

Dreidimensionale Planungssysteme und Guided Surgery

Einsteiger-Modell oder Experten-Tool oder beides?

Je stärker die dentale Implantologie ins Blickfeld der Patienten rückt, desto lauter und häufiger sind deren Wünsche nach schmerzarmem Eingriff, kurzer Behandlungsdauer, angemessener Versorgung und voraussagbarem Behandlungsergebnis zu vernehmen. Inwieweit kann ein Behandlungskonzept, das auf präimplantärer, dreidimensionaler Planung und schablonengeführter Implantatinserterion basiert, sowohl einen erfahrenen Behandler als auch einen „Novizen“ unterstützen, diese Wünsche zu erfüllen? Zumal aufgrund der demoskopischen Entwicklung die Zahl der Patienten, bei denen eine umfangreichere Restauration notwendig ist, steigen dürfte.

Dr. Jörg Munack/Hannover

■ Voraussagen über den Behandlungsablauf, das funktional-ästhetische Ergebnis und die zu erwartenden Kosten nicht nur zu treffen, sondern auch einzulösen ist für den Behandler nicht ohne Risiko. Vor allem, wenn er die orale Situation lediglich anhand eines OPG einschätzen muss. Denn die klinische Ausgangssituation und die Patientenerwartung sind nur allzu oft nicht deckungsgleich. Dreidimensionale Planungssysteme auf Basis einer CT- oder DVT-Aufnahme hingegen ermöglichen es, vor dem Eingriff die relevanten anatomischen Strukturen und entsprechend die prothetisch optimalen Implantatpositionen zu berücksichtigen und kritische anatomische Nachbarstrukturen zu erkennen. Damit kann eine solche Planungssoftware als ideale Ausgangssituation für die Zusammenarbeit mit dem Zahntechniker im Sinne eines konsequenten backward planning gelten. Für „Einsteiger“ und für „Experten“ wird eine fundierte Prognose über das Behandlungsergebnis realistisch. Zudem können dem Patienten durch die dreidimensionale Darstellung seiner aktuellen oralen Situation vor und nach der geplanten Restauration die erforderlichen chirurgischen und prothetischen Schritte explizit dargelegt werden, was wiederum das Vertrauen des Patienten in seinen Behandler und dessen Therapievorschlüsse nachhaltig stärkt. Die schablonengeführte Chirurgie, minimalinvasiv und ohne Lappenbildung, trägt ebenfalls dazu bei, den Patienten zu überzeugen. Auch wenn

für ein Einzelzahnimplantat so ein Vorgehen nicht in allen Facetten notwendig ist, erweisen sich die dreidimensionalen Planungs- und Navigationssysteme gerade bei komplexeren Rehabilitationen mit Teil- und Totalprothesen oder in grenzwertigen Fällen mit Freundsituationen, atrophierten oder schmalen Alveolarkämmen als das Tool, welches dem Behandler eine hohe chirurgische wie auch forensische Sicherheit bietet. Als die gängigsten dreidimensionalen Planungs- und Navigationssysteme seien erwähnt:

- NobelGuide™ von Nobel Biocare
- SIM Plant von Materialise bzw. Expertease von DENTSPLY Friadent (Kooperation)
- Implant3D von Med 3D
- Galileos von Sirona

Den diversen Systemen gemeinsam ist, unabhängig von ihren systemspezifischen Unterschieden, die virtuelle Planung der Implantate anhand von vorangegangenen CT- oder DVT-Aufnahmen und ihre Umsetzung in Führungsschablonen (Bohr- oder Operationsschablonen). Das Vorgehen wird anhand von zwei mit dem NobelGuide™-Verfahren geplanten Fällen dargestellt. Die Realisierung der patientenseitig gewünschten, festsitzenden Versorgung waren in beiden Fällen nur auf Basis einer CT-Aufnahme und deren Umsetzung in ein dreidimensionales Planungssystem möglich.

