Dentale Digitale Highlights 2013

Trends und News im Bereich CAD/CAM Soft- und Hardware

Björn Maier

Betrachtet man den gesamten digital gestützten Arbeitsprozess (Abb. 01), dann wird schnell deutlich, dass die Software eine zentrale und kaum zu unterschätzende Rolle spielt und einen wesentlichen Faktor für die Güte der Arbeitsergebnisse darstellt. Ein Scanner und eine CAM-Maschine ohne Software sind wertlos.

Kriterien zur Software einer Fräsmaschine

Generell muss man unterscheiden zwischen der CAD-Software (Computer Aided Design) und der CAM-Software (Computer Aided Manufacturing). Während die CAD-Software die Konstruktion von Zahnersatz am Bildschirm ermöglicht, sorgt die CAM-Software für das Einlesen der Konstruktionsdatensätze und die Steuerung der Bearbeitungsmaschine.

Konstruktionsdatensätze stellen organische Objekte dar und es handelt sich bei ihnen um Dreiecksdatensätze (z.B. STL-Format). Bei technischen Objekten wie z.B. Stegkonstruktionen werden gerne Splines (z.B. IGES-Format) verwendet. Dadurch lassen sich perfekt glatt aussehende Oberflächen generieren (Abb. 2). Um die Präzision der Datensätze zu gewährleisten wird bei aufeinander abgestimmten Systemen eine Software zwischengeschalten, die die Datensätze entsprechend aufbereitet und mit verständlicher Präzision an die CAM-Einheit weitergibt. Als nächstes sorgt die so genannte Nestingsoftware dafür, dass das Objekt möglichst ökonomisch in der Werkstückronde platziert wird. Je nach gewähltem Material können die Produktionskosten dadurch deutlich gesenkt werden.

Während die Nestingsoftware die optimale Positionierung des Objekts in der gewünschten Ronde berechnet, werden in der CAM-Software die Fräszyklen zum Herausarbeiten des Objekts errechnet (Abb. 3). Dabei wird anhand der Maschinenkoordinaten ausgehend vom Maschinennullpunkt in der

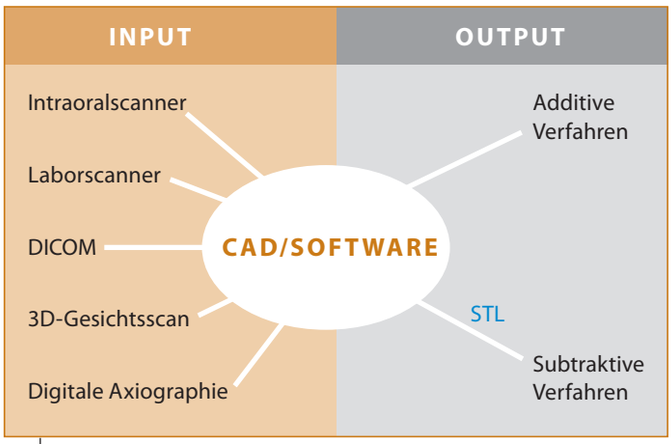

Abb. 1: Übersicht des gesamten digital gestützten Arbeitsprozesses.

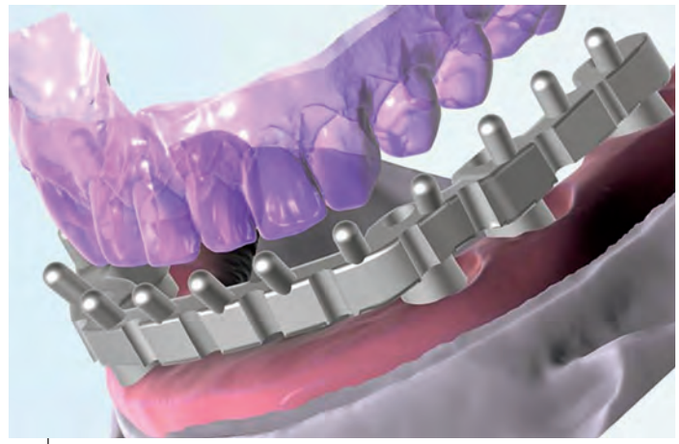

Abb. 2 Zur präzisen Darstellung von technischen Objekten werden oft andere Datenformate verwendet als bei der Darstellung von organischen Objekten

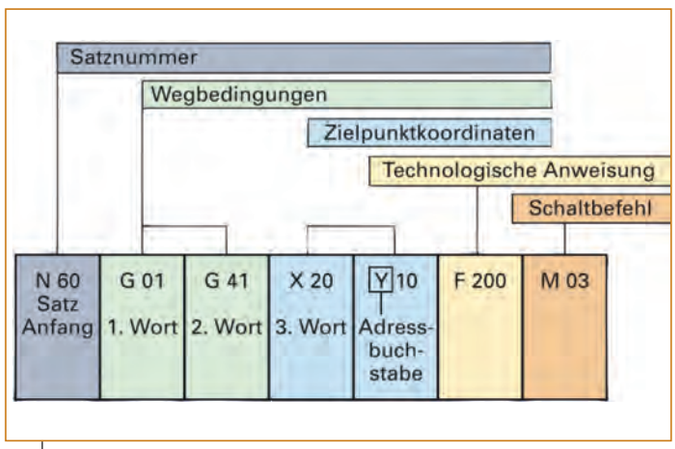

Abb. 3: Hinter einem Fräszyklus stehen numerisch aufgebaute Befehle

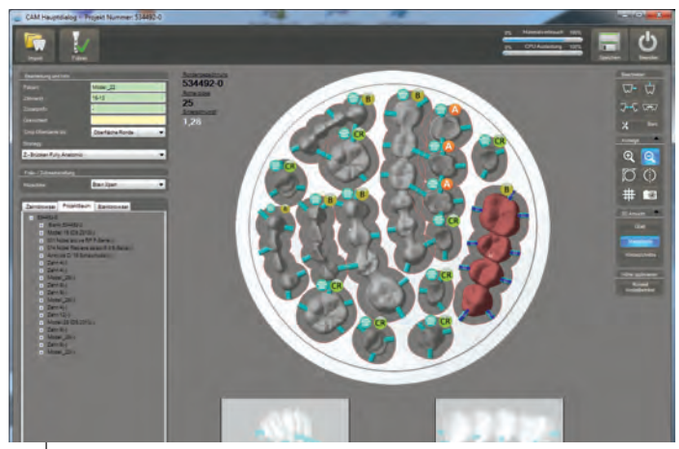

Abb. 4: Über Algorithmen errechnet die Nestingsoftware die optimale Positionierung der Objekte in der Materialronde

X-, Y- und Z-Achse der Anfahrtswinkel der einzelnen Werkzeuge, deren Wegbedingungen (Geradeninterpolation, Kreisinterpolation), Drehzahl, Vorschub- und Schnittgeschwindigkeiten, Zielpunktkoordinaten auf der X-, Y- und Z-Achse erstellt (Abb. 4).

