

# Digitale Behandlungsplanung – die nächste Generation

| Dr. Kai Klimek, DDS

Der Wunsch des Patienten nach einer perfekten, naturidentischen Anpassung von prothetischen Restaurationen an das Restgebiss sowie nach langfristiger Stabilität und Biokompatibilität kann durch den Einsatz enossaler Implantate und deren Suprakonstruktion verwirklicht werden. Das erfolgreiche Einbringen von Implantaten in den Kieferknochen und die biologisch erfolgreiche Osseointegration sind jedoch lediglich Etappenziele auf dem Weg des Patienten zum implantatgetragenen Zahnersatz.

**B**ei der Planung und Umsetzung von moderner Implantatprothetik dient die bestmögliche, naturidentische Simulation des fehlenden oralen Gewebes (Zahn, Weich- und Knochengewebe) als Leitlinie. Insbesondere bei der Wiederherstellung im Bereich der ästhetischen Zone erwarten die Patienten heutzutage eine perfekte Rekonstruktion ohne Kompromisse. Die Zusammenarbeit zwischen Zahntechniker und Zahnarzt ist daher eine Voraussetzung für den ästhetischen und funktionellen Langzeiterfolg von implantologischen Suprakonstruktionen. Das Ziel ist es, jeden Patienten basierend auf einer soliden und strukturierten Diagnostik individuell therapieren zu können. Mit möglichst minimalem Aufwand soll darauf aufbauend ein umfassender Behandlungsplan aufgestellt und die Implantate an die prothetisch optimale Position gesetzt werden. Der Zeitpunkt der Versorgung, vor allem der definitiven, spielt dabei eine untergeordnete Rolle und ist eine situationsgerechte Entscheidung des Behandlungsteams.

Zeitgemäße Implantologie berücksichtigt sowohl den klinischen Befund und die (Röntgen-)Anatomie des Patienten als auch das prothetische Behandlungsziel, welches durch eine diagnostische Zahnaufstellung definiert und idealerweise am Patienten eingeprobt und durch das Behandlungsteam auf Funktion und Ästhetik überprüft wird. Kenntnis und Berücksichtigung biomechanischer Parameter bereits bei der Planung verbessern den Erfolg und die Langlebigkeit der späteren Versorgung. Aus der Diskrepanz zwischen Zieldefinition und Ausgangssituation wird in der Regel die Komplexität des Falles deutlich – allenfalls zusätzlich unterstützende Interventionen und damit verbundene Kosten werden ersichtlich und können mit dem Patienten in Ruhe und vor Behandlungsbeginn besprochen werden.

#### Vorteile der validen digitalen Behandlungsplanung

Die digitale Behandlungsplanung baut auf einer soliden prothetischen Ziele-

definition auf. Eine auf der Grundlage der prothetischen Planung erstellte Röntgenschablone wird zusammen mit dem Patienten im Rahmen einer 3-D-Bildgebung (Volumentomograf DVT, CBCT oder CT) digitalisiert. NobelGuide™ gehört dabei zu den etablierten Lösungen für die Implantatplanung und schablonengeführten Chirurgie. Während die Diagnostik und Planung stets ersichtlich sind, dient diese schließlich auch als Grundlage für die stereolithografisch zentral, industriell hergestellte und präzise Bohrschablone. Erstmals und einzigartig bietet Nobel Biocare nun zusätzlich zur industriellen Produktion auch eine dezentrale Kalibrierung der Bildgebung an. Das „Calibration Object“ von NobelGuide™ schließt die bei offenen Systemen vorhandene Lücke zwischen 3-D-Bildgebung und Produktion, welche insbesondere bei den wenigen standardisierten Volumentomografen auftritt. Obwohl DVTs in der Regel sehr ansprechende, diagnostisch aussagekräftige und hochauflösende Bilder produzieren, variie-

ANZEIGE

[www.zwp-online.info](http://www.zwp-online.info)

FINDEN STATT SUCHEN.

