

3D-Planung in der täglichen Implantologie – Fact or fiction?

► Alexander Volkmann, Jörg-Ulf Wiegner

Indizes: 3D-Planung, backward planning, 3D-Diagnostik

Individuelle Behandlungsziele bestimmen bzw. diktieren den therapeutischen Weg. Das so genannte „Backward Planning“ ist aus heutiger Sicht unumstritten die Grundvoraussetzung für implantologischen Erfolg. Dabei ist die enge interdisziplinäre Zusammenarbeit von Zahnarzt, Zahntechniker und Chirurg unabdingbar für die Qualität und das Ergebnis der Behandlung.

Seit Einführung der digitalen Volumentomographie zeigt sich in der medialen Welt, hauptsächlich in Fachzeitschriften sowie auf Tagungen, ein deutlich wachsender Trend zur Notwendigkeit von 3D-Diagnostik in der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde. Im Besonderen finden sich immer öfter Aussagen zur steigenden Häufigkeit bei der Indikationsstellung zur 3D-Anwendung bei implantologischen Planungen sowie bei deren operativer Umsetzung.

Ziel dieses Beitrages ist es, einen Überblick über die Anwendungshäufigkeit der dreidimensionalen implantologischen Planung sowie über die damit verbundenen Indikationsklassen in unserer täglichen Praxis zu zeigen.

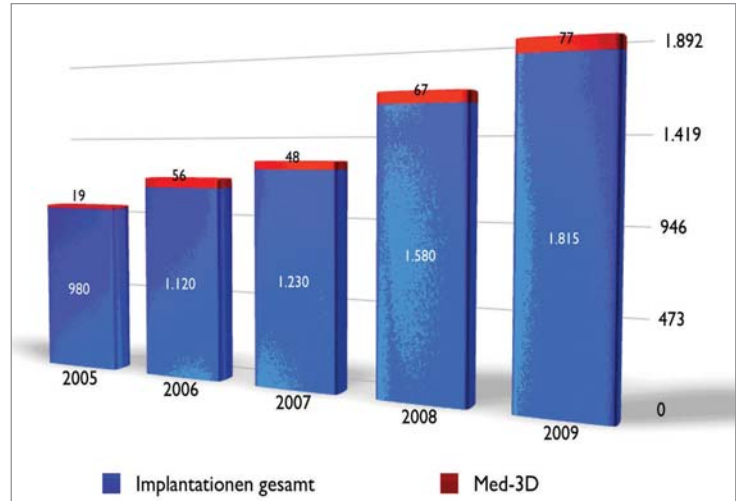
Um unabhängig von Implantatherstellern zu sein, verwenden wir seit 2005 das Planungssystem med3D der Firma C. Hafner, Pforzheim. Offene Systeme sind

im Zeitalter der vermehrten Verbreitung dieser Technologie aus unserer Sicht obligat notwendig, da der Anwender nicht durch firmenpolitische Befindlichkeiten im Einsatz dieser Technologie eingeschränkt werden möchte. Zu Beginn verwendeten wir für die Generierung des DICOM-Datensatzes die Mehrschicht-CT.

Auf Grund der niedrigeren Strahlenbelastungen und um den Patientenkomfort hinsichtlich verkürzter Wartezeiten zu erhöhen, setzen wir für die orofazialen 3D-Scans seit Anfang 2007 den digitalen Volumentomographen der Firma Sirona (Galileos) ein. Ein weiteres entscheidendes Argument für die Verwendung der digitalen Volumentomographie ist die deutliche Reduzierung von Rauschartefakten und der damit verbundenen Zeitersparnis in der Planungsphase.

Material und Methode

Wir haben in unserer Praxis seit 1992 bis Dezember 2009 insgesamt 10.515 Implantate inseriert. Davon wurden seit der med3D-Anwendung insgesamt 267 Implantate 3D-gestützt geplant und implantiert. Über alle gesetzten Implantate ab dem Jahr 2005 entspricht dies einem prozentualen Anteil von 4 % (Grafik 1).