Bei der Software stellt der Nutzer sehr hohe Ansprüche. Er erwartet eine möglichst unkomplizierte Bedienung, eine optimale Nutzung des Rohmaterials, schnelle Zykluszeiten, hohe Werkzeugstandzeiten, eine hohe Oberflächenqualität, geringes Nacharbeiten durch optimierte Fräszyklen sowie eine einfache Abtrennbarkeit der Haltestege. Außerdem spielt die Wirtschaftlichkeit eine Rolle. Der Nutzer verlangt eine hohe Flexibilität und Maschinenauslastung bei möglichst geringen Kosten.

Ceramill Totalprothetik

Bei der Amann Girrbach AG (AT-Koblach) ist man bestrebt, den gesamten digitalen Workflow weiter auszubauen. In diesem Zusammenhang wurden die CAD- sowie die CAM-Software im Bereich der Totalprothesenherstellung weiterentwickelt.

Mit dem Ceramill Mind Totalprothetik Modul wird erstmals in der Zahntechnik der gesamte Herstellungsprozess von Totalprothesen bis zur Wachseinprobe auf dem digitalen Weg umgesetzt (Abb. 5) und damit ein komplett neues Feld für die digitale Zahntechnik erschlossen. Der Fokus des Moduls liegt speziell auf einem zusammenhängenden Workflow, in dem Datenerfassung, CAD und CAM perfekt aufeinander abgestimmt sind.

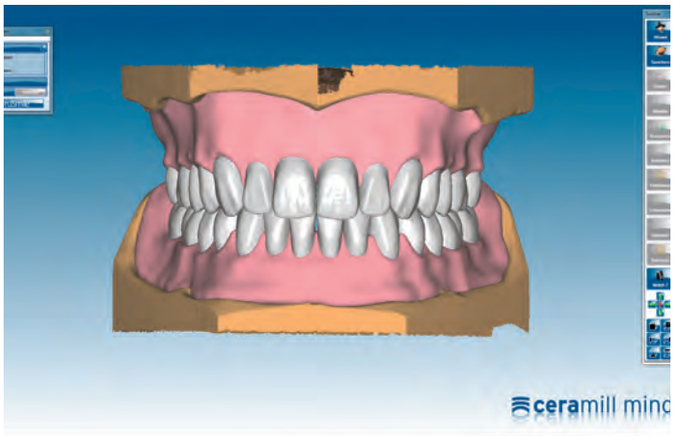

Abb. 5: Aus einer hinterlegten Datenbank können die Prothesenzähne ausgewählt werden und auf den digital vermessenen Kieferkamm aufgestellt werden

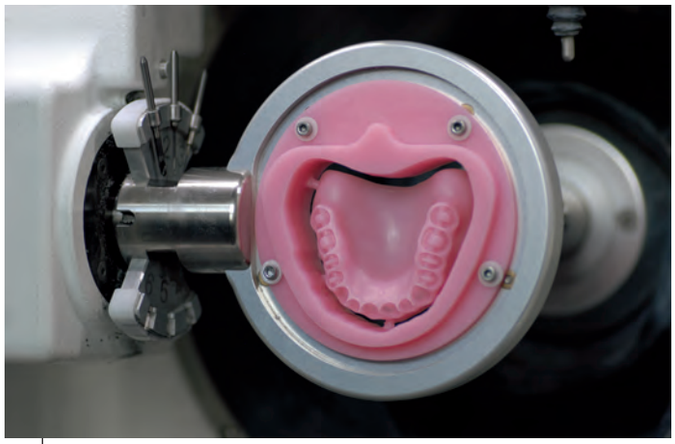

Abb. 6: Die Prothesenbasis wird aus Wachs gefräst

Der durchgängige Prozess - vom Scan der einartikulierten Modelle in Kieferrelation über die schrittweise, gesteuerte digitale Modellanalyse - bildet die Grundlage für die automatisierte Aufstellung der Seitenzähne in optimaler Kontaktbeziehung nach bekannten und etablierten Aufstellkonzepten. Die Zahnauswahl erfolgt unter Berücksichtigung der bei der Modellanalyse ermittelten Gegebenheiten und der daraus resultierenden Platzverhältnisse. In der Zahnbibliothek sind frei wählbare Zahngarnituren der bekannten Zahnhersteller enthalten. Die automatisiert aufgestellten Prothesenzähne können in ihrer Zahnstellung korrigiert werden. Eine Anpassung der Frontzähne ist einzeln und individuell möglich, um auch den ästhetischen Ansprüchen gerecht werden zu können. Hierfür kann unter anderem eine digitalisierte Ästhetikschablone herangezogen werden. Die Seitenzähne, welche computerbasiert nach statischen Gesichtspunkten aufgestellt werden, sind innerhalb der statisch zulässigen Grenzen als Seitenzahnblock in ihrer Position veränderlich. Somit wird jederzeit die ideale Funktion der Aufstellung gewährleistet.

Nach der Zahnaufstellung erfolgt die Generierung der Gingiva-Anteile. Auch hier kann eine Individualisierung des automatisiert vorgeschlagenen Designs erfolgen. Im letzten CAD-seitigen Arbeitsschritt werden dann die Basalflächen der Prothesenzähne unter Berücksichtigung des Kieferkammverlaufes und der Mindeststärke der späteren Prothese eingekürzt und mit Retentionen versehen. Die dazu korrespondierenden Anteile der Prothesenbasis werden in analoger Form virtuell ausgestanzt und bilden nach Fertigstellung der Basis das Zahnfach zur sicheren Positionierung der Zähne. Die frästechnische Anpassung der Prothesenzahn-Basalflächen erfolgt dann in der Ceramill Motion 2. Hierfür wurden spezielle Prothesenzahnträger entwickelt, welche in der Maschine aufgenommen werden können. Zudem werden auch die Gingiva-Anteile der Prothese im 5-Achs-Nassfräsverfahren aus rosafarbenem Wachs gefräst. Die Bearbeitung des Wachses unter zusätzlicher Wasserkühlung hat den Vorteil, dass hierdurch eine Verarbeitung von vergleichsweise weichen Wachsen, wie für die Totalprothetik nötig, ohne Verschmieren ermöglicht wird (Abb. 6). Abschließend können die angepassten Zähne in die Kavitäten der Wachsbasis eingesteckt werden. Ein manuelles Anschwemmen der eingesetzten Prothesenzähne und eine Kontrolle im Artikulator finalisieren die Einprobe (Abb. 7).