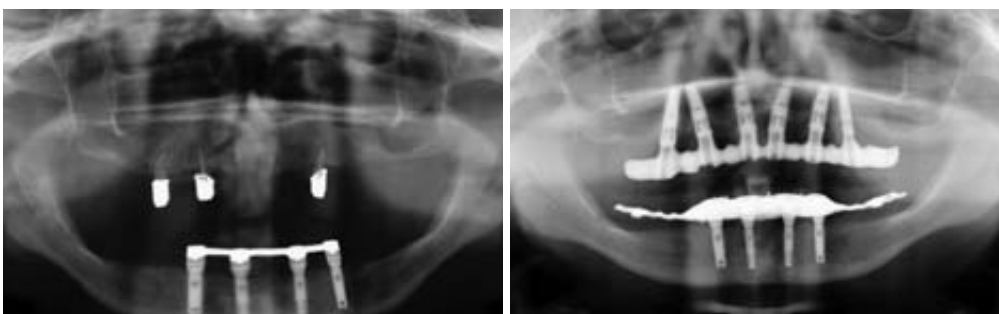


Abb. 1a: Ein OPG der Ausgangssituation bildet nach wie vor die Basis für die weitere Vorgehen. – **Abb. 1b:** Kontroll-OPG nach Implantatinserterion und Einliederung der prothetischen Arbeit.

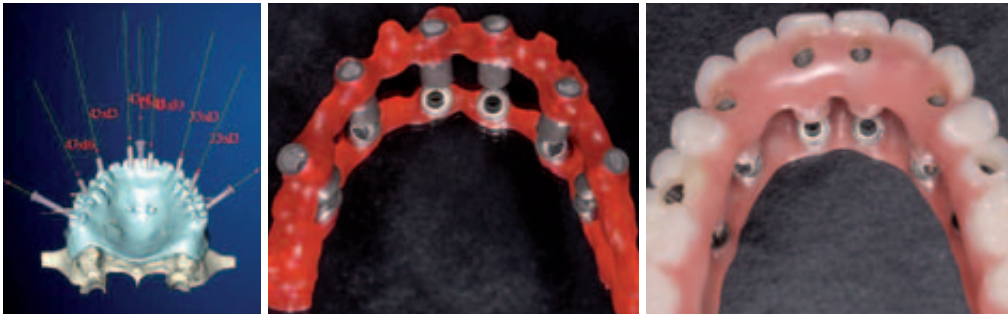


Abb. 2a: Im ersten Fall die Schritte zwischen den beiden OPG's: mit hoher Präzision von der virtuellen Planung... – **Abb. 2b:** ...über das Moke up für das Brückengerüst... – **Abb. 2c:** ...zur Versorgung (hier kunststoffverblendete Procera® Implantat Brigde Titanium).

Die Implantation: im backward planning virtuell und extraoral geplant

Am Anfang einer 3D-gestützten Planung steht ein Setup, das nach eingehender Diagnose und funktioneller Gebissanalyse angefertigt wurde. In ihm ist die gewünschte Zahnaufstellung unter funktionalen, phonetischen und ästhetischen Gesichtspunkten festgehalten. Auch eventuelle extraorale ästhetische Aspekte wie Lippen- oder Wangenunterstützung sind hierin berücksichtigt. Speziell im unbezahnten Kiefer lässt sich bereits am Wax up die mögliche Positionen der Implantate festlegen und anhand der anteiligen anterioren und posterioren Stützzonen aus statischen Gesichtspunkten entscheiden, ob festsitzend oder herausnehmbar versorgt werden sollte.

Je sorgfältiger das Wax-up ausgearbeitet ist, desto präziser lässt sich nachher planen. Denn in der Geometrie des Wax-up – als Vorlage für die Röntgenschablone – ist die Rehabilitation bereits festgelegt. Bei der CT- bzw. der DVT-Aufnahme ist daher auf eine korrekte Okklusion mit Fixierbiss zu achten. Sind die röntgenologischen Daten in die Planungssoftware eingelesen, lassen sich zwei- und dreidimensionale Ansichten und Schnittbilder horizontal, axial und saggital betrachten. Ob Panoramaaufnahme, Ansichten des Kieferbogens, Knochenzustand um einen einzelnen Zahn herum oder Schnittbilder – zwischen den einzelnen Darstellungen kann beliebig hin- und hergeschwicht werden. Die anatomischen Strukturen können ebenso wie die Röntgenschablone separiert oder auch übereinander gelagert in beliebigen Ebenen betrachtet werden. Dabei wird immer die exakte Position der Schablone auf der jeweiligen oralen Situation angezeigt. Kritische Abstände zwischen den Implantaten oder zu Nachbarstrukturen werden im Programm angezeigt. Alle planungsrelevanten Aspekte wie das residuale Knochenangebot, Richtungsparameter, Maße, Angulationsgrade und mehr

