

# Digital unterstütztes Implantieren

**Ziel einer implantatprothetischen Behandlung ist die Wiederherstellung eines funktionellen und ästhetisch ansprechenden Zahnersatzes. So hat die präoperative Implantatplanung eine entscheidende Schlüsselstellung in der implantatchirurgischen Rehabilitation eingenommen. Neben konventionellen Planungshilfen ist durch moderne Röntgentechnik und digital gestützte Planungshilfen eine dreidimensionale Planung und chirurgische Umsetzung möglich geworden.**

Dr. Sigmar Schnutenhaus/Hilzingen

■ **Die Entwicklung** auf dem implantologischen Markt ist in den letzten Jahren dominiert von neuen Systemen für computergestützte Planungen und von entsprechendem chirurgischen Instrumentarium zur navigierten dreidimensionalen Implantatinserterion. Eine Vielzahl von unterschiedlichen Softwareprodukten ist zwischenzeitlich erhältlich. Ebenso haben nahezu alle namhaften Implantathersteller ihr Sortiment um eine Produktlinie für die navigierte Implantologie erweitert. Diese Entwicklung läuft parallel zur qualitativ immer besseren und auch flächig verfügbaren Technik der dentalen digitalen Volumentomografie. Forderungen zum routinemäßigen Einsatz des DVT zur präimplantologischen Röntgendiagnostik auch aus forensischer Sicht, lassen den zweiten Schritt zur computergestützten Implantatplanung und geführten Implantatinserterion folgen. Diese Entwicklung wird jedoch nicht zu ei-

ner Verdrängung der traditionellen Planung und chirurgischen Insertionsmethode führen. Die ausgezeichneten Erfolgsraten in der dentalen Implantologie, die bewährten Methoden der Knochenaugmentation und Weichgewebsregeneration schränken eine sinnvolle Indikation zur aufwendigen computergestützten Implantologie ein.

## Prothetische Indikation

Ein unbestrittener Vorteil der computergestützten Planung liegt in dem konsequent einzuhaltenden Planungsablauf und der genauen Umsetzbarkeit der Planung. Von Anfang an muss das prothetische Ziel klar formuliert sein und mittels planerischen Unterlagen wie einem Wax-up dargestellt werden. Dies wird erst möglich, wenn der Zahntechniker bei der Planung von Beginn an mitwirkt. Damit ist eine prothetisch orientierte Planung der

Implantatpositionen sichergestellt und zahntechnische Klimmzüge bei der späteren Versorgung von nicht ideal gesetzten Implantaten lassen sich nahezu ausschließen. Diese Planungssicherheit kann auch dem Patienten als Mehrwert vermittelt werden. Dem Patienten kann das voraussichtliche Ergebnis am Bildschirm visualisiert werden. Auch erhöht die Vermittlung des computergestützten Vorgehens das Vertrauen des Patienten in die sorgfältige Planung und Umsetzung. Voraussetzung für dieses Vorgehen ist die Akzeptanz aller Seiten zur gleichwertigen Zusammenarbeit von Chirurg, Prothetiker und Zahntechniker. Zudem muss die Bereitschaft dieser Teammitglieder für das Erarbeiten neuer Verfahren gegeben sein. Die computergestützte Planung braucht eine nicht unerhebliche Einarbeitungszeit. Die Diagnostik dreidimensionaler Röntgenbilder muss von allen Teamangehörigen verstanden wer-

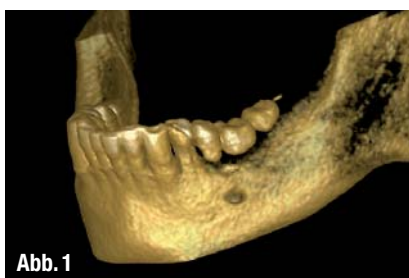


Abb. 1

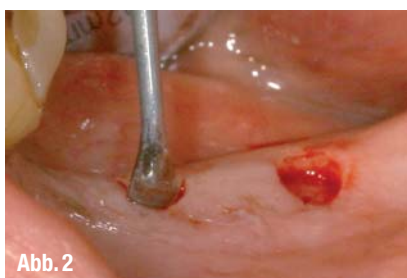


Abb. 2



Abb. 3

▲ **Abb. 1:** Eingeschränktes Knochenangebot. ▲ **Abb. 2:** Minimalinvasiver Zugang durch Stanzung der Schleimhaut. ▲ **Abb. 3:** Hülsengeführte Aufbereitung des Implantatbettes.