Neuerungen im Bereich der direkten und indirekten Datenerfassung sowie CAD-Software

Im Bereich der Datenerfassung gibt es unterschiedliche taktile und optische Ansätze zur Datengenerierung. Neben den optischen Ansätzen auf Basis von Laserlicht oder Streifenlicht sowie der konoskopischen Holographie spielt auch die Präzision der Mechanik eine entscheidende Rolle. Darüber hinaus entscheidet je nach verwendeter Technologie die Anzahl der benötigten Aufnahmen

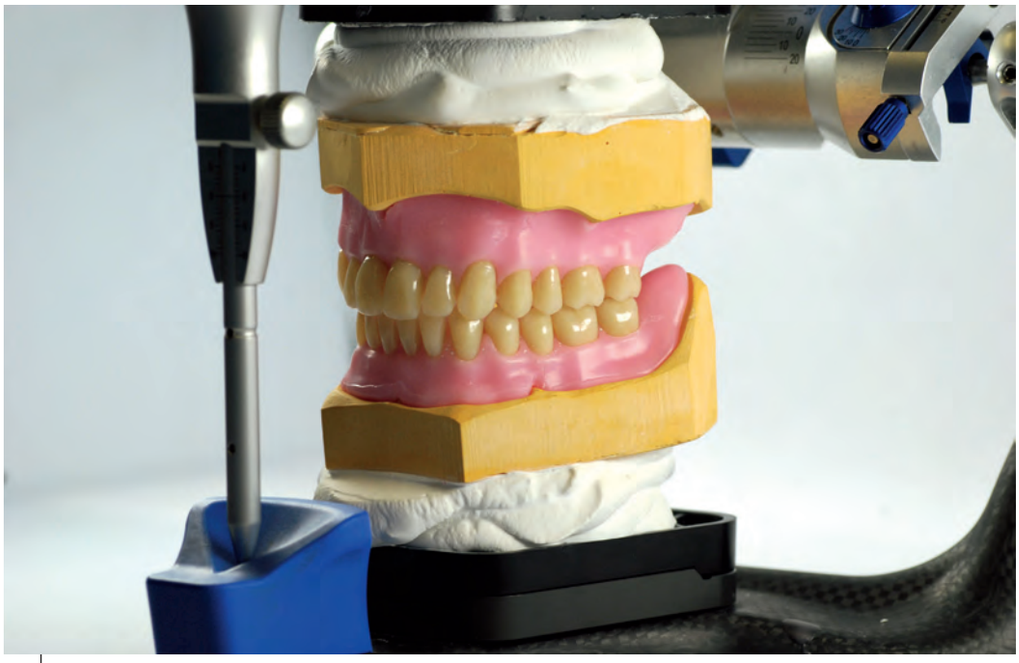

Abb. 7: Die gefrästen Elemente werden miteinander vereint und die virtuell gestützte Aufstellung im Patientenmund einprobiert

über Präzision und Geschwindigkeit. Im Bereich der CAD-Software geht es hauptsächlich darum, die Systeme für den Anwender noch bedienerfreundlicher zu gestalten (Abb. 8). Dabei liegt ein Schwerpunkt auf der Reproduzierbarkeit der einzelnen Konstruktionsschritte, den dreidimensional verständlichen Charakter des Programmes, sowie der Erweiterung der individuellen Patienteninformationen. Bei der Erweiterung der individuellen Patientendaten liegt ein Fokus der Anbieter im Bereich des individuellen Artikulators und den mimischen Informationen zu den einzelnen Patientenfällen (Abb. 9 und 10).

Weiterentwicklung der CAD Software dentProgress

Die neue dentale CAD Software dentProgress (smart optics Sensortechnik GmbH, Bochum, vgl. Abb. 11) verfügt über einen virtuellen BioArtikulator. Anders als in den bisher bekannten virtuellen Artikulatoren simuliert der BioArtikulator die Bewegung eines natürlichen Kiefers. So wird z.B. die Mundöffnung nicht länger als einfache Rotationsbewegung simuliert, sondern exakt nach der physiologisch räumlichen Veränderung der Kondylen ausgeführt (Abb. 12). Darüber hinaus wird es künftig möglich sein, auch elektronisch aufgezeichnete Kau- und Exkursionsbewegungen während der Konstruktion abzuspielen. Gerade hinsichtlich des wachsenden Einsatzes von monolithischen, vollanatomischen Restaurationen wird eine natürliche, störungsfreie Okklusion immer wichtiger sein.

Ein günstiger und flexibler Einstieg aufgrund des modularen Aufbaus sowie die moderne und effiziente Programmarchitektur schaffen die Basis für ein leistungsstarkes Werkzeug. Die intuitive und multifunktionale Bedienbarkeit erleichtert das schnelle Erreichen von sehr guten Ergebnissen. Unterstützt durch die klare, zurückhaltende Benutzeroberfläche ermöglicht dentProgress dem Anwender, sich ganz auf das Wesentliche zu konzentrieren - die zahntechnische Arbeit (Abb. 13).

Die offene Systemarchitektur von Scanner und Software stellt sicher, dass der Anwender als kostenbewusster Unternehmer maximale Flexibilität und Zugriff auf die unterschiedlichen Fertigungsmethoden hat und somit seine Investitionen langfristig werthaltig sind. Die Integration oder Anbindung an andere Systemkomponenten ist durch die offenen STL-Daten problemlos möglich. Zwingende jährliche Folgekosten für Software- oder Scanner Nutzung sind nicht vorgesehen. Die Scanner sowie

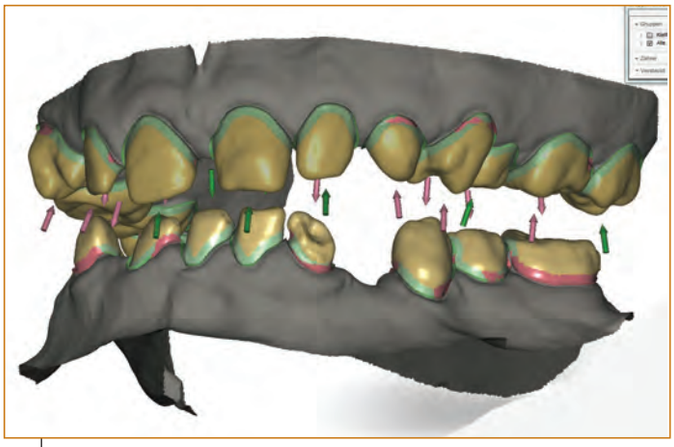

Abb. 8: Die Bedienerfreundlichkeit und Reproduzierbarkeit spielt bei der CAD-Software eine große Rolle