sind farbig dargestellt. Grauwertabstufungen machen wichtige anatomische Strukturen wie den Verlauf des Mandibularkanals sowie mögliche Knochendefekte sichtbar und können Hinweise auf die Knochenqualität und die wahrscheinliche Primärstabilität geben. Ebenfalls lässt sich erkennen, ob möglicherweise mit individuellen Abutments chirurgisch notwendige, prothetisch aber ungünstige Ausrichtungen oder Positionen eines Implantates ausgeglichen werden können und sich fallweise sogar augmentative Maßnahmen vermeiden lassen.

Für eine 3-D-basierte Behandlungsplanung sind keine zusätzlichen Patiententermine notwendig.

Guided Surgery: minimal invasiv und risikominimiert

Ist die Planung abgeschlossen, wird – je nach System – eine Bohr- oder Operationsschablone hergestellt. Dies kann im CAD/CAM-Verfahren durch den Systemanbieter oder modellbasiert durch den Zahntechniker geschehen. In der Schablone sind alle Planungsparameter festgehalten: Die in die Schablonen eingearbeiteten Führungshülsen geben Durchmesser und Winkelung der Bohrung vor, systemspezifische Bohrerstopps bzw. Tiefenanschlüge bestimmen die Tiefe.

Im NobelGuide™-Verfahren wird eine schleimhaut- oder zahngelagerte Operationsschablone mittels Fixierbiss exakt positioniert und mit anchor pins osär fixiert. Anschließend wird die Schleimhaut mit einem Eröffnungsbohrer entfernt und das Implantatbett mittels Bohrer mit aufsteigendem Durchmesser und entsprechenden Führungslehren exakt nach Operationsprotokoll aufbereitet. Anschließend wird das Implantat durch die Schablone inseriert. Erst wenn alle Implantate gesetzt sind, wird die OP-Schablone entfernt. Die OP-Schablone ist zugleich Ausgangsbasis für

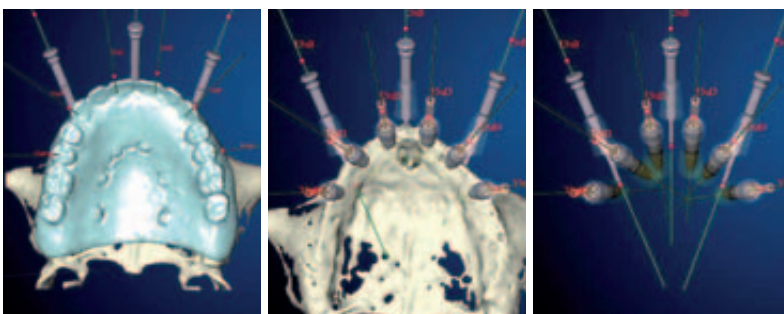
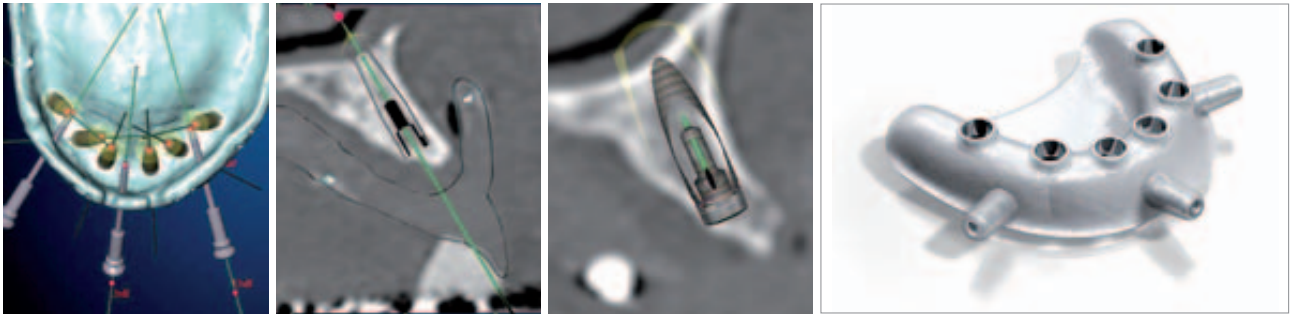


