

Implantatplanungs- und Prothetiksoftware – ein starkes Team

Autor: ZTM Hans Eisenmann

Moderne Implantatplanungssoftware eignet sich nicht nur perfekt zur Planung von Implantationen und Surgical Guides/Chirurgieschablonen, sondern sie ist in Verbindung mit einer kompatiblen CAD-Software ein mächtiges Tool. Alle Anforderungen, welche wir an eine moderne Planungssoftware stellen, sollten dabei erfüllt sein. Im vorliegenden Artikel wird anhand der Software coDiagnostiX™ und DWOS das Vorgehen für eine zeitgemäße Implantatplanung beschrieben.

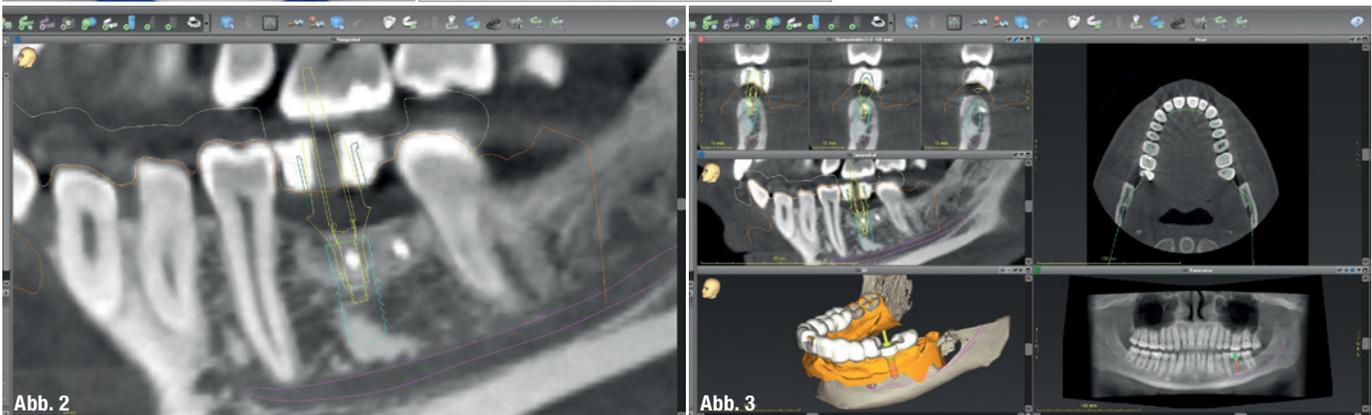
Grundvoraussetzungen für eine effektive Implantatplanung sind: Flexibilität, einfacher Workflow, ein offenes System, welches den Zahntechniker nicht einschränkt oder beschränkt, und Anwenderfreundlichkeit. Eine Planungssoftware wie coDiagnostiX™ (Dental Wings) bietet uns die Möglichkeit, zahngetragene, schleimhautgetragene und knochenabgestützte Schablonen anzufertigen. Sollten dabei die über 60 hinterlegten Implantatsysteme, welche 5.000 Implantate beinhalten, nicht ausreichen, so

kann man sich jede Implantatgeometrie selbst konstruieren. Eine wichtige Funktion in der vorgestellten Planungssoftware ist die generische Hülse. Durch sie besteht die Möglichkeit, jede auf dem Markt befindliche Titanführungshülse zu designen und zu nutzen. Für die Implantat- und Schablonenplanung mit einem Restzahnbestand wird keine CT-Schablone mehr benötigt. Lediglich beim zahnlosen Kiefer empfiehlt sich die Herstellung einer Referenzierungsschablone. Dies senkt die Kosten und vereinfacht den Arbeitsablauf. Es genügt, wenn der Behandler einen Abdruck vom implantierenden Kiefer und einen Gegenbiss nimmt. Die STL-Daten der digitalisierten Modelle werden anschließend in der Planungssoftware mit dem entsprechenden DICOM-Datensatz überlagert. Durch die vielen existierenden Referenzierungspunkte wie Restzahnbestand und Gingiva lassen sich die Modelle präzise mit der vorhandenen CT/DVT-Aufnahme überlagern. Verfügt der Anwender nur über die Planungssoftware, wird das Wax- oder Set-up ebenfalls gescannt, in die Software importiert und anschließend mit den schon vorhandenen Datensätzen überlagert. Somit ist das gescannte Gipsmodell für die Schablonenplanung und das Set-up für die

Abb. 1a und b: Modelle werden für die Schablonenherstellung mit einem Laserscanner digitalisiert.