Grafik 1: Verteilung der 3D-geplanten Implantate in Bezug auf die Gesamtanzahl der Implantate (bis Dezember 2009).

Im Wesentlichen beschränken wir die Anwendung der 3D-Technologie auf die folgenden beiden Indikationsklassen:

- der zahnlose Oberkiefer,
- die Freisituation oder Schallücke im stark atrophierten Unterkiefer mit kritischer Restknochenhöhe über dem Nervus alveolaris inferior.



Professionelle Implantatpflege

TePe Implant Care™

Eine innovative Bürste mit einem einzigartigen Winkel erleichtert die schwere palatinale und linguale Reinigung bei Implantaten.



NEU

Anwendungsbeispiel Oberkiefer

Diagnose: zahnloser Oberkiefer bei parodontal geschädigtem Gebiss.

Therapie: Extraktion der nicht erhaltungswürdigen Restzähne, doppelseitiger externer Sinuslift zur späteren Integration von sechs Implantaten in regio 3/4/6 für eine teleskopierende zirkuläre Brücke (Abb. 1 bis 15).

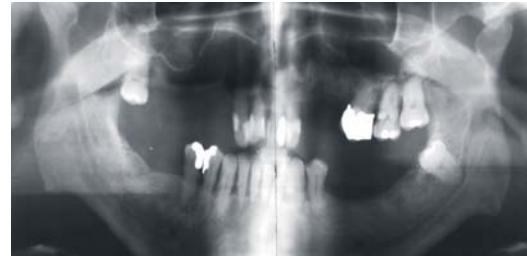


Abb. 1: OPG Ausgangssituation.

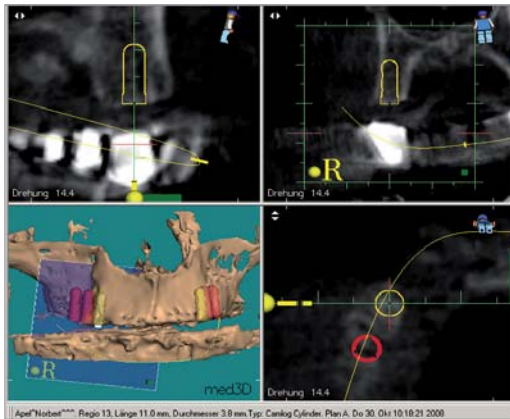


Abb. 2: Med3D-Planung in regio 13.

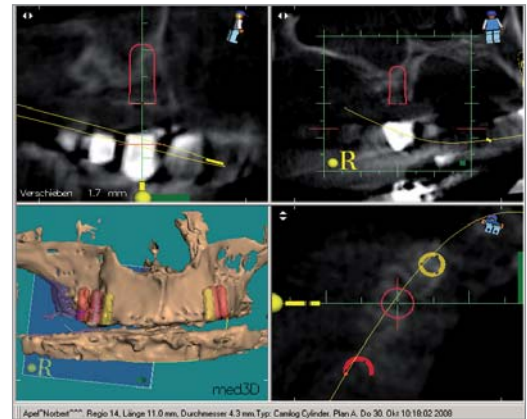


Abb. 3: Med3D-Planung in regio 14.

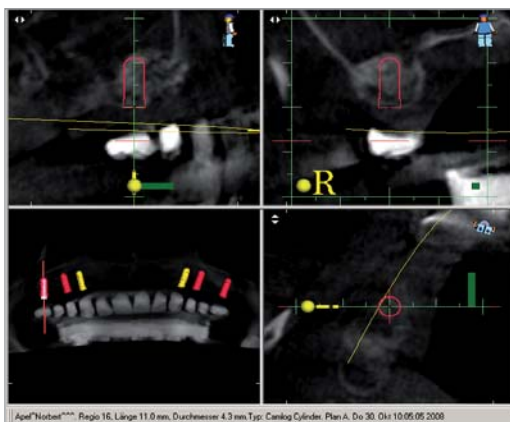


Abb. 4: Med3D-Planung in regio 16.