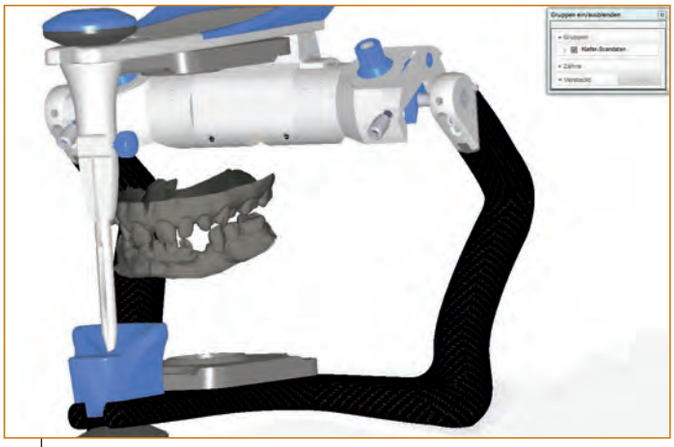

Abb. 9: Durch den individuellen Artikulator kann gezielter auf das stomatognathe System eingegangen werden

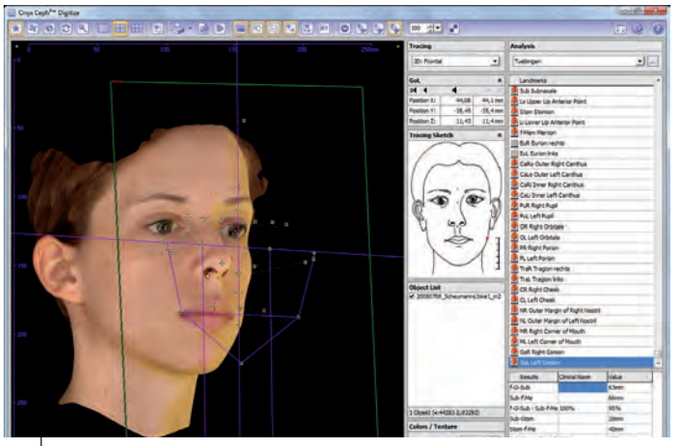

Abb. 10: Durch den Facescan werden mimische Daten mit in die Konstruktion einbezogen

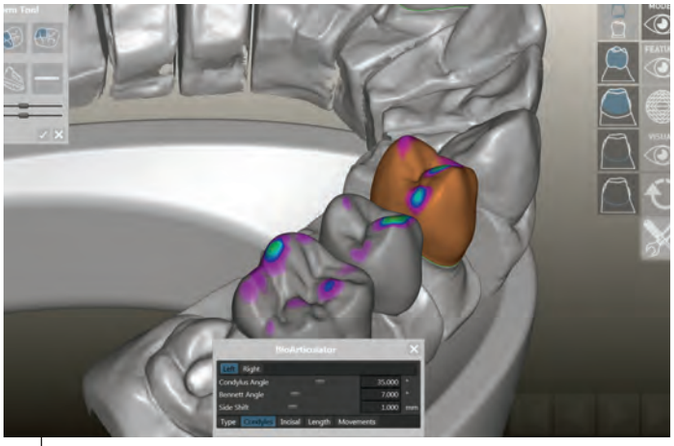

Abb. 11: Die CAD Software dentProgress der Firma Smart Optic

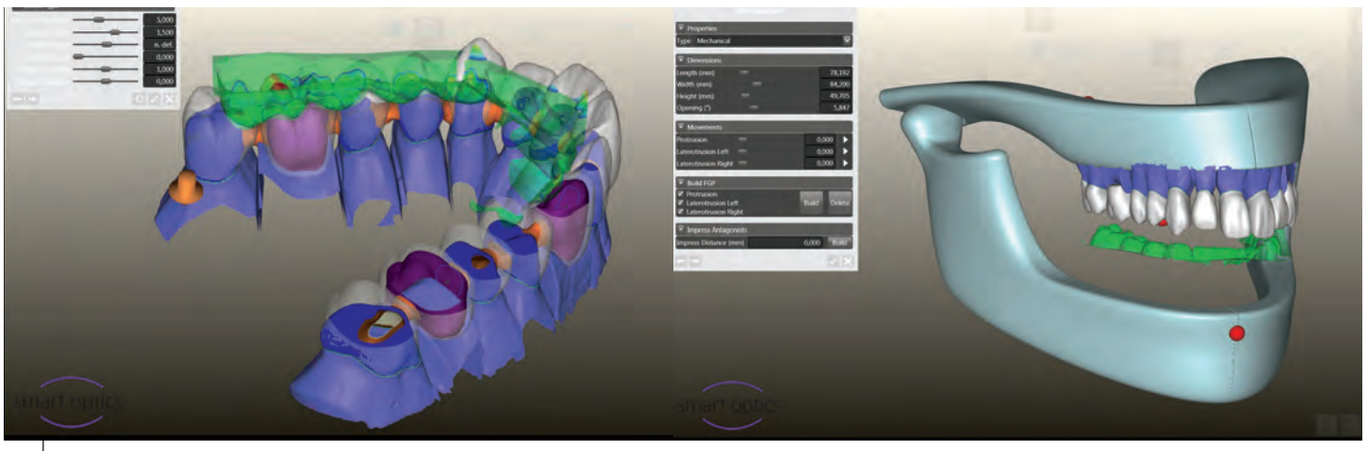

Abb. 12: Die Mundöffnung wird in den physiologischen räumlichen Veränderungen der Kondylen durchgeführt

