



Implantation im zahnlosen Kiefer

Von herausnehmbar bis festsitzend

Vollständige Zahnlosigkeit ist leidvoll. Der Zahnersatz (ZE) mittels Totalprothesen geht nicht selten mit Beeinträchtigungen der Phonetik, des Geschmacksempfindens, des Kauvermögens und des Wohlempfindens einher. Die Funktionalität des Prothesenträgers wird hierbei maßgeblich durch den Halt der Prothesen beeinflusst. Vor allem im Unterkiefer (UK) kommt es durch fortschreitende Atrophie des zahnlosen Kieferknochens (KK) zu einem zunehmenden Verlust des Prothesenhalts. Zahnimplantate können heute als

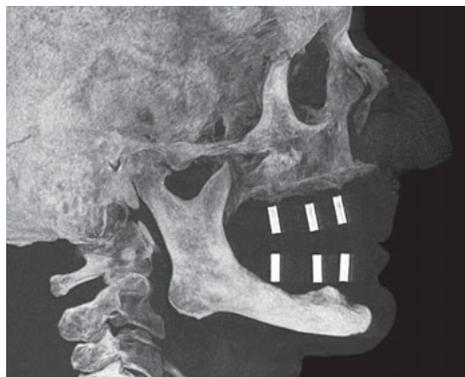
Retentionselemente zur Verbesserung des Prothesenhalts eingesetzt werden und mit einer ausreichenden Implantatanzahl ist sogar eine dentale Rehabilitation mit festsitzendem implantatgetragenen ZE möglich¹.

DER ZAHNLOSE KIEFER

Zahnverlust provoziert Besonderheiten und Veränderungen:

- Atrophie (= Knochenschwund) des Alveolarknochens in horizontaler und vertikaler Dimension (zentripetal im OK, zentrifugal im UK),
- Veränderung der intraoralen Anatomie der Hart- und Weichgewebe, von Gesichtsprofil und Mimik bei langjähriger Zahnlosigkeit (Abb. 1),
- Vergrößerung des interokklusalen Abstands und Veränderung der sagittalen Kieferrelation mit einer Pseudoprognie (besondere Herausforderung bei Planung und Umsetzung der dentalen Rehabilitation),

Abb. 1 Sagittalansicht einer 3-D-Bildgebung (DVT) zur Planung der dentalen Rehabilitation eines Patienten mit fortgeschrittener Atrophie des zahnlosen OK und UK. Neben dem großen interokklusalen Raum fällt die veränderte sagittale Kieferrelation mit resultierender Pseudoprognie auf.



- aufgrund von Atrophie nicht immer ausreichendes Knochenangebot für die korrekte Implantatinsertion vorhanden,
- Kenntnis der spezifischen KK-Anatomie sowie der Nachbarstrukturen zur Vermeidung von Komplikationen erforderlich (OK: Nasenboden und die Sinus maxillares als physiologische Begrenzungen; UK: Verlauf des N. alveolaris inferior zur Vermeidung von postoperativen Gefühlsstörungen; Abb. 2) sowie
- ggf. Vergrößerung des Knochenangebots durch Augmentationsmaßnahmen notwendig (Abb. 3; Alternative: Einsatz von anguliert inserierten sowie kurzen und durchmesserreduzierten Implantaten).

DIE PLANUNG

Bei der Implantologie im zahnlosen Kiefer hat sich das Konzept des Backward Planning etabliert. Die Grundlage bildet eine Darstellung der angestrebten prothetischen Versorgung mithilfe eines Wax-up/Set-up. Hierbei müssen bereits Faktoren wie die Kieferrelationen, das Knochenangebot sowie der Patientenwunsch nach der Fixierungsform berücksichtigt werden. Die Aufstellung kann am Patienten anprobiert und ggf. angepasst werden. Durch eine Doublieung kann aus der Planungs- eine Röntgenschablone angefertigt werden, die bei Bedarf röntgendichtes Bariumsulfat enthält, sodass die Zahnaufstellung im Röntgenbild in Relation zum vorhandenen Knochenangebot sichtbar wird. Die angestrebten Implantatpositionen können durch Bohrungen, Hülsen oder Metallkugeln zusätzlich markiert werden. Bei Realisierbarkeit der Planung wird die Röntgenschablone in eine Bohrschablone umgearbeitet, welche die Übertragung der geplanten Implantatpositionen in den operativen Eingriff ermöglicht (Abb. 4). In den letzten Jahren hat sich bei der Implantatplanung zunehmend ein digitaler Arbeitsablauf etabliert^{5,6}. Grundlage bildet die digitale Volu-

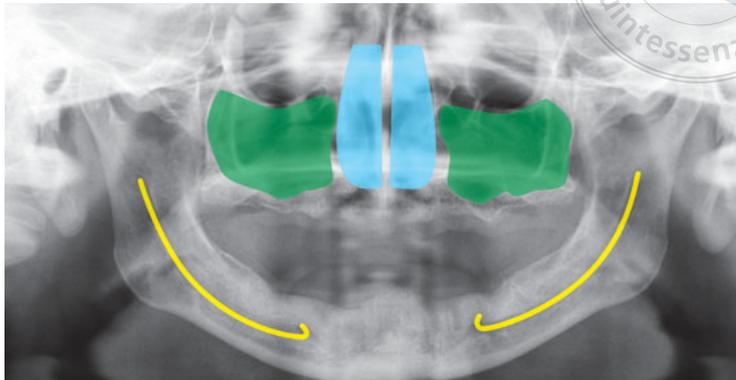


Abb. 2 In der Panoramaschichtaufnahme zeigt sich die reduzierte Restknochenhöhe im zahnlosen Ober- und Unterkiefer. Für die Implantation von Bedeutung sind die farblich markierten Nachbarstrukturen der Nasenhöhle (blau), die Kieferhöhlen (grün) sowie der N. alveolaris inferior (gelb).