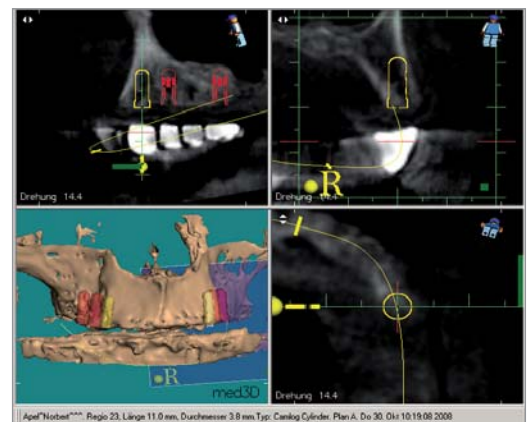


Abb. 5: Med3D-Planung in regio 23.

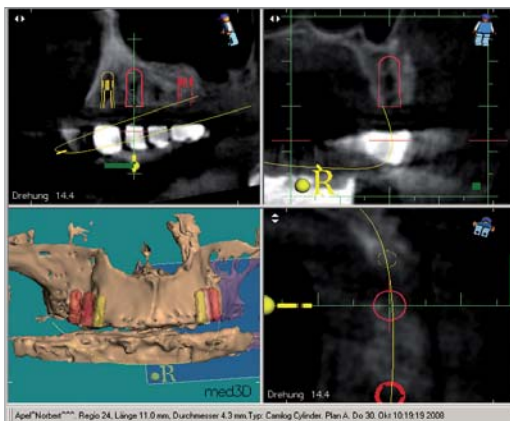


Abb. 6: Med3D-Planung in regio 24.

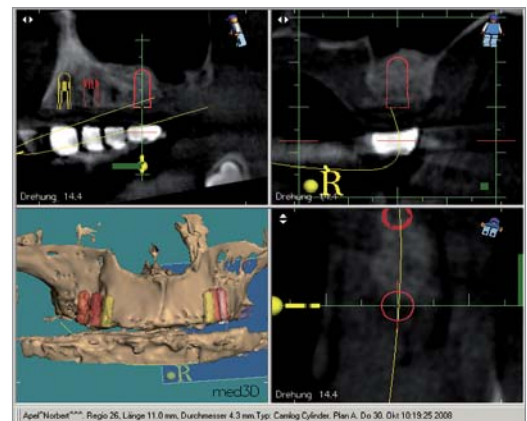


Abb. 7: Med3D-Planung in regio 26.



Abb. 8: Zeit nach Freilegung.

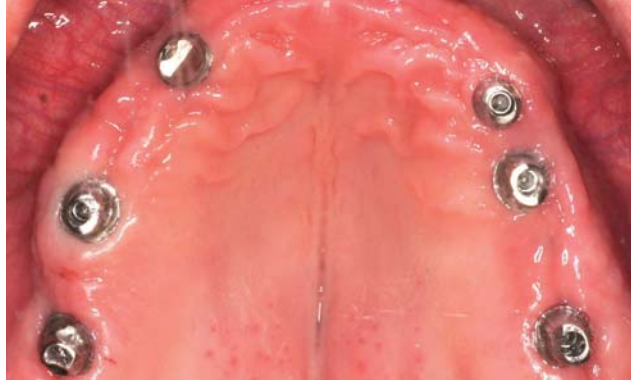


Abb. 9: Abutments zur Aufnahme der Primärteleskope.



Abb. 10: Primärteleskope.



Abb. 11: Galvanokappen/ Sekundärteleskope.



Abb. 12: Verkleben der Galvanokappen mit dem Gerüst im Mund.



Abb. 13: Teleskopierende Brücke in situ.



Abb. 14: OPG nach Rehabilitation.



Abb. 15: Profil nach Rehabilitation.