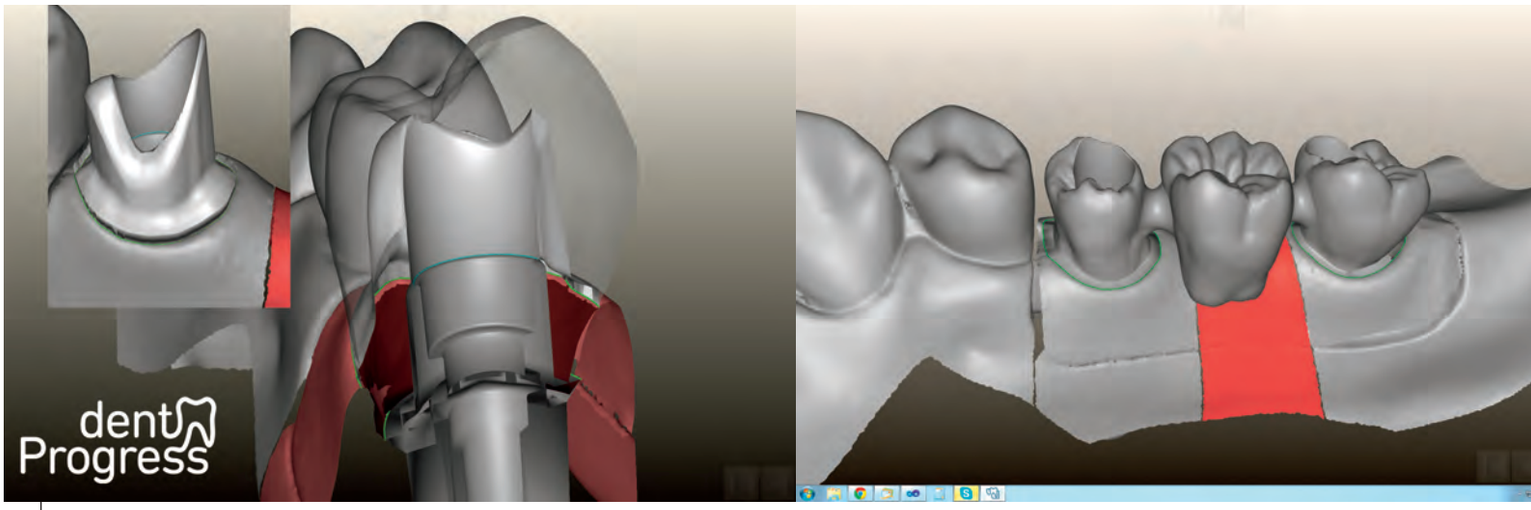

Abb. 13: Eine klare Benutzeroberfläche zeichnet die dentProgress CAD-Software aus

die Software von smart optics werden ausschließlich in Deutschland gefertigt. Durch den Fokus auf lokale Fertigungspartner und Zulieferer und die stetige Prüfung ihrer Leistungen und Produkte wird der gleichbleibend hohe Qualitätsstandard nachhaltig sichergestellt.

BiiBCAD-Software von der Firma infiniDent

Neue Wege werden auch von der Firma infiniDent gegangen. Die Tochter des Unternehmens Sirona mit Firmensitz in Darmstadt bietet dem Kunden eine CAD-Lösung an, ohne dass dieser in ein gesamtes System investieren muss.

Das BiiBCAD™-Prinzip:

Die BiiBCAD™ Designsoftware ermöglicht dem Labor die volle Kontrolle über Form und Ästhetik der Prothesengestaltung (Abb. 14). Sie bietet den vollständigen virtuellen Prozess mit Bisswall über die virtuelle Zahnaufstellung mit Probesteg zum optimal passenden Stegdesign (Abb. 15 und 16). Auch direkt verschraubte Stege oder verblendfähige CoCr-Brücken können schnell und einfach damit konstruiert werden. Das BiiBCAD™-Prinzip erlaubt einen intuitiven und leicht zu erlernenden Workflow, ohne die Notwendigkeit in neue Scanner oder Maschinen zu investieren.

Volldigitale Aufstellungen und Prothesengestaltungen ohne manuelle Wachsaufstellung sind möglich (Abb. 17 und 18). Für die Einprobe können ein oder auch mehrere Probestege angefordert werden. Ganz nach den Wünschen des restaurativen Teams kann auf die einzelnen Zwischenschritte eingegangen und eine hohe Individualität generiert werden, und zwar ohne einen eigenen Scanner oder eine Fräsmaschine.

Der Anwender hat die Wahl, entweder im vollständig virtuellen BiiBCAD™-Prozess zu arbeiten oder traditionell mit Wachsaufstellung bzw. bestehender Prothese. Bei den Designs im Bereich der Stegkonstruktionen kann der Anwender zwischen der BiiB-Datenbank oder traditionellen Stegkonstruktionen wählen (Abb. 19 und 20).

Durch den validierten Prozess wird eine präzise Herstellung und eine umfangreiche Qualitätskontrolle ermöglicht. Die genau abgestimmte Schnittstelle zwischen CAD und CAM sichert eine hochpräzise Passung der Arbeit.

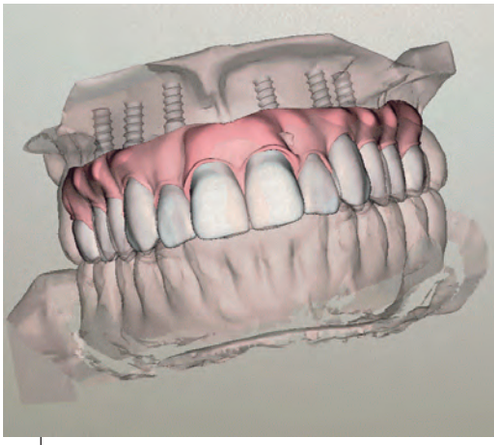

Abb. 14: BiibCAD-Software von der Firma infiniDent

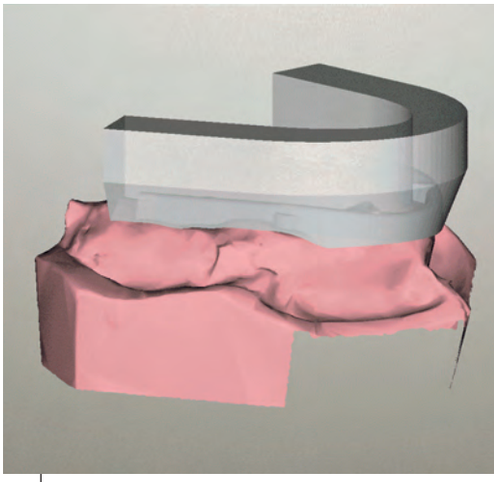

Abb. 15: Von Anfang an digital planen

Abb. 16: Die einzelnen digitalen Zwischenschritte können ins Analoge umgesetzt werden