Abb. 2: Überlagertes digitalisiertes Modell mit dem DICOM-Datensatz.

Abb. 3: Planung der Implantatschablone auf dem gescannten Modell.



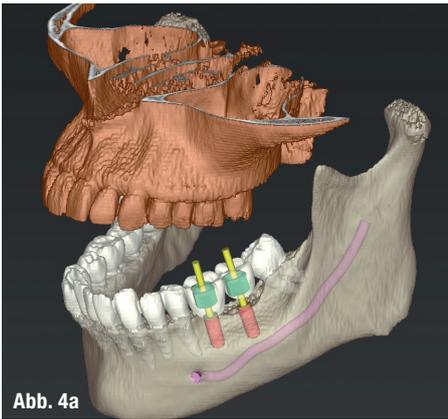


Abb. 4a

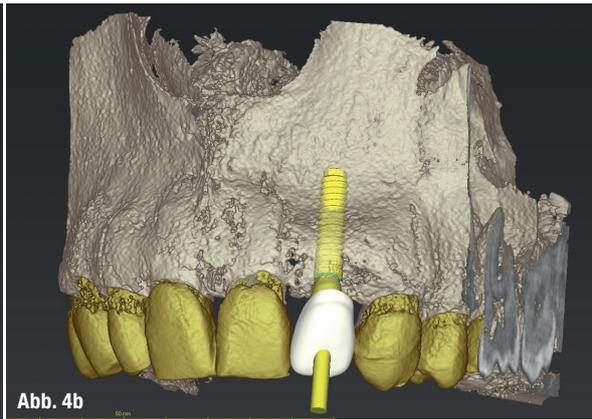


Abb. 4b

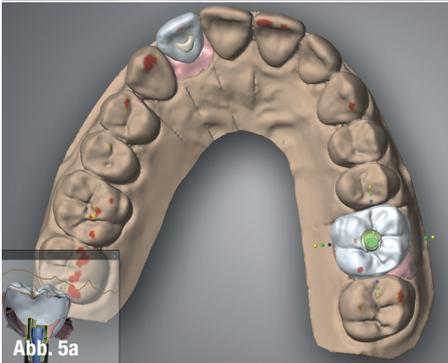


Abb. 5a

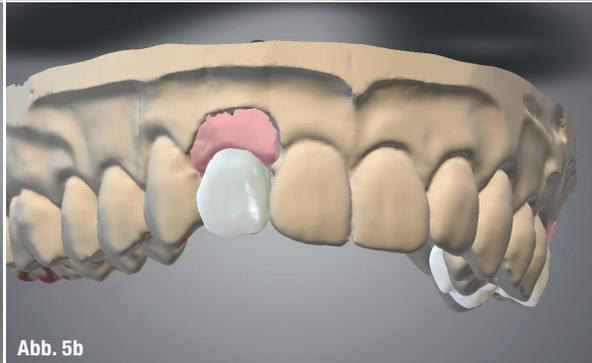


Abb. 5b



Abb. 6

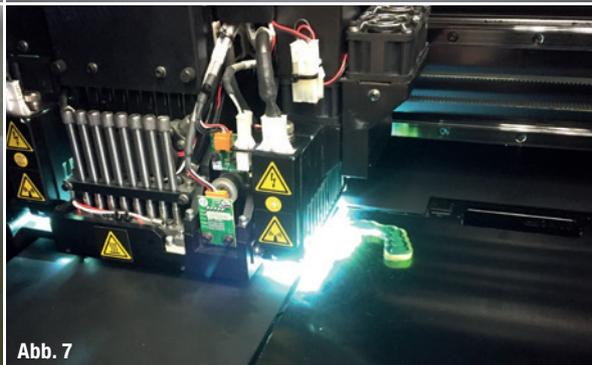


Abb. 7

Abb. 4a und b: Set-up kann mit der kompatiblen CAD-Software erstellt werden.