**ZWP** online

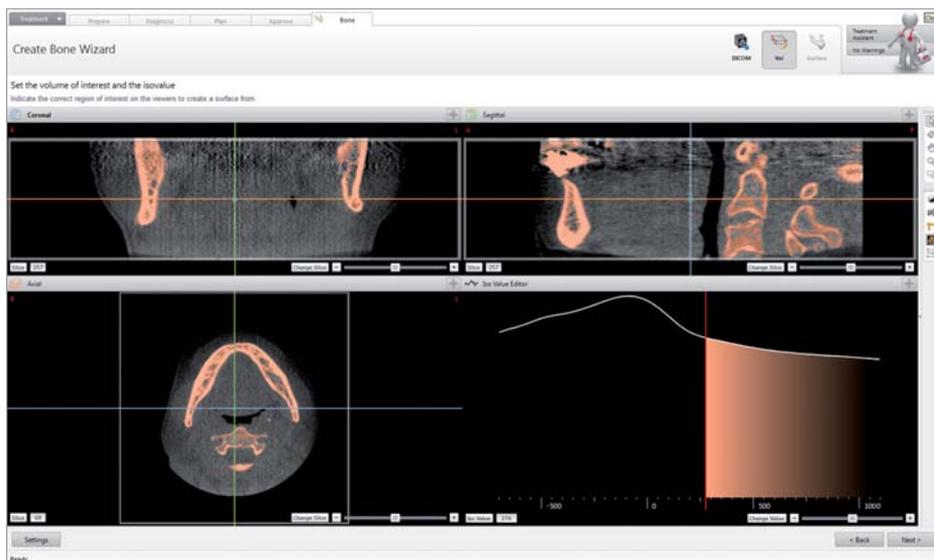


Abb. 1: Bildliche Darstellung des neuen CT-Konverters. Der rötliche Bereich visualisiert die zur 3-D-Objekt-Generierung verwendeten Areale.

ren die absoluten Messdaten nach Bild- erfassung von Gerät zu Gerät erheblich. Dies macht eine automatisierte, räumliche Definition von Objekten eher schwierig. Der Kalibrierungsscan des „Calibration Object“ im zur Digitalisierung tatsächlich verwendeten Gerät wird durch die Software analysiert und als gerätespezifische Referenz erkannt

und gespeichert. Somit können die Dimensionen der Röntgenschablone aus den DICOM-Daten noch präziser und vor allem automatisiert ausgelesen werden (automatische „Segmentierung“). Eine exakte Erfassung der tatsächlichen, absoluten Dimensionen der Röntgenschablone ist sehr wichtig, da diese Information zur Herstellung der

Bohrschablonen verwendet werden. Auf die notwendige Kalibrierung im Sechsmonatsrhythmus wird in der Software automatisch hingewiesen, da die Panels potenziell „altern“ können. Ein Kalibrierungsscan sollte auch immer dann erneut durchgeführt werden, wenn am Gerät Wartungen oder ein Software-Upgrade durchgeführt wurde.

### Eine neue Generation

NobelClinician ist ein Teil der neuen Generation von NobelGuide™. Es handelt sich dabei um eine eigenständige Softwarelösung, bei der die dreidimensionale Verwaltung und Bearbeitung der Patientendaten im Mittelpunkt steht. Von der Erfassung der DICOM-Daten bis zur dreidimensionalen Visualisierung der Bohrschablone erfolgt alles in nur einer einzigen Anwendung. Die Software umfasst darüber hinaus einen schnellen und weitestgehend automatisiert arbeitenden CT-Konverter, mit dem die DICOM-Daten des Patienten und der Röntgenschablone in 3-D-Objekte umgewandelt werden. Diese stehen dann in der Planungssoftware zusammen mit den

