

# Zahnersatz so wirtschaftlich wie nie zuvor

**Komplett digitaler Prozess vom Auftragseingang bis hin zur Rechnungsstellung**

**D**igitale Prozessketten vom Auftragseingang und Scan über die Programmierung der Bearbeitung bis hin zum Fräsen auf einer Hochleistungsmaschine und dem Versand – der Zahntechniker steuert alles per Mausklick über den PC. Videoüberwachung und SMS bei Störungen aufs Handy komplettieren das Konzept. Vision oder Realität? Wie praxisnah ist die Idee von der automatisierten Fertigung im Dentallabor? Die Millhouse GmbH in Hofheim-Wallau zeigt, dass komplett digitale Abläufe im Dentallabor keine Zukunftsmusik mehr sind, sondern ein Weg zur qualitäts- und kostenorientierten Herstellung von Zahnersatz und zu besserem Kundenservice.

Millhouse hat sich auf das dentale Fräsen spezialisiert und stellt im Kunden- und Lohnauftrag Zahnersatz in unterschiedlichen Materialien her. In den vergangenen Jahren hat das Unternehmen nach Möglichkeiten gesucht, mit neuen Technologien effizienter zu arbeiten. Potenzial sah man hier sowohl in der eigentlichen Fertigung wie auch in der Automatisierung vieler typischer Abläufe vom Auftragseingang bis hin zum Versand oder der Rechnungsstellung.

Sören Hohlbein, Zahntechnikermeister und Geschäftsführer, sagt dazu: „Offene CAD- und CAM-Lösungen sowie Hochleistungsfräsmaschinen sind die Lösung für eine qualitativ hochwertige und zeitoptimierte Fertigung. Dazu haben wir die Workflow-Management-Software *CAMFlow* im Einsatz, welche die typischen Abläufe im Dentallabor abbildet. Ein Highlight dieser Lösung ist, dass alle ande-



Sören Hohlbein, Geschäftsführer der Millhouse GmbH

ren Systeme wie unsere CAM-Software *Hyperdent* und auch die Maschine hier eingebunden sind. Damit haben wir es geschafft, eine durchgehend automatisierte Prozesskette aufzubauen.“

### Software als Brücke zum klassischen Handwerk

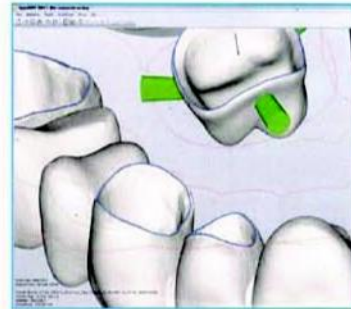
Offene Systeme ermöglichen es, Scanner, CAD- und CAM-System, Rohmaterial, Fräswerkzeuge und Fräsmaschine flexibel zu kombinieren. Aufgrund der Fertigungskapazität entschied sich Millhouse für die Hochleistungsfräsmaschine *Mikron HSM 400* von GF Agie Charmilles mit Palettensystem und einer Einheit für die automatische Bestückung mit Rohteilen. Beim Scan- und CAD-System wurde auf die Lösungen von 3Shape für den Dentalbereich gesetzt. Und beim CAM-System fiel die Entscheidung auf *Hyperdent* (Open Mind Technologies AG, Weßling). *CAMFlow* übernimmt zwischen diesen Systemen sozusagen die Schnittstellenfunktion, ermöglicht das Auftragsmanagement und bildet den Workflow ab. Es unterstützt den Anwender und sorgt für einen reibungslosen Fertigungsprozess.

### Digitale Daten oder Modell?

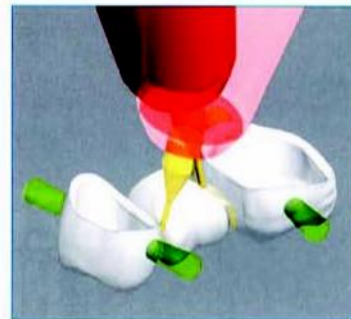
Voraussetzung für die digitale Fertigung ist das Vorliegen von Daten. Kunden des Labors können entweder ihre Modelle schicken oder die bereits gescannten Daten direkt an *CAMFlow* über das Web übermitteln. In diesem Fall stellt Millhouse den Kunden den *Zahnomat*, eine Software für die sichere Datenübermittlung, zur Verfügung. Bei der Übertragung werden die Daten automatisch komprimiert und verschlüsselt. Die Kunden können ihren Auftrag via Web verfolgen und einsehen. Im Fall des Modells werden die Daten mit einem 3Shape-Scanner eingescannt und mit der CAD-Software *Dental Designer* für die CAM-Programmierung vorbereitet.

### Automatisieren mit CAM

Ein weiterer Baustein in der digitalen Prozesskette ist das CAM-System. Es ist das Bindeglied zur Fräsmaschine und entscheidend für eine leistungsfähige und flexible Fertigung. Mo-



*Hyperdent* erkennt Präparationsgrenzen automatisch.



Hochautomatisierte Programmiersysteme stehen für eine prozesssichere Arbeitsweise.

derne Fräsmaschinen wie die eingesetzte *HSM 400* können mit bis zu fünf beweglichen Achsen fräsen. Dadurch sind selbst schwer zugängliche Bereiche wie Hinterschnitte effizient fräsbearbeitbar. Für die CAM-Software bedeutet dies, dass sie 3-D-Bearbeitungsstrategien, Strategien für das angestellte Fräsen und für das Fünf-Achs-Simultanfräsen sowie eine zuverlässige Kollisionskontrolle und -vermeidung zur Verfügung stellen sollte. Nur so kann die Leistungsfähigkeit der Maschine und damit die Investition optimal genutzt werden.