Abb. 5a und b: Backward Planning für optimale Implantatposition.

Abb. 6: 3-D-Drucker von Stratasys.

Abb. 7: PolyJet-Verfahren.

Implantatplanung in der Software hinterlegt. Fehlende Zähne können alternativ auch direkt virtuell aufgestellt werden.

In der Kombination mit einer Software-Plattform wie DWOS (Dental Wings) ergeben sich nach der Implantatplanung weitere Möglichkeiten für den Anwender. Durch die Verknüpfung beider Programme mit einer speziellen Kommunikationstechnologie (DWOS Synergy, Dental Wings) stehen dem Anwender eine Vielzahl weiterer Features zur Verfügung.

Ablauf

Der zu planende DICOM-Datensatz wird in die Planungssoftware eingelesen und ein Patientenfall wird angelegt. In der CAD-Software wurde bereits derselbe Patientenfall angelegt, die Modelle werden eingescannt. Das virtuelle Set-up für ein Backward Planning wird designt. Diese Daten werden automatisch in Echtzeit an die Planungssoftware übertragen. Dort ist nun unser Modell mit Set-up sichtbar.

Die Implantate werden nun virtuell geplant. Durch die bestehende Live-Verbindung werden die Implantatdaten wie Implantatposition, Länge und Durchmesser an die CAD-Software übertragen.

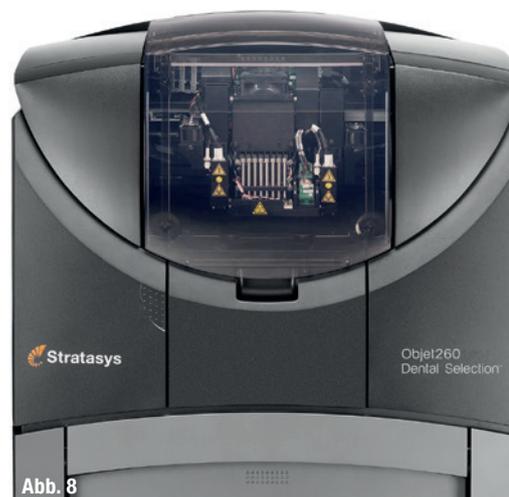


Abb. 8

Abb. 8: Auflösung von 16 µm.

Änderungen in der Implantatposition wirken sich aktiv in der CAD-Software aus und umgekehrt Änderungen in der Prothetik in der Implantatplanungssoftware. Die Implantate können nun durch den Behandler und den Zahntechniker nach prothetischen und chirurgischen Gesichtspunkten geplant werden. Die anschließende Schablonenplanung wird entweder durch den Behandler oder das Labor durchgeführt. Fremddesignte Implantatschablonen sollten vor dem 3-D-Druck immer noch auf Funktion, Passgenauigkeit und Stabilität geprüft werden.

Implantatschablonen aus dem 3-D-Drucker

Um die größtmögliche Präzision in der Herstellung der Implantatschablonen zu erreichen, ist der 3-D-Druck eine gute Option. Hier gibt es jedoch große Unterschiede in den Herstellungsverfahren und der Qualität des Druckes. Nach einer langen Phase der Informationsbeschaffung entschied sich

der Autor für das PolyJet-Verfahren von Stratasys. Dieses System hat seiner Meinung nach eines der besten Ergebnisse in Bezug auf Präzision und Nacharbeit. Der Drucker arbeitet mit acht Druckköpfen. Vier Druckköpfe tragen einen fotosensitiven Kunststoff auf, welcher durch zwei starke UV-Lampen sofort ausgehärtet wird, und vier Druckköpfe das sog. Stützmaterial. Das Stützmaterial selbst lässt sich leicht mit einem Wasserstrahlgerät entfernen. Somit ist nach dem 3-D-Druck an der Schablone keinerlei Nacharbeit mehr nötig. Bei anderen Drucksystemen muss hier leider das Stützmaterial aus Kunststoff noch mechanisch entfernt werden.

Da die Anschaffung eines solchen 3-D-Druckers mit hohen Kosten verbunden ist und der Drucker eine regelmäßige Wartung benötigt, ist sie sehr genau zu kalkulieren. Oft ist es günstiger, die geplanten Schablonen bei einem Dienstleister mit einem solchen Gerät drucken zu lassen und keine Kompromisse in der Qualität einzugehen. Ebenfalls wichtig ist es, darauf zu achten, dass der 3-D-Druckkunststoff über eine medizinische Zulassung verfügt.