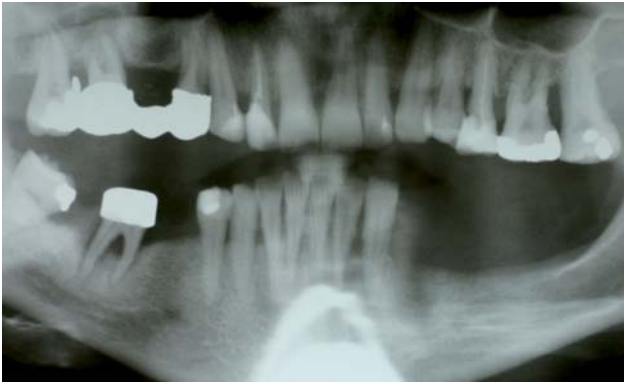


Abb. 16: Ausgangssituation.

Anwendungsbeispiel Unterkiefer

Diagnose: Unterkieferfreundsituation 3. Quadrant mit ausgeprägter vertikaler Atrophie sowie nicht erhaltungswürdiger Zahn 46 mit perspektivischer Schallücke im 4. Quadranten.

Therapie: Implantate in regio 34/36 (mit 3D-Navigation paranerval) sowie 45/46/47 zur Aufnahme festsitzender Brücken (Abb. 16 bis 26).

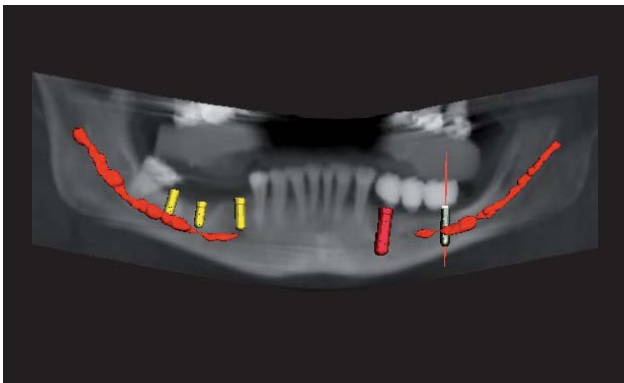


Abb. 17: Med3D-Planung in OPG-Übersicht.

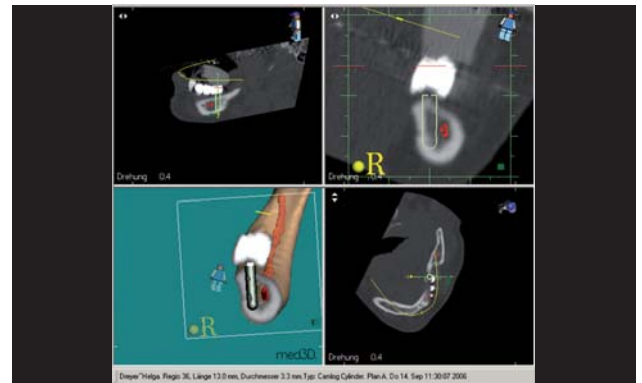


Abb. 18: Planung Implantat 36 paranerval.

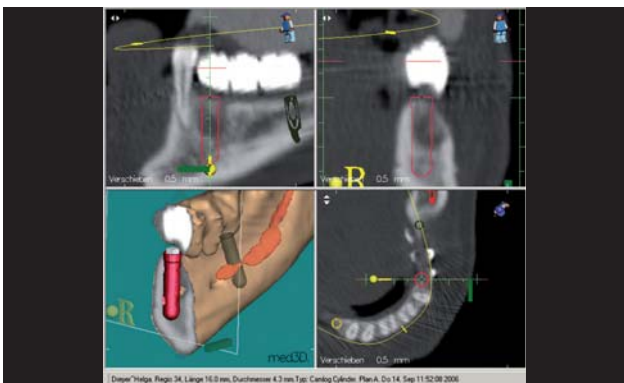


Abb. 19: Planung Implantat 34.



Abb. 20: Bohrschablone in situ.



Abb. 21: Transgingivale Implantation (Hülse in Hülse).



Abb. 22: Terminale Implantatposition.