Meistens verfügen die Anwender im Dentallabor nur über wenig oder keine CAM-Erfahrung. Daher sollte die Bedienung einfach und die Programmierung weitestgehend automatisiert erfolgen. Diese Anforderungen erfüllt *Hyperdent* zuverlässig. Die CAM-Lösung integriert die Bearbeitungsstrategien der CAM-Software *Hypermill*. Sie wird bei-



**Offenes Programmiersystem:** Es kann jedes Material, auch von unterschiedlichen Herstellern, eingesetzt werden.

spielsweise erfolgreich in der Luft- und Raumfahrt, der Formel 1 und der Medizintechnik eingesetzt. Auch die Dentalbranche setzt diese Software ein, um Implantate und vorgefertigte Abutments herzustellen.

Die automatische Bedienung von *Hyperdent*, die übersichtliche Bedienoberfläche und viele voll automatisierte Funktionen sorgen für eine einfache Bedienung. Die Nutzung bekannter Begriffe ermöglicht die schnelle Einarbeitung. Viele intelligente Funktionen, angefangen bei der Rohteilverwaltung, dem einfachen Platzieren und Ausrichten der Objekte, Hinterschnitterkennung, Erkennen der Präparationsgrenzen und Nesting bis



**Die Möglichkeit, Kobalt-Chrom-Legierungen effizient zu bearbeiten, wird immer wichtiger.**



**Fräsbeispiele in Kobalt-Chrom mit optimalen Oberflächen ohne Nacharbeit**

hin zum Setzen der Konnektoren und Milling Cuts sparen Zeit beim Programmieren.

Die umfassende Kollisionskontrolle und -vermeidung gewährleistet ein Höchstmaß an Prozesssicherheit. Dabei werden auch die Spannmittel mit einbezogen. Die Bearbeitungssimulation ermöglicht eine detaillierte Überprüfung der erstellten Programme, bevor sie für die Bearbeitung freigegeben werden. Damit ist bei Bedarf jeder einzelne Schritt kontrollierbar.

Die von Millhouse genutzte Expertversion erlaubt es dem erfahrenen Team zudem, eigene Bearbeitungsvorlagen, sogenannte „Templates“, aufzubauen. Frässtrategien und Bearbeitungsparameter sind optimal für die individuellen Anforderungen nutzbar. Dadurch konnte sich Millhouse, abgestimmt auf die häufig vorkommenden Objekte, auf die verwendeten Materialien und eingesetzten Bearbeitungsstrategien, ein Archiv mit individuell zugeschnittenen Bearbeitungsvorschriften aufbauen. Die Mehrzahl der heute eingehenden Fräsaufgaben kann damit auf Mausklick programmiert werden.

#### Jobabwicklung in Rekordzeit

Vom Dateneingang bis zur Fräsbahnberechnung dauert es häufig nicht mehr als eine Minute. Nach der Prüfung des Datenmodells wird dem Anwender ein Vorschlag über den zu verwendenden Rohling gemacht. Die Rohlinge werden in einer speziellen *CAMFlow*-Datenbank verwaltet. Dabei werden Informationen wie Verbrauchsstatus, Größen, Palettenplatz, Skalierung und Chargennummer gespeichert. Entsprechend der Objektdaten wird dem Anwender ein Rohling vorgeschlagen, der die bestmögliche Materialnutzung berücksichtigt.

Im nächsten Schritt übergibt die Managementsoftware die Daten an *Hyperdent* und steuert die Berechnung des Fräsprogramms. Dabei werden alle notwendigen Rahmendaten wie Material und Rohling, Skalierungsfaktoren, 3-D-Objekt, Präparationsgrenzen selbstständig an die *CAM*-Software übergeben. Eine manuelle Programmierung ist nicht mehr erforderlich. Hinterlegte Bearbeitungsvorlagen sorgen für eine automatisierte Erstellung des *NC*-Programms.

Über die Funktion Maschinensteuerung wird direkt aus *CAMFlow* heraus die Maschine



**Zahnomat heißt die Schnittstelle für den Datenversand über das Internet. Die eingehenden Daten werden in *CAMFlow* weiter bearbeitet.**

gestartet. Durch die „One-Button-Lösung“ können auch Mitarbeiter ohne größere Kenntnisse über Maschinenbedienung und -steuerung die Bearbeitung starten. Mit dem integrierten Jobmanagement sind die Mitarbeiter jederzeit in der Lage, sich einen Überblick über die laufenden Fräsjobs mit Status der Bearbeitung und Restlaufzeit zu verschaffen.

Ein besonderes Plus für die Fertigung beispielsweise in der Nacht oder am Wochenende ist die integrierte Überwachungsfunktion. Im Störfall erhält der Verantwortliche je nach Anforderung ein E-Mail oder eine SMS aufs Handy über den Maschinen- und Auftragsstatus. Die Videoüberwachung sorgt für zusätzliche Prozesssicherheit.

Last but not least integriert *CAMFlow* ein Modul für die Rechnungsstellung. Es ermöglicht eine automatisierte Abrechnung anhand abgearbeiteter Aufträge, erstellt Lieferscheine und Endabrechnungen im PDF-Format für den Versand per E-Mail an den Kunden. Damit hat Millhouse einen komplett digitalen Prozess für die Bearbeitung von Kundenaufträgen vom Auftragseingang bis hin zur Rechnungsstellung verwirklicht. Dank einer durchdachten Ablaufplanung, Know-how in der dentalen Fertigung und Nutzung moderner Technologien kann das Dentallabor so wirtschaftlich wie nie zuvor arbeiten.

Ines Kaminzky,  
Weßling