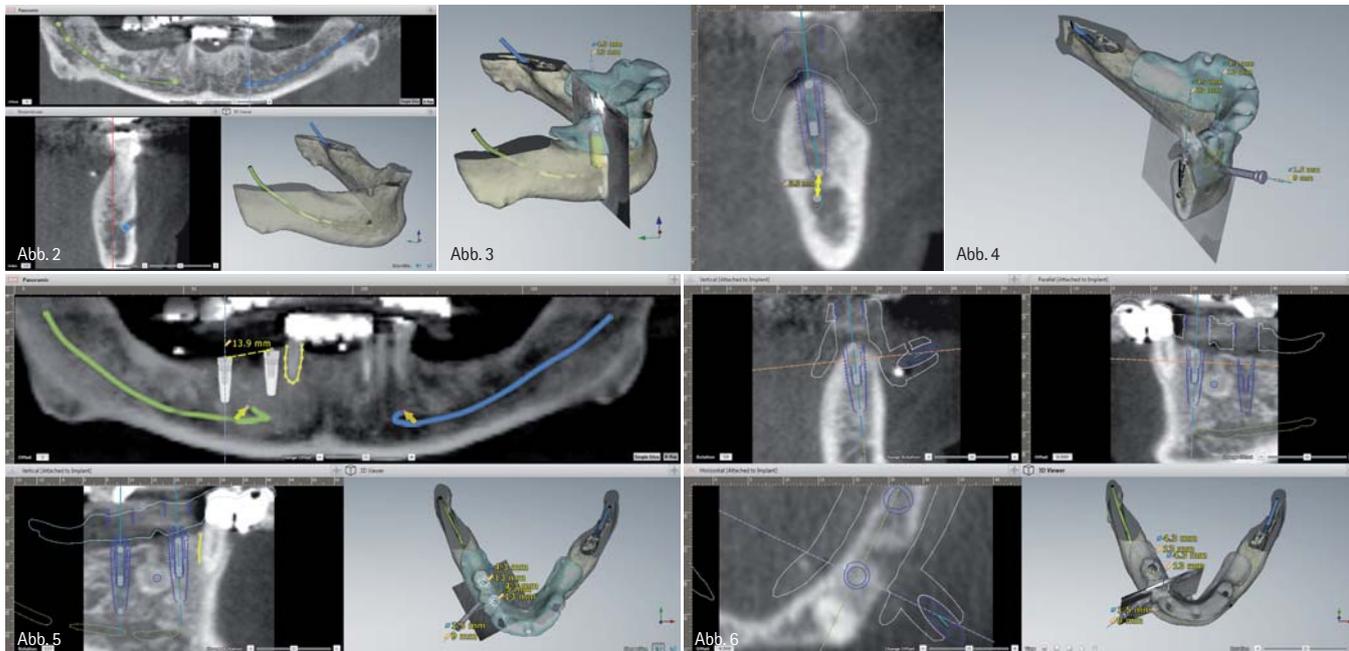


Abb. 2: Zur Diagnostik und Markierung des Nervus alveolaris inferior steht ein spezieller diagnostischer Bildschirm zur Verfügung. Alle Darstellungen sind miteinander verknüpft und werden bei Veränderungen in Echtzeit synchronisiert. – Abb. 3: Die klassische „Split-Screen“-Ansicht mit dem 3-D-Modell links und dem 2-D-Querschnitt rechts. Links werden prothetisch geeignete Implantatlokalisationen identifiziert und ausgewählt, um im entsprechenden Querschnitt rechts die Implantatpositionen achsengerecht durchzudefinieren. Die Software wählt automatisch nach der Distanz der beiden gewählten Punkte die bestgeeignete Implantatlänge aus. – Abb. 4: Semitransparente Röntgenquerschnitte werden auch in der 3-D-Ansicht unterstützt und erweitern das Spektrum an diagnostischen Möglichkeiten noch zusätzlich. – Abb. 5: Nun stehen neben der klassischen „Split-Screen“-Ansicht auch zahlreiche weitere Ansichten zur Verfügung. Das Wechseln zu einer anderen Ansicht ist jederzeit möglich. Auch in der OPG-Ansicht können Veränderungen an den Implantatpositionen direkt vorgenommen werden. Der Umriss der prothetischen Referenz ist auch in dieser Ansicht stets sichtbar. – Abb. 6: Nach Abschluss der Planung kann auch die OP-Schablone und deren Umrisse digital in diversen Ansichten betrachtet werden.