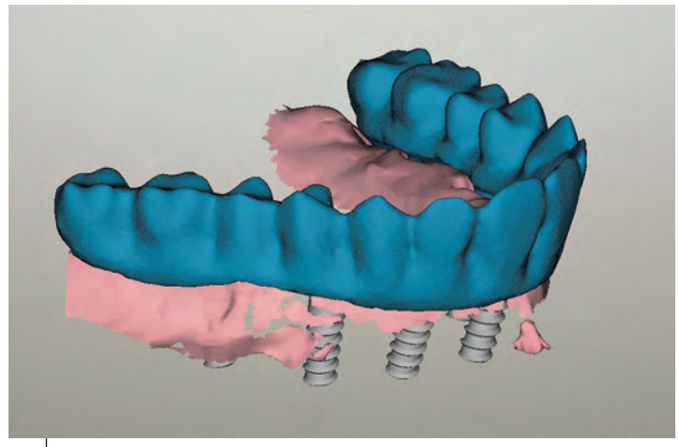

Abb. 17: Die Prothesenzähne können virtuell aufgestellt werden

Abb. 18: Zur Wachseinprobe kann die Aufstellung herausgefräst werden

Abb. 19: Der Anwender kann zwischen individuellen Stegkonstruktionen wählen

Abb. 20: Der Anwender kann effizient mit hinterlegten Stegprofilen konstruieren

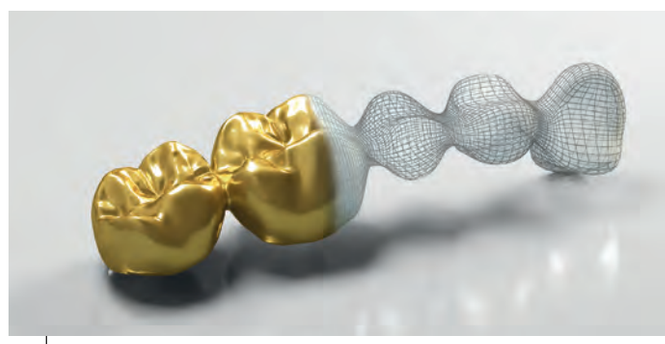

Abb. 21: Edelmetall fräsen statt gießen ist das Motto der Firma C. HAFNER

Abb. 22: Gussfrei zum Edelmetallgerüst dank CAD/CAM

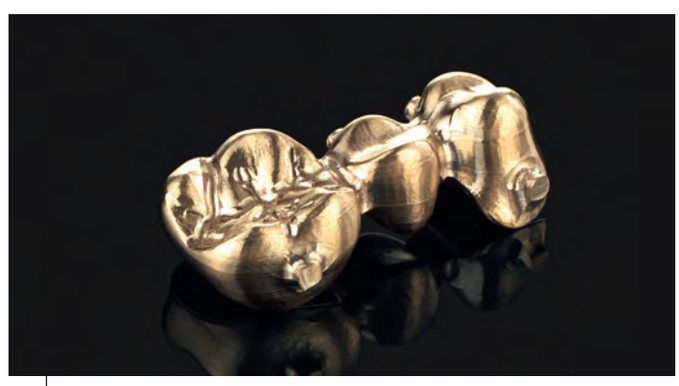

Abb. 23: Das gefräste Edelmetallgerüst kann mit herkömmlichen Metallkeramiken verblendet werden

Die Umsetzung generierter Datensätze in Edelmetall

Einen weiteren interessanten Ansatz geht die Firma C. Hafner aus Pforzheim. „Gießt du noch oder fräst du schon?" – so könnte die Abwandlung eines bekannten Slogans lauten, denn der Trend zur Digitalisierung in der Dentaltechnik schreitet unaufhaltsam voran. Neuerdings macht er auch vor dem Werkstoff Edelmetall nicht mehr Halt: Mit der Dienstleistung „Edelmetallfräsen" stellt C. Hafner, bekannter Hersteller von hochwertigen Dentallegierungen, die Gewohnheiten und Denkmuster von Laboren auf den Kopf. Das überraschende Argument: Edelmetallfräsen ist für jedes Labor eine wirtschaftliche Option (Abb. 21).

Manche Labore verarbeiten viel, manche eher wenig, andere kaum noch Edelmetall. Es gibt jedoch Labore, die nach wie vor effektiv und erfolgreich im klassischen Gießverfahren arbeiten, eine zunehmende Anzahl von ihnen setzt mittlerweile auf digitale Technologien und einen breiten Werkstoffmix. In allen Fällen gilt: Edelmetallfräsen ist für jeden Labortyp eine Option, vor allem wenn es gilt, die Wirtschaftlichkeit und damit den Ertrag eines Labors zu optimieren (Abb. 22).

Labor-Typ A verarbeitet Edelmetall häufig und routinemäßig, gerät jedoch bei der manuellen Herstellung von komplexen Konstruktionen immer wieder an die Grenzen der Wirtschaftlichkeit. Hier kann die CNC-Technologie eindeutig punkten: Mit Edelmetallfräsen lassen sich gerade die komplexeren Konstruktionen wie zum Beispiel Teleskope schnell und wirtschaftlich herstellen. Positive Begleiterscheinungen sind außerdem Gewichtsersparnis und Spannungsfreiheit.

Labor-Typ B verarbeitet Edelmetall nur gelegentlich, da er überwiegend auf keramische Werkstoffe und NE-Metalle setzt. Für diese Labore mit geringem Edelmetallaufkommen ist das Gießverfahren ebenfalls unwirtschaftlich: Technisches Equipment und Personal müssen vorgehalten werden, die Vorfinanzierung des Edelmetalls bedeutet Kapitalbindung. Mit Edelmetallfräsen hingegen lassen sich die Kosten senken und Legierungen schnell und effizienter verarbeiten.

Labor-Typ C verarbeitet ein großes Werkstoffspektrum und setzt dabei auf einen breiten Werkstoffmix. Gerade für diese Labore mit hohem Digitalisierungsgrad ist das Gießen von Edelmetall meist nicht wirtschaftlich realisierbar. Um dennoch die gesamte Werkstoffpalette anbieten und Edelmetall in den digitalen Prozess einbinden zu können, ist das Edelmetallfräsen eine gute Lösung.

Labor-Typ D schließlich verarbeitet Edelmetall regelmäßig und sieht sich dabei immer wieder mit Kapazitätsengpässen konfrontiert. Terminstau, Technikermangel oder Krankheitsfälle sind die klassischen Verursacher dieser Engpässe. Die naheliegende Lösung ist hier das „Outsourcing", allerdings muss gewährleistet sein, dass der eigene Qualitätsmaßstab eingehalten wird. Mit Edelmetallfräsen verfügen Labore über einen verlässlichen Partner, um Auftragsspitzen schnell und zuverlässig abzubauen.

Die spezifischen und bewährten Vorteile von Edelmetalllegierungen wie Langlebigkeit und Biokompatibilität sind mit dieser innovativen Dienstleistung also nicht länger der traditionellen Verarbeitung durch Guss vorbehalten. Jedoch gilt: Unabhängig von Quantität und Verarbeitungsprozess lässt sich Edelmetall durch Edelmetallfräsen in jeden Workflow integrieren und die Wirtschaftlichkeit eines Labors nachhaltig steigern (Abb. 23).