Abb. 3a: Der zweite Fall: Eine Scanschablone à Oberkiefer mit Darstellung der Schraubenkanäle, die bei diesem Fall auch unter ästhetischen Aspekten gut positioniert werden konnten; die Ziffern geben Länge und Durchmesser der Implantate an. – **Abb. 3b:** Gleiche Situation mit ausgeblendeter Scanschablone zur separierte Betrachtung des residuale Knochenangebotes. – **Abb. 3c:** Wiederum die gleiche Situation: Position und Achsausrichtung der Implantate können anhand der dargestellten Einbringhilfen gut kontrolliert werden. Solche Ansichten (aus dem NobelGuide™-Verfahren) setzen einen Behandler richtiggehend „ins Bild“.



– **Abb. 4:** Separierte Ansicht der Implantatposition und -ausrichtung in der Maxilla und die Lage der anchor pins, mit denen die NobelGuide™-spezifische Operationsschablone fixiert wird. – **Abb. 5:** Beispiel einer Detailansicht (Regio 11) mit eingeblendeter Scanschablone; Durchmesser, Länge, Position, Angulation und Implantatachse sind so geplant, dass der Schrauben-Austrittskanal lingual positioniert werden kann. – **Abb. 6:** Detailansicht Regio 13; hier konnte ob des residualen Knochenangebotes nur mit einem kurzen Implantat geplant werden; gut erkennbar auch der gelbe Sicherheitsbereich von 1,5 mm um das Implantat. – **Abb. 7:** Industriell gefertigte Operationsschablone für das NobelGuide™-Verfahren.

das Meistermodell, anhand dessen im Vorab die provisorische oder im Idealfall auch definitive Versorgung angefertigt und so unmittelbar nach dem Inserieren eingesetzt werden kann. Durch den minimal invasiven Eingriff wird das Weichgewebe weitestgehend geschont – eine ideale Ausgangssituation für eine komplikationsfreie Einheilung und eine periimplantär ästhetische Regeneration der Gingiva mit ansprechender rot-weißer Ästhetik. Für den Patienten bedeutet das atraumatische Vorgehen ohne Lappenbildung ob der geringeren Schmerzbelastung ein deutliches Plus an Behandlungskomfort.

Die Vorteile im Überblick

- geringerer Planungsaufwand
- voraussagbares Behandlungsergebnis
- exakter Kostenvoranschlag
- präzise, extraorale Planungsmöglichkeit
- minimal invasives Vorgehen ohne Lappenbildung
- hohe chirurgische und forensische Sicherheit
- prothetische Versorgung in ein und derselben Sitzung
- besonders geeignet in komplexeren Fällen
- schmerzarmes Verfahren, in der Regel ohne Schwellungen

- verkürzte Behandlungsdauer bei weniger Terminen
- kaum Einschränkungen im Berufs- und Privatleben der Patienten

Dreidimensionale Planungssysteme, backward planning und schablonengeführte Chirurgie: drei Säulen für den implantologischen Erfolg. Sie ermöglichen es dem Behandler, die prothetische Lösung zu wählen, die den Bedürfnissen und der klinischen Situation des Patienten optimal entspricht. Die Forderung nach einer „restitutio ad integrum“ wird damit weitestgehend erfüllt. Ein hoch zufriedener und auf seine „neuen Zähne“ zu Recht stolzer Patient verlässt die Praxis. ■

■ KONTAKT

Dr. Jörg Munack

Alte Döhrener Straße 66

30173 Hannover

Tel.: 05 11/88 44 42

E-Mail: joerg.munack@dzu.de

Web: www.zahnarzt-dr-munack.de

ANZEIGE

210x99