den, und der Umgang mit unterschiedlichen Softwaresystemen muss geübt werden. Einen deutlich erhöhten Zeitaufwand im Vergleich zu konventionellen Methoden bedarf die Kommunikation und Umsetzung der Planung in eine Schablone und schließlich in den chirurgischen Einsatz.

### Chirurgische Indikation

Navigierte Verfahren finden eine klare Indikationsstellung bei schwierigen implantologischen Fällen. Dies ist bei geringem Knochenangebot gegeben. Die exakte Planung im Unterkieferseitenzahnbereich in Nähe zum Mandibularkanal und zum Foramen mentale wird durch die dreidimensionale Planung mittels DVT oder CT deutlich sicherer. Die zusätzlichen Informationen des Knochenverlaufs in transversaler Richtung, zum Beispiel linguale Einziehung des Unterkieferkörpers, bewahren vor Überraschungen oder gar ernststen Komplikationen. Ebenso ist eine optimale Ausnutzung des Knochenangebotes im Oberkiefer zur Kieferhöhle hin möglich. Mittels geführtem Insertionsverfahren lassen sich auch Verletzungen von anatomischen Nachbarstrukturen, wie benachbarten Zahnwurzeln, vermeiden. Zum anderen ist bei komplexen Fällen, bei der Insertion von mehreren Implantaten mit dem Ziel einer festsitzenden Versorgung, das Einhalten der Implantatpositionen oft schwierig. Die Positionierung der späteren Durchtrittsstellen der Implantate durch die Schleimhaut lässt sich mittels konventioneller Bohrschablonen noch relativ einfach und sicher umsetzen. Schwieriger ist die Einhaltung der geplanten Achsen der Implantate. Dies setzt eine gute räumliche Orientierung voraus, die oft nur im Team mit der Assistenz lösbar ist. Einschränkungen sind in schlecht einsehbaren Regionen oder bei eingeschränkter Mundöffnung schnell gegeben. Diese Problematik ist durch die hülsengeführte Aufbereitung des Implantatbettes ausreichend gelöst. Bei einem sicheren Halt der Bohrschablone ist eine Präzision des Winkels der Implantatachsen zueinander von 2 bis maximal 5 Grad möglich.

Der allgemeine Trend zu minimalinvasiven chirurgischen Vorgehensweisen ist auch bei der dentalen Implantologie angekommen. Bei dem Vorliegen von ausreichender keratinisierter Gingiva und



Abb. 4



Abb. 5

▲ Abb. 4: Transgingivale Einheilung. ▲ Abb. 5: Die Röntgenkontrolle zeigt eine optimale Nutzung des Knochenangebotes.

fehlender Indikation für augmentative Maßnahmen des Hart- oder Weichgewebes ist die Aufbereitung des Implantatbettes nach Stanzung der Schleimhaut eine für den Patienten sehr angenehme Vorgehensweise. Diese Methode führt zu sehr geringen postoperativen Schmerzen und zu keiner oder geringer Schwellung der Weichteile. Auch können meist störende Fäden vermieden werden und durch die transgingivale Einheilung entfällt der Zweiteingriff der Freilegung. Dieses Verfahren ist jedoch nur bei sehr gutem Knochenangebot und hoher chirurgischer Erfahrung zuverlässig ohne die Gefahr einer Perforation des Knochens ratsam. Mit der hülsengeführten Implantation hat man, im Rahmen der genannten Winkelabweichung, eine zuverlässige Methode zur minimalinvasiven Insertion auch bei eingeschränktem Knochenangebot zur Verfügung.

