmaschine, CAD-Software sowie Fräs- und Schleifwerkzeuge. Diese Aspekte waren für uns Spitzenargumente, da eine solche Investition langfristig ausgelegt ist.

Service, Support, Schulungsangebote, Updates und Wartung bilden für uns die fünf Säulen als bestmögliche Garantie für sichere und reproduzierbare laborinterne Fertigungsprozesse. In der analogen Zahntechnik kaufte man früher beispielsweise einen Vorwärmeofen, ein Gussgerät und Einbettmassen – und konnte sofort loslegen. Die Ergebnisse waren jedoch unterschiedlich reproduzierbar, da das handwerkliche Ausarbeiten den entscheidenden Faktor darstellte. Der Mensch mit seinem Können, seiner Erfahrung, seiner Tagesverfassung und seinen Werkzeugen war und ist nicht vollständig kalkulierbar.

Die moderne Zahntechnik ist mit der des letzten Jahrhunderts nicht mehr vergleichbar. Effizienz und Reproduzierbarkeit sind die Attribute der neuen Zeit. Nicht der höchste Rabatt ist ausschlaggebend, sondern der beste Service, eine zuverlässige Hotline und regelmäßige Updates. Im Klartext: Wer bietet im Problemfall bei Hard- oder Software sowie bei Werkzeugen die schnellste und kompetenteste Unterstützung?

Stellen Sie sich folgendes Szenario vor: Fräsmaschine, Software und Werkzeuge werden etwas günstiger über drei unterschiedliche Internetanbieter bezogen. Die eingesparten Prozente sind jedoch bei einem Stillstand oder Problem in der Produktionskette sofort aufgebraucht. Keiner der Anbieter verfügt über den notwendigen Gesamtüberblick oder einen ganzheitlichen Lösungsansatz. Stattdessen wird die Verantwortung weitergereicht. Die Problemlösung wird dadurch zeit- und kostenintensiv und verschlingt die vermeintliche Ersparnis – zusätzlich zu Zeitverlust, Mehrkosten und physischer Belastung.

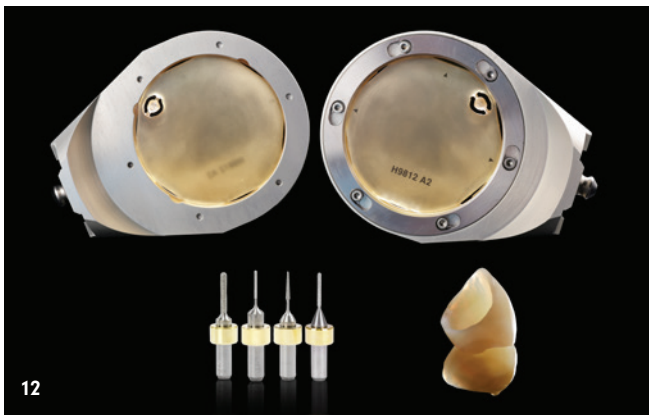
In unserem Labor HIGHFIELD.DESIGN – Germany mit fünf Mitarbeitern arbeiten wir mit zwei identischen CORiTEC 350i PRO-Fräsmaschinen, jeweils mit einem Gewicht von ca. 0,2 Tonnen und einem Platzbedarf von lediglich 0,6 Quadratmetern. Mit diesen beiden Maschinen decken wir unser gesamtes Leistungsspektrum ab. Eine Maschine wird ausschließlich im Trockenbetrieb eingesetzt, die andere ausschließlich im Nassbetrieb. Sollte eine Maschine ausfallen, können wir nahtlos und ohne Zeitverlust auf die andere ausweichen.

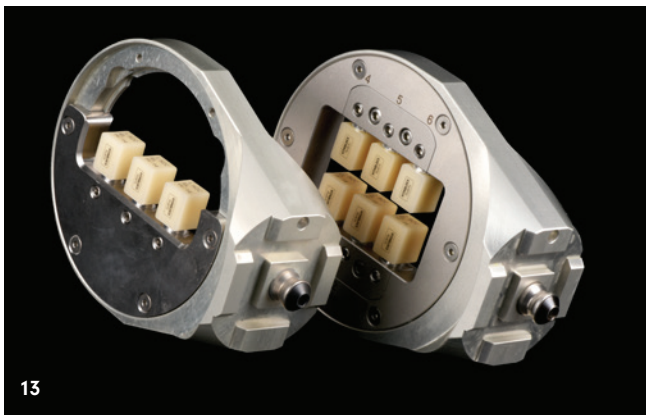


Abb. 10: Die fertigen Teile vor dem Verkleben. – **Abb. 11:** Die fertiggestellte Restauration. – **Abb. 12:** Fräsen von Glaskeramik (Lithiumdisilikat). – **Abb. 13:** Feldspatkeramik-Blöcke VITA TriLuxe forte – für uns die effizienteste und Werkstoff-homogenste Art für Veneer-Rekonstruktionen. – **Abb. 14:** Mit der richtigen Frässtrategie und entsprechenden Schleifwerkzeugen … – **Abb. 15:** … lassen sich hauchdünne und kantenstabile Veneers schleifen.


10


11


12


13

Alle Abbildungen: © HIGHFIELD.DESIGN – Germany

Fazit

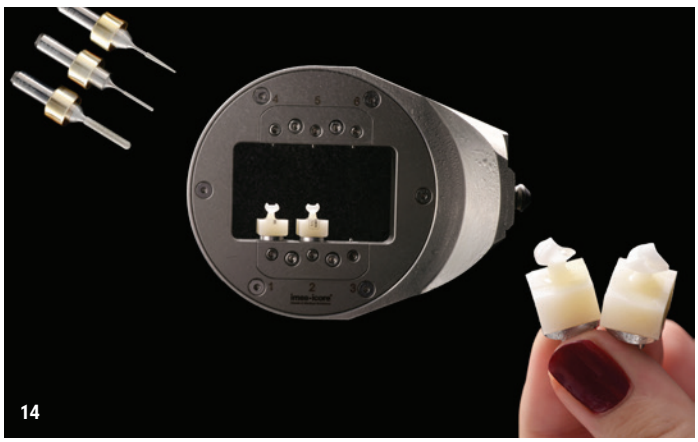
Ein zentraler Ansprechpartner mit Gesamtüberblick war der entscheidende Punkt unserer Fräsmaschinenauswahl. Die richtige Frage lautet nicht: Wo bekomme ich die meisten Prozente bei der Anschaffung?, sondern: Wer bietet den besten ganzheitlichen Support für die laborinterne Produktionskette? Die Antwort darauf ist die Komplettlösung.

kontakt.

Arbnor Saraci, Patricia Strimb, Norbert Wichnalek
HIGHFIELD.DESIGN – Germany • www.highfield.design
Lukas Wichnalek
HIGHFIELD.DESIGN – Mexico • www.highfielddesign.mx

Infos zu den Autoren

Arbnor Saraci | Patricia Strimb | Lukas Wichnalek | Norbert Wichnalek


14


15