Björn Maier

- *Jahrgang 1976*
- *1992 – 1995: Ausbildung zum Industriemechaniker, Fachrichtung CNC Technik und Feinmechanik*
- *1995 – 1999: Ausbildung zum Zahntechniker im elterlichen Betrieb, anschließend dreimonatiges Praktikum im Dentallabor Mitch Unrath in Arizona (USA)*
- *1999 – 2001: Zahnmedizinische Universitätsklinik in Ulm*
- *2001 – 2006: in zwei gewerblichen Laboren und einem Praxislabor mit Schwerpunkt Implantologie und CAD/CAM in der Schweiz tätig*
- *4. Platz beim internationalen KunstZahnWerk-Wettbewerb der Firma Candulor*
- *Zahlreiche Veröffentlichungen in nationalen und internationalen Fachzeitschriften*
- *Erfolgreiche Teilnahme beim 3M Espe Talent Award*
- *2006 – 2007: Meisterschule Stuttgart*
- *2007: Eröffnung des Dentallabors „Zahntechnik Björn Maier"*
- *Mitautor der Bücher „Frontzahn-Restauration" und „CAD/CAM-Technik" (Verlag Neuer Merkur)*
- *2010 – 2011: Mitarbeit an der Zahnmedizinischen Universitätsklinik München (Schwerpunkt CAD/CAM)*
- *Mitautor des Buches „Prothesenzähne und -kunststoffe"*

Korrespondenzadresse

Zahntechnik
Björn Maier
Ludwigstr. 10
89415 Lauingen
Telefon: 09072/4352
Email: info@bjoern-maier.com

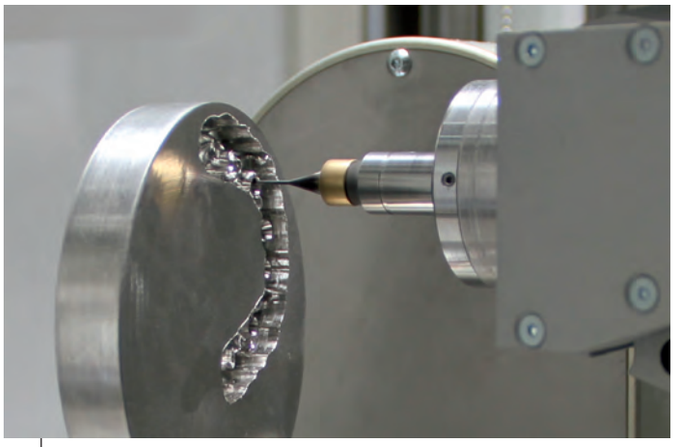

Abb. 24: Pro-Contra von einseitigen Spannvorrichtungen

Abb. 25 Pro-Contra von zirkulären Spannvorrichtungen

Abb. 26: Der digitale Workflow von 3Shape

Neuerungen im Bereich der Hardware – Labor- und Intraoralscanner

Kriterien zur Hardware einer Fräsmaschine

Die CAM-Maschinen sind so vielfältig, dass die Auswahl des geeigneten Systems manchmal schwer fällt. Vielfältige Kriterien sind entscheidend: Nass- oder Trockenbearbeitung, Werkzeugaufnahme und Werkzeugwechsler (Spannfutter, Steilkegel, patentierte Schnellspannsysteme), Werkzeugspindel (Rundlaufgenauigkeit, Durchzugskraft, Verzögerung, Drehzahl), Werkzeugvermessung (analog oder optisch), Materialaufnahme (Zirkuläre Fassung von Ronden, einseitige Spannfassung), Antrieb- und Achsensteuerung (Schrittmotoren, Servomotoren, Linearmotoren, Kugelumlaufspindel) sowie die Anzahl von Achsen (drei, vier, fünf, fünf plus eins) und deren Simultanbearbeitung. Auch die Abdichtung der Maschinenbauteile spielt je nach Materialien, die verarbeitet werden sollen, eine entscheidende Rolle in puncto Langlebigkeit einer Fräsmaschine (Abb. 24 und 25).

D900 – Laborscanner mit RealColorTM Technologie

Der Laborscanner D900 von 3Shape (DK-Kopenhagen) verfügt über vier hoch auflösende 5MP Kameras, die durch eine außergewöhnliche Geschwindigkeit sowie eine hohe Genauigkeit bestechen und mittel der 3Shape RealColorTM Technologie Farbscans generieren (Abb. 26).

Die Zukunft hat begonnen!

ddm digital dental magazin

Digitale Zahnheilkunde in Praxis und Labor

flohr newmedia

Rathausstr. 10 · 78736 Epfendorf
Fon 07404/9200878 · Fax 07404/9200877
info@flohr-new-media.de · www.flohr-new-media.de

Im Zusammenspiel mit der Software Dental System von 3Shape werden nun folgende Funktionen angeboten:

- Die CAD-Benutzeroberfläche der Software wurde komplett neu gestaltet, um Konstruktionsworkflows durch eine neue Workflow-Leiste, Vollbild-Option und vieles mehr zu vereinfachen.
- Abutment DesignerTM enthält nun einen einzigartigen Workflow für verschraubte Kronen / anatomische Abutments und eine neue Konstruktionsweise, in der zuerst die Anatomie erstellt wird.
- Erweiterte Implantatbrücken mit Gingiva („Prettau-Brücke") können nun in einem einzigen Arbeitsablauf konstruiert werden - komplett mit Gingiva, Zähnen und Implantatverbindern.
- Digitale Denture Design-Software, um ästhetische und funktionsfähige Totalprothesen leicht zu gestalten. Mit dem Smile Composer™ können die Zähne schnell angeordnet und die Gingiva konstruiert werden.
- Der Stiftaufbau von 3Shape ist einzigartig auf dem Markt. Die Lösung von 3Shape wurde völlig neu entwickelt, bildet neue Scan- und Konstruktionsworkflows ab und unterstützt Aufträge mit Multistiften.
- RealView Engine™ bietet nahezu fotorealistische Visualisierungen des Patientenfalls, die bestehende / eingescannte Zähne sowie die Gingiva beinhalten. Kombination mit 2D-Images vom Patientengesicht.