### Allgemeinmedizinische Indikation

Die zunehmende Zahl von älteren Patienten, die den Wunsch nach einem zuverlässigen implantatgestützten Zahnersatz äußern, stellt eine Herausforderung dar. Diese Patientengruppe weist oft eine Anzahl von allgemeinmedizinischen Erkrankungen auf, die aufgrund des höheren Risikos die Indikation von aufwendigen operativen Maßnahmen einschränken lässt. Hier steht im Vordergrund die optimale Ausnutzung des vorhandenen Knochenangebotes, das minimalinvasive chirurgische Vorgehen und auch die Optimierung der Operationsdauer.

### Fall 1

Der 70-jährige Patient zeigte eine beidseitige Freiendsituation im Unterkiefer. Aufgrund des stark eingeschränkten Allgemeinzustandes wurde die Versorgung mit einem festen Zahnersatz für sinnvoll

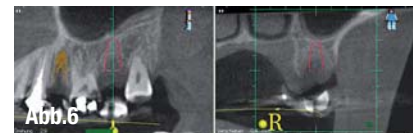


Abb. 6

▲ Abb. 6: Dreidimensionale Planung der Implantatposition.

erachtet. Der Patient leidet unter anderem an einer fortgeschrittenen multiplen Sklerose. Folge der Grunderkrankung war ein ausgeprägter Tremor, der eine ruhige Positionierung des Oberkiefers sehr schwer möglich machte. Der Patient schloss jedoch eine Operation in Narkose aus, da er zudem an Herzrhythmusstörungen, die ihn auch zur Einnahme von Marcumar zwangen, litt. Die Handhabung eines herausnehmbaren Zahnersatzes mit Geschiebeelementen oder Teleskopen erschien durch die motorischen Einschränkungen unmöglich. Die Röntgendiagnostik (Abb. 1) zeigte einen stark atrophierten Kiefer, sodass eine Implantation nahe an den Mandibularkanal notwendig wurde. In örtlicher Betäubung konnten minimalinvasiv, damit auch ohne ausgeprägte Blutung bei dem mit Marcumar eingestellten Patienten, via Stanzung (Abb. 2 und 3) die Bohrungen und das Setzen der Implantate (CAMLOG) durchgeführt werden.

Die Implantate wurden mit Gingivaformern verschlossen und heilten transgingival ein (Abb. 4). Die anschließende Röntgenkontrolle zeigte eine sichere Positionierung, nahe am Nervkanal und am Foramen mentale, ohne jedoch diese Strukturen gefährdet zu haben. Die Operationsdauer für jeweils zwei Implantate pro Kieferhälfte betrug insgesamt 20 Minuten. Bei einem konventionellen Vorgehen wäre bei dieser speziellen Situation aus Allgemeinerkrankung, fortgeschrittener Atrophie und operativen Limitationen eine Implantation deutlich schwieriger geworden.

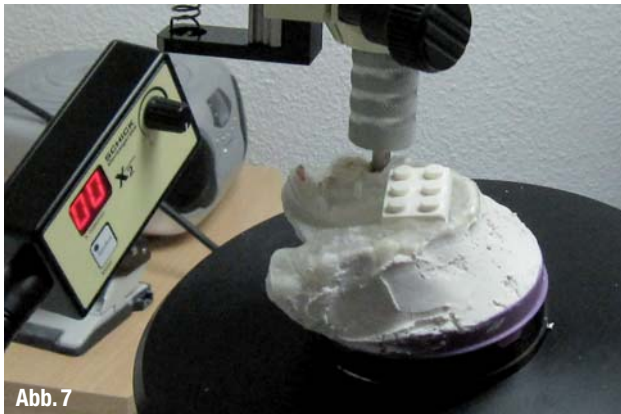


Abb. 7



Abb. 8

▲ Abb. 7: Umsetzung der Planung in die Bohrschablone. ▲ Abb. 8: Erste Bohrung mit dem Tiefenbohrer.