Abb. 9a und b: Virtuell designte Sichtfenster ermöglichen eine Kontrolle des präzisen Sitzes der Implantatschablone auf den Restzähnen.

Abb. 10a und b: Die Schablonengröße kann den Kundenwünschen angepasst werden.

Abb. 11a und b: Individuelle Löffel können direkt mit der Implantatplanung hergestellt und gedruckt werden.



Abb. 9a



Abb. 9b

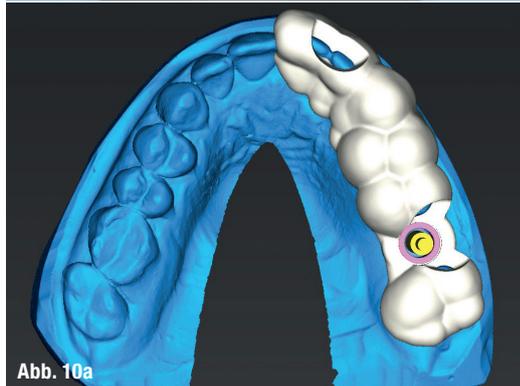


Abb. 10a

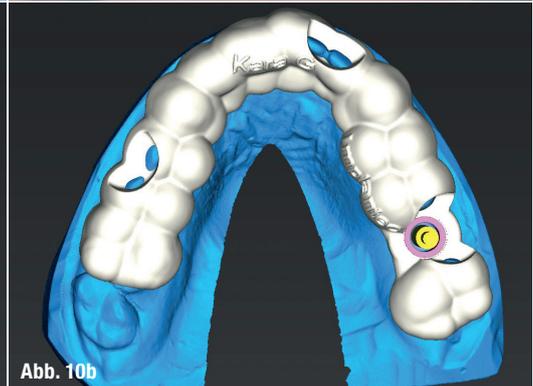


Abb. 10b



Abb. 11a

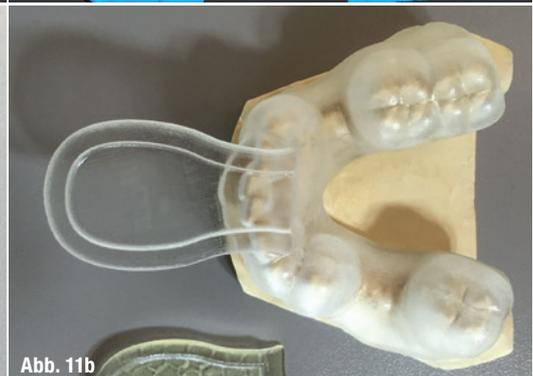


Abb. 11b

Zfx™ Evolution plus⁺

Das neue digitale Plus

NEW DESIGN
OPEN SCAN TECHNOLOGY

COLOR CAMERA
2+1 CAMERA TECHNOLOGY



TEXTURE
MAPPING

QUICK SCAN
30% SCHNELLERE
BERECHNUNGSZEIT

FULL VIEW
ERWEITERTER SCANBEREICH



READY FOR
3D PRINTING

12 IN 1
MULTI-DIE SCANNING

Der **Zfx™ Evolution plus⁺** ist ein High-end Dental Scanner der neuesten Generation. Ausgestattet mit modernsten Technologien und dem Knowhow jahrzehntelanger digitaler Pionierarbeit lässt er keine Wünsche offen. Reduziert auf das Wesentliche, puristisch und funktional. Überzeugen Sie sich selbst von der Präzision, der Vielfältigkeit und dem New Design.