Abb. 23: Implantation mit konventioneller Mess-Bohrschablone.



Abb. 24: Post implantationem.



Abb. 25: Röntgenkontrolle post implantationem.

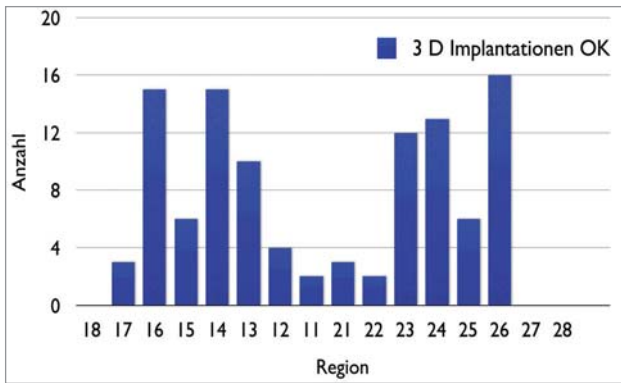


Abb. 26: Zustand nach Freilegung (drei Monate nach Implantation).

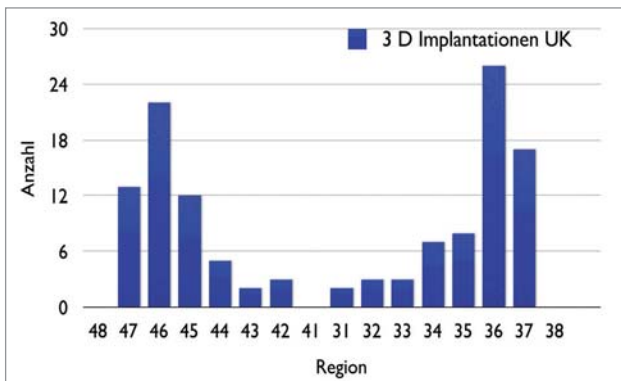
Ergebnisse und Schlussfolgerung

Bei der Versorgung der zahnlosen Oberkiefer zeigen sich nicht selten ausgeprägte Atrophien. In nahezu allen Fällen erweisen sich augmentative Bemühungen, als häufigste Form der direkte Sinuslift, als notwendig. Grafik 2 zeigt die regionale Verteilung der im Oberkiefer 3D-gesetzten Implantate. Es zeigt sich eine deutliche Verteilung zu Gunsten der Regionen 3/4/6 – die aus unserer Sicht elementaren Abstützungspositionen im zahnlosen Kiefer. Durch die 3D-Diagnostik lassen sich in Relation zur Restknochensubstanz und den prothetisch gewünschten Implantatpositionen im Vorfeld der OP alle notwendigen Behandlungsmaßnahmen optimal planen. Die operative Umsetzung zeigt sich auf Grund des deutlich geringeren operativen Aufwandes nach vorausgegangener computergestützter Planung ausgesprochen patientenfreundlich. Dabei hilft die grafische 3D-Darstellung der entsprechenden anatomischen Ausgangssituation bei der Erklärung notwendiger Behandlungsmaßnahmen gegenüber dem Patienten bereits im Vorfeld des Eingriffes. Bei allen von uns durchgeführten Unterkieferfreilegungsversorgungen wurde der Verlauf des Nervus alveolaris inferior in seiner Funktion nicht gestört, es zeigten sich keine Sensibilitätsausfälle oder -minderungen. Auf ausgedehnte knöcherne Augmentationen konnte in diesen Behandlungsfällen verzichtet werden. Grundvoraussetzung für diese Behandlungsmethode bleibt jedoch eine moderate interokklusale Distanz von maximal 20 mm.