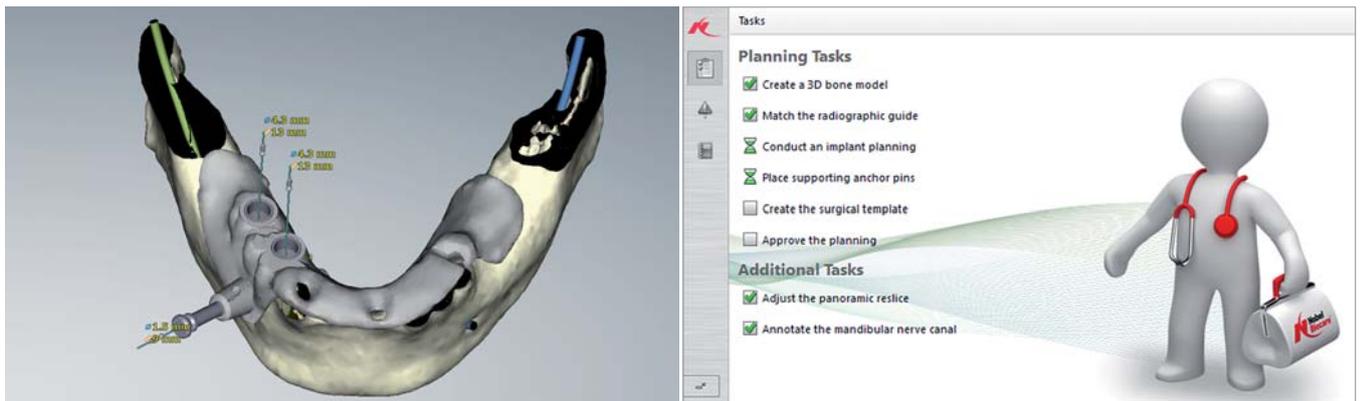


Abb. 7: Darstellung der fertigen OP-Schablone inklusive Verankerungsstift (Anchor Pin). Die Schablone kann direkt online geordert werden und wird in wenigen Arbeitstagen gebrauchsfertig ausgeliefert. – Abb. 8: Der neue virtuelle Helfer behält stets die Übersicht und führt automatisch aktualisierte Checklisten. Bei Bedarf weist er auf noch ausstehende Behandlungsschritte hin. Er gibt ebenfalls zielgerichtete Hilfestellung oder startet die noch ausstehende Aktion auf Knopfdruck.

Originaldaten als Planungsgrundlage zur Verfügung (Abb. 1). Die moderne und übersichtliche 3-D-Architektur von NobelGuide™ ermöglicht eine bedarfsgerechte Diagnostik und verfügt über zahlreiche vorformatierte Ansichten und computerunterstützte Fallplanungen. Alle Parameter können schnell und sicher erfasst und markiert werden. Zwischen den einzelnen Modulen kann beliebig hin- und hergeschaltet und weitere 3-D-Objekte hinzugefügt werden, ohne bereits begonnene oder abgeschlossene Planungsschritte zu verlieren. Die Oberfläche ist intuitiv und übersichtlich in einzelne Behandlungskapitel untergegliedert: Prepare, Diagnose, Plan und Approve. Im Diagnostikkapitel überzeugen vorformatierte Bildschirmansichten zur Diagnostik und Markierung des Nervus alveolaris inferior sowie neue Tools zur Strecken-Winkel- und Knochendichtemessung (Abb. 2–8). Im Planungskapitel finden sich neue Implantat-Parallelisierungs-Tools, mit dem sowohl selektierte Implantate als auch alle Implantate bearbeitet werden können. Neben einer optimierten Bedienoberfläche und dem bewährten „split view“ mit dem 3-D-Objekt auf der einen und einem individuell gewählten Querschnitt in 2-D auf der anderen Bildschirmhälfte, lassen sich zahlreiche weitere Darstellungen wählen. Alle Ansichten sind stets in Echtzeit miteinander verknüpft, sodass die Änderungen in den anderen Ansichten ebenfalls sofort umgesetzt werden. Dies sorgt für eine enorme Erleichterung der räumlichen Orientierung.

### Das digitale Netzwerk

NobelClinician stellt die Bedürfnisse des Behandlers in den Vordergrund, wobei die digitale Vernetzung der Behandler untereinander durch NobelConnect gewährleistet wird. NobelConnect ist ein Netzwerk für Nobel Biocare Anwender, das sämtliche CAD/CAM-Anwendungen unterstützt. Of-



Abb. 9: Das neue und einzigartige „Calibration Object“ ist optional erhältlich und ermöglicht eine automatisierte Segmentierung der Röntgenschablone. Die bei offenen Systemen vorhandene Lücke zwischen der 3-D-Bildgebung und der Produktion wird mit dem Calibration Object geschlossen.

fene Fragen lassen sich unkompliziert via NobelConnect mit Kollegen und anderen Anwendern klären. Ein passiver, virtueller Helfer überwacht den Fortschritt der Diagnostik und Planung, weist auf fehlende Bausteine und technische Restriktionen hin und gibt entweder aufgabenspezifische Hilfestellung oder startet auf Knopfdruck den noch ausstehenden Task. Dies soll vor

allem Anwendern helfen, welche die Software nicht täglich benutzen und einen raschen Wiedereinstieg suchen (Abb. 9).

## kontakt.

### Dr. Kai Klimek, DDS

Nobel Biocare Management AG  
Postfach  
8058 Zürich-Airport, Schweiz  
E-Mail: kai.klimek@nobelbiocare.com  
www.nobelbiocare.com

ANZEIGE

**LASERSINTERN - UNENDLICHE WEITEN UND INDIKATIONEN...**

**NEM GERÜSTE IN VOLLENDUNG.**  
Garantiert exzellente und konstante Ergebnisse. Gute Konditionen mit dem Plus an Service. Info: 040/86 60 82 23  
www.flussfisch-dental.de

**FLUSSFISCH**