Mehr Informationen auf
www.zfx-dental.com



ZIMMER BIOMET

Zfx

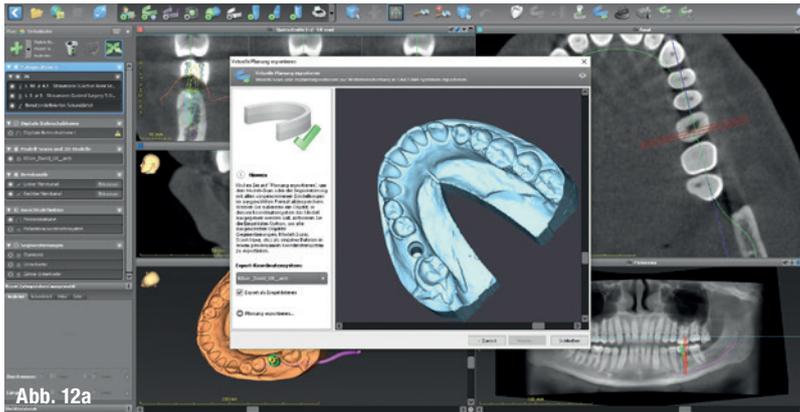


Abb. 12a

Abb. 12b

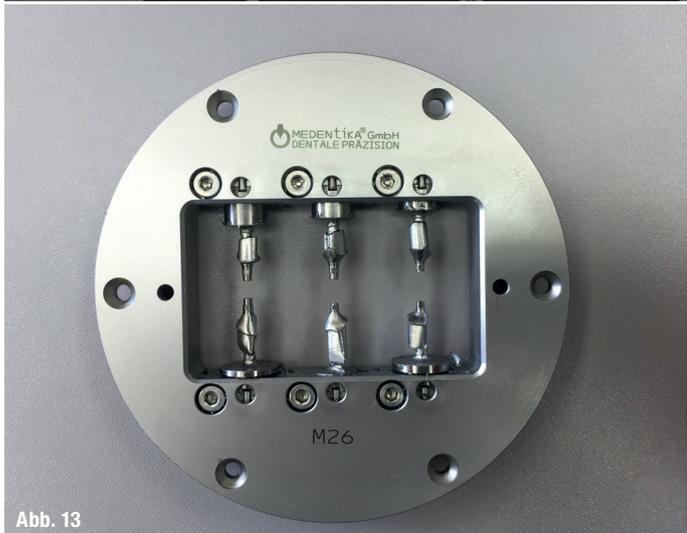


Abb. 13

Abb. 14a

Abb. 14b

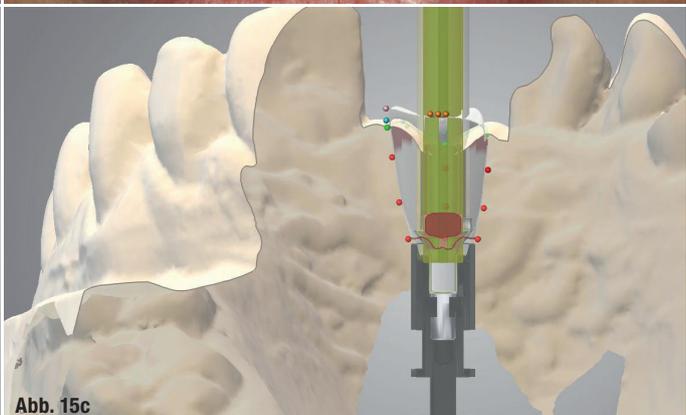
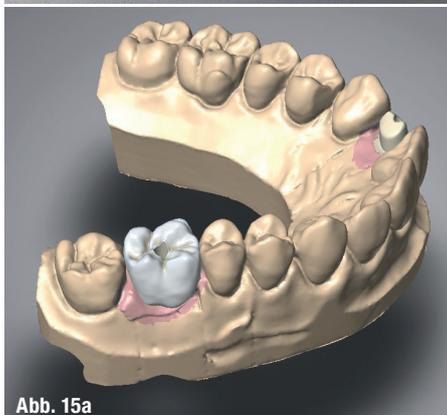