## Fall 2

Die Indikation für ein navigiertes Vorgehen wurde aufgrund des Wunsches der Patientin nach einem minimalinvasiven chirurgischen Verfahren ohne Aufklappung und bei der optimalen Ausnutzung des Knochens ohne augmentative Verfahren im Bereich der Kieferhöhle gestellt. Auf der Grundlage der Röntgenuntersuchung mittels DVT wurde die virtuelle Planung der Implantatpositionen durchgeführt. Behandler und Zahntechniker planen gemeinsam die optimale Position unter Beachtung der chirurgischen Durchführbarkeit und der vorgesehenen optimalen prothetischen Versorgung (Abb. 6). Die vom Zahnarzt verriegelte Planung wird auf die Bohrschablone übertragen (Abb. 7). Auch bei diesem Fall konnte minimalinvasiv über eine Schleimhautstan- zung die Aufbereitung der Implantatbohrungen erfolgen (Abb. 8). Das Setzen der Implantate (tiologic) erfolgte ebenfalls durch die Schablone (Abb. 9). Die abschließende Röntgenkontrolle (Abb. 10) zeigt eine optimale Ausnutzung des Kiefer-

kamms mit einer geplanten leichten Anhebung des Kieferhöhlenbodens. Auch konnte sicher bei engen Platzverhältnissen eine Verletzung der Wurzel der Nachbarzähne durch das navigierte Vorgehen ausgeschlossen werden.

## Zusammenfassung

Computergestützte Planungen von komplexen Implantationsfällen und die hülsengeführte Implantation sind eine sinnvolle Ergänzung in der dentalen Implantologie. Sie führen zu einem hohen Maß an Planungssicherheit und können das chirurgische Vorgehen vereinfachen. Zudem kann der Nachweis einer konsequenten Implantatplanung gegebenenfalls von forensischem Wert sein.

Der Einsatz dieser Verfahren setzt einen nicht zu unterschätzenden Zeitaufwand des gesamten Behandlungsteams bei der Planung voraus. Dieser zeitliche, aber auch investive Mehraufwand führt zu höheren Kosten der Implantation. Die Anwendung einer Bohrschablone ersetzt nicht das chirurgische Können und

die implantatchirurgische Erfahrung. Viele Fälle lassen sich nicht minimalinvasiv durchführen oder bedürfen umfangreicher präimplantologischer Maßnahmen.

Traditionelle Planungs- und Insertionsmethoden verlieren nicht grundsätzlich ihren Stellenwert. Spezielle Indikationen lassen jedoch den Einsatz von navigierten Verfahren als sinnvoll erscheinen und sind dann auch zu bevorzugen. ◀◀

## >> KONTAKT

**Dr. Sigmar Schnutenhaus**  
 Master of Science Parodontologie  
 Master of Science Implantologie  
 Breiter Wasmen 10  
 78247 Hilzingen  
 Tel.: 0 77 31/18 27 55  
 Fax: 0 77 31/18 27 66  
 E-Mail: [info@schnutenhaus.de](mailto:info@schnutenhaus.de)  
[www.schnutenhaus.de](http://www.schnutenhaus.de)



Abb. 9



Abb. 10

▲ Abb. 9: Insertion des Implantates durch die Bohrschablone. ▲ Abb. 10: Achsrichtung und Insertionstiefe wurden entsprechend der Planung optimal eingehalten.



## Besuchen Sie die pluradent DVT-Symposien »science meets practice«

### Entdecken Sie die Möglichkeiten der Digitalen Volumentomographie!

#### Thematische Schwerpunkte:

- DVT-Technologie
- DVT-Indikationsspektrum
- Ökonomische Aspekte
- Überweisernetzwerke – Voraussetzungen und Erfahrungen
- Behandlungsplanung

#### Die Termine:

Hamburg 04.09.2010

Frankfurt Termin folgt

Weitere Informationen und Möglichkeiten zur Anmeldung erhalten Sie unter [www.pluradent.de](http://www.pluradent.de).

[[www.pluradent.de](http://www.pluradent.de)]

Hier und in vielen weiteren Niederlassungen finden Sie uns:

Pluradent AG & Co KG (Zentrale) · Kaiserleistr. 3 · 63067 Offenbach

Telefon 0 69 / 8 29 83-0 · Telefax 0 69 / 8 29 83-271 · E-Mail: [offenbach@pluradent.de](mailto:offenbach@pluradent.de)

  
Ihr Partner für Erfolg