Im Folgenden zeigt Grafik 3 die Verteilung der 3D-gesetzten Implantate im Unterkiefer. Hier zeigt sich die deutliche Verteilung in der Molarenregion – eine Folge der Indikationsstellung zur Vermeidung von vertikalen Knochenblöcken. Ein Großteil der implantologischen Versorgungen lässt sich aus unserem Verständnis auch in Zukunft anhand konventioneller Planung mittels OPG, Modellen, klinischer Inspektion sowie den herkömmlichen Bohrschablonen suffizient planen. Fehlen mehr als zwei Zähne, ist ein prothetisch vordefiniertes Wax-Up obligate Grundlage zur Herstellung einer konventionellen Bohrschablone. Mit dieser Vorgehensweise lässt sich heute und auch in Zukunft ein Großteil der implantologischen Fragestellungen lösen. Für die Indikationserweiterung bei implantologischen Versorgungswünschen sind die dreidimensionalen Planungssysteme sowohl für den Behandler als auch für den Patienten ein Zugewinn an Qualität. Sie stellen in Bezug auf das „Backward Planning“ die Königsklasse der Implantologie dar. Aufgrund dieser exakten und gewissenhaften Vorplanung lässt sich, je nach Fall, die Eingriffszeit bei reduziertem operativen Aufwand verkürzen. Jedoch ist die genaue Kenntnis der zugrunde liegenden Daten, deren Interpretation sowie nicht zuletzt die Erfahrung und die sensible chirurgische Hand entscheidend für den Erfolg der Behandlung. So weisen Schneider et al. (2009) in ihrer Publikation auf eine Ungenauigkeit bei 3D-gestützter Implantologie crestal von



Grafik 2: Verteilung der 3D-gesetzten Implantate im Oberkiefer.



Grafik 3: Verteilung der 3D-gesetzten Implantate im Unterkiefer.

1,07 mm (95 % CL: 0,76 - 1,22 mm) und apikal von 1,63 mm (95 % CI: 1,26 – 2 mm) sowie eine Winkelabweichung von bis zu 5 Grad hin. Ein „blindes“ Bohren nach Schablone, wie es in manchen Hochglanzprospekten suggeriert wird, darf sich nach unserer festen Überzeugung nicht durchsetzen. Für unsere zukünftigen Patientenversorgungen ist es darüber hinaus wichtig zu wissen, dass seit Veröffentlichung der Leitlinien zur Anwendung der 3D-Bildgebung in der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde (DGZMK 2009) ein implantologischer Misserfolg als Behandlungsfehler gewertet werden kann, wenn durch den Einsatz eines entsprechenden Volumentomogramms eine Behandlungs komplikation vermeidbar gewesen wäre.

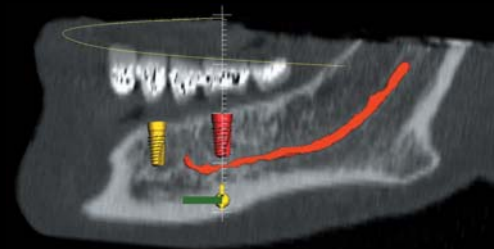


LITERATUR ...

- [1] DGZMK Konsensuspapier – S1 Empfehlung Dentale Volumentomographie (DVT)
- [2] Schneider et al. (2009), A systematic review on the accuracy and the clinical outcome of computer- guided template-based implant dentistry. Clin Oral Impl Res (Suppl 4)20: 73-86.

DR. ALEXANDER VOLKMANN DR. JÖRG-ULF WIEGNER

Praxis für MKG-Chirurgie
Querstrasse 21
99817 Eisenach
E-Mail: volkmann@saalepraxis.de



CeHa imPLANT[®] powered by med 3D

Einfach

Einfach durch klares und strukturiertes Arbeiten

CeHa imPLANT – das 3D-Planungs-System für Zahnarzt und Zahn-techniker

Weitere Informationen:
www. c-hafner.de und
Tel. 0180 17231 01-04
0,039 EUR/min aus dem Festnetz der T-Com

C. HAFNER 

FÜR DENTALE EXZELLENZ

C. Hafner GmbH + Co. KG
Gold- und Silberscheideanstalt
Bleichstraße 13-17
D-75173 Pforzheim
Tel. (07231) 920-0
Fax (07231) 920-159
dental@c-hafner.de
www.c-hafner.de