Abb. 15a

Abb. 15b

Abb. 15c

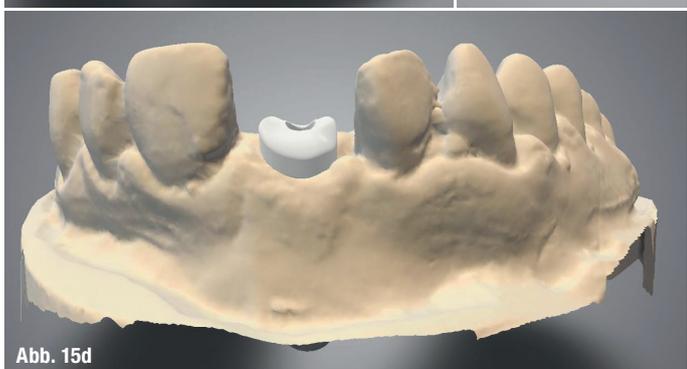


Abb. 15d

Abb. 16

Abb. 12a und b: Implantatmodell für die Herstellung von provisorischen Kronen und Brücken, Abutments und Gingivaformern. – Abb. 13: Individuelle Abutments und Gingivaformer können aus PEEK, Zirkon oder aus Titan hergestellt werden. – Abb. 14a und b: Individuell hergestelltes Zirkon-Abutment mit Emergenzprofil. – Abb. 15a–d: Das Emergenzprofil kann mithilfe eines Gingivaformers oder einer provisorischen Krone ausgeformt werden. – Abb. 16: Kunststoffmodell für OP und Augmentatplanung.


Abb. 17
Abb. 17: Digital vernetzte Arbeitsplätze.

Patientenindividuelles Arbeiten

Bereits zur Implantation wird ein in der CAD-Software konstruierter individueller Löffel im 3-D-Druckverfahren hergestellt. Da die Implantatposition bekannt ist, können die Öffnungen für die offene Abformung richtig platziert werden. Somit wird vermieden, dass der Behandler während der Implantations Sitzung den individuellen Löffel nachträglich bearbeiten muss. Da nach Abschluss der Implantatplanung die Implantatposition im Modell dargestellt wird, sind wir jetzt in der Lage, zur Implantation individuelle Gingivaformer oder provisorische Kronen herzustellen – vorausgesetzt, der Behandler arbeitet beim Einsetzen des Implantates mit Tiefenstopp und richtet das Implantat in der Rotation korrekt an den Markierungen an der Implantatschablone aus. Implantatposition und gescanntes Modell können in der Planungssoftware direkt ausgegeben werden. Dies ermöglicht die Herstellung eines 3-D-gedruckten Modelles und das präzise Einsetzen eines Laborimplantates. Provisorische Kronen mit Emergenzprofil werden aus einem Multicolor-PMMA-Blank gefräst. Durch den virtuellen Planungsexport eröffnen sich noch weitere Leistungsoptionen:

- Augmentationschablone: Wird vor der Implantation eine Augmentationschablone benötigt, so kann diese einfach aus dem vorhandenen Datensatz erstellt werden.
- Modell für Augmentate: Aus dem bestehenden Datensatz kann ein 3-D-gedrucktes Modell hergestellt werden, um Augmentate anzupassen.

Der digitale Workflow kann zudem durch einen Intraoralscanner erweitert werden. Mit einem Intraoralscanner gibt es die Möglichkeit, ohne Abdruck

postoperativ die absolut exakte Implantatposition in Höhe und Rotation direkt in die CAD-Software zu übertragen. Da nun die Implantatposition im Modell präzise dargestellt wird, können individuelle Gingivaformer oder definitive Kronen hergestellt werden.

Fazit

Durch das konsequent offene System ergeben sich eine Vielseitigkeit und ein Workflow, welcher kaum mehr Wünsche offenlässt und sämtliche chirurgischen und prothetischen Möglichkeiten ausschöpft. Die Grundvoraussetzung für eine erfolgreiche Implantatversorgung ist jedoch eine fundierte zahn-technische Ausbildung. Man muss in der Lage sein, komplexe Zusammenhänge erfassen und lösen zu können. Unterstützt werden Zahntechniker von der digitalen Technik. Hierdurch verbessern sich Effizienz und Präzision, neue Möglichkeiten der prothetischen Versorgung werden eröffnet. Um als Labor wirtschaftlich überleben zu können, braucht es eine Mindestausstattung an digitalen Komponenten mit der entsprechenden Fachkompetenz. Somit können neue Materialien verarbeitet und moderne Technologie in die Praxen transferiert werden. _

Kontakt

ZTM Hans Eisenmann
 Implantec GmbH
 Speziallabor für Implantologie
 Zeisigweg 6
 73340 Amstetten
 Tel.: 07331 7026
www.implantec.de