Abb. 27: Neue Funktionen und mehr Leistung im 3Shape TRIOS

Der 3Shape Trios Intraoralscanner

Der Intraorale Scanner TRIOS® von 3Shape erstellt digitale Abformungen. Die TRIOS®-Technologien von 3Shape wurden um weitere neue Funktionen erweitert (Abb. 27). Zu den Neuerungen gehören:

- TRIOS® Ultrafast Optical Sectioning-Software wurde optimiert, um eine noch schnellere Erfassung der Abdrücke zu ermöglichen. Die Software ermöglicht einen um bis zu 40% schnelleren Scanvorgang.
- Die TRIOS® POD-Lösung ist eine neue Konfiguration und eine Alternative zum TRIOS®-Wagen. Sie ermöglicht das Scannen mit TRIOS® am Laptop. Damit bietet sie Mobilität und Flexibilität für Zahnärzte, die an verschiedenen Orten arbeiten, sowie für Praxen oder Kliniken mit beschränktem Platzangebot.
- TRIOS® kann auch über das iPad gesteuert werden. Damit können die Live-3D-Darstellungen auf anderen Displays in der Praxis oder Klinik angezeigt werden, beispielsweise auf Monitoren, die in den Behandlungsstuhl integriert sind.
- Eine neue Spitze mit Antibeschlag-Heizung sorgt automatisch für eine optimale Temperatur und für unverzerrte und kristallklare Scans.
- TRIOS® wurde für Stiftaufbau-Scanvorgänge optimiert, bei denen es besonders auf hohe Präzision und zuverlässige Tiefenerfassung ankommt.
- TRIOS® für Kieferorthopädie erfasst vollständige Zahnbögen und die Okklusionssituation als eine Ausgangsbasis für digitale Studienmodelle, Behandlungsplanung und Vorrichtungskonstruktion. TRIOS® für Kieferorthopädie enthält die 3Shape Ortho Analyzer™-Software, die den Praxen/Kliniken ermöglicht, Behandlungssimulationen, virtuelle Setups und Analysen auf dem gescannten Modell durchzuführen.

Cara von Heraeus Kulzer

Cara (Heraeus Kulzer GmbH, Hanau) ist ein allumfassendes System von Heraeus Kulzer (Abb. 28-35). Der Kunde hat mit Cara die Möglichkeit, ohne Investitionen in den digitalen Worflow die Technologie zu nutzen. Über die Integration der schwedischen Firma Biomain kann er seine Modellsituation versenden und bekommt das fertig konstruierte Gerüst in sein Labor geschickt.

Abb. 28: Um ein allumfassendes System handelt es sich bei Cara aus dem Hause Heraeus

Abb. 29: Aufeinander abgestimmte Systemeinheiten bieten maximalen Komfort und Sicherheit für den Anwender.

Abb. 30: Der Anwender wählt aus einer Vielzahl von Material-komponenten ...

Abb. 31: ... und zwischen additiven- und subtraktiven Fertigungs-methoden

Abb. 32: Die monolithischen Werkstoffe können vollanatomisch oder reduziert geordert werden

Abb. 33: Direkt verschraubte Arbeiten können über Cara I-Bridge bezogen werden

Abb. 34: Hochleistungspolymere zur digital gestützten Herstellung von Langzeitprovisorien

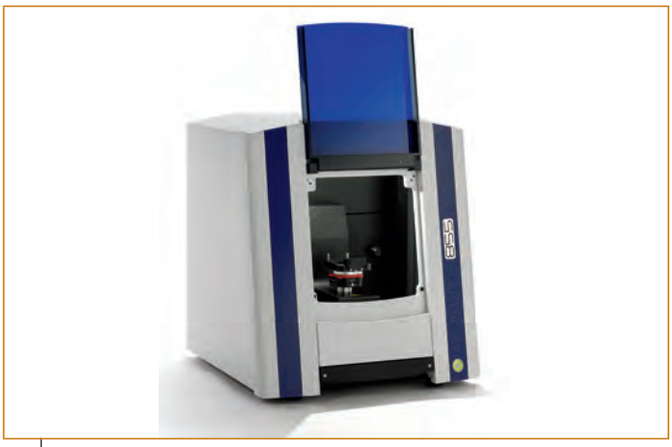

Abb. 35: Der 3D-Scanner Activity 855 von der Firma Smart Optics

Im Zusammenspiel mit der Software Dental System von 3Shape werden nun folgende Funktionen angeboten:

- Die CAD-Benutzeroberfläche der Software wurde komplett neu gestaltet, um Konstruktionsworkflows durch eine neue Workflow-Leiste, Vollbild-Option und vieles mehr zu vereinfachen.
- Abutment DesignerTM enthält nun einen einzigartigen Workflow für verschraubte Kronen / anatomische Abutments und eine neue Konstruktionsweise, in der zuerst die Anatomie erstellt wird.
- Erweiterte Implantatbrücken mit Gingiva („Prettau-Brücke") können nun in einem einzigen Arbeitsablauf konstruiert werden - komplett mit Gingiva, Zähnen und Implantatverbindern.
- Digitale Denture Design-Software, um ästhetische und funktionsfähige Totalprothesen leicht zu gestalten. Mit dem Smile Composer™ können die Zähne schnell angeordnet und die Gingiva konstruiert werden.
- Der Stiftaufbau von 3Shape ist einzigartig auf dem Markt. Die Lösung von 3Shape wurde völlig neu entwickelt, bildet neue Scan- und Konstruktionsworkflows ab und unterstützt Aufträge mit Multistiften.
- RealView Engine™ bietet nahezu fotorealistische Visualisierungen des Patientenfalls, die bestehende / eingescannte Zähne sowie die Gingiva beinhalten. Kombination mit 2D-Images vom Patientengesicht.

Der 3Shape Trios Intraoralscanner

Der Intraorale Scanner TRIOS® von 3Shape erstellt digitale Abformungen. Die TRIOS®-Technologien von 3Shape wurden um weitere neue Funktionen erweitert (Abb. 27). Zu den Neuerungen gehören:

- TRIOS® Ultrafast Optical Sectioning-Software wurde optimiert, um eine noch schnellere Erfassung der Abdrücke zu ermöglichen. Die Software ermöglicht einen um bis zu 40% schnelleren Scanvorgang.
- Die TRIOS® POD-Lösung ist eine neue Konfiguration und eine Alternative zum TRIOS®-Wagen. Sie ermöglicht das Scannen mit TRIOS® am Laptop. Damit bietet sie Mobilität und Flexibilität für Zahnärzte, die an verschiedenen Orten arbeiten, sowie für Praxen oder Kliniken mit beschränktem Platzangebot.
- TRIOS® kann auch über das iPad gesteuert werden. Damit können die Live-3D-Darstellungen auf anderen Displays in der Praxis oder Klinik angezeigt werden, beispielsweise auf Monitoren, die in den Behandlungsstuhl integriert sind.