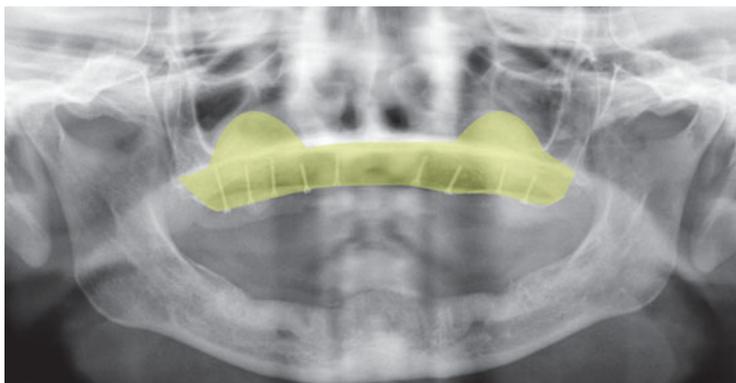


Abb. 3 Gleicher Patient wie in Abb. 2: Um die Implantatinsertion im OK an den prothetisch gewünschten Positionen sowie ohne Verletzung der Nachbarstrukturen zu ermöglichen, erfolgte ein Knochenaufbau. Es wurden Knochenblöcke vom Beckenknochen aufgelagert und mit Osteosyntheseschrauben fixiert sowie der Boden der Kieferhöhlen angehoben und mit einem Knochenersatzmaterial aufgefüllt. Das resultierende Knochenangebot ist grün markiert.



Abb. 4a bis c Beim Backward Planning wird ausgehend von der angestrebten prothetischen Restauration die Implantatpositionierung geplant. Nach intraoraler Anprobe der Wachsaufstellung (a) kann diese in eine Röntgenschablone (b) und im nächsten Schritt in eine Bohrschablone (c) umgearbeitet werden, mit der die geplanten Implantatpositionen während des operativen Eingriffs übertragen werden können.

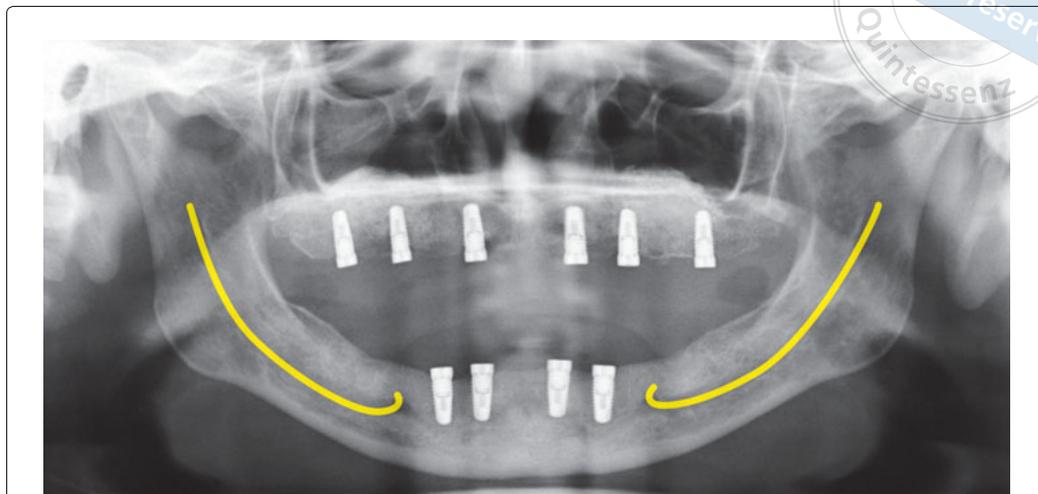


Abb. 5 Gleicher Patient wie in Abb. 2 und 3: Kontrollröntgenbild nach Insertion von sechs Implantaten im OK sowie vier Implantaten im UK. Die Osteosyntheseschrauben im OK wurden entfernt. Die Implantate im UK wurden interforaminär (also zwischen den Foramina mentales) gesetzt, um dem Verlauf des N. alveolaris inferior im UK-Seitenzahnbereich auszuweichen.

mentomografie (DVT), ein dreidimensionales Röntgenverfahren, das idealerweise mit einer zuvor erstellten Planungsschablone durchgeführt wird. Ein Beispiel dafür mit Hülsen zur Visualisierung der geplanten Implantatpositionen ist in Abbildung 1 dargestellt. Mit der Planungssoftware können die Implantate virtuell in den KK inseriert werden. Im nächsten Arbeitsschritt wird aus der virtuellen Planung mittels computergestütz-

ter Fräs- oder Drucktechnik eine Bohrschablone hergestellt, mit der im operativen Eingriff die vorher geplante Implantatpositionierung exakt übertragen wird (Abb. 5).

FAZIT

Die Implantatversorgung der zahnlosen Kiefer ist ein etabliertes Verfahren, um den Halt herausnehmbarer Totalprothesen zu verbessern, oder kann zur Verankerung von feststehendem ZE dienen. Bei der Implantatplanung sind die anatomischen Besonderheiten der zahnlosen Kiefer zu berücksichtigen. Das Konzept des Backward Planning sowie die Übertragung der Planung mittels Bohrschablonen haben sich etabliert. Heutzutage wird die Planung zunehmend virtuell durchgeführt.

FESTSITZEND BEIM ZAHNLOSEN

Unterschiedliche Anzahl der für feststehenden ZE empfohlenen Implantate:

- im OK in der Regel mindestens sechs Implantate,
- im UK mindestens vier Implantate^{2,3},

denn UK-Knochen weist meist eine hohe Dichte auf, OK-Knochen ist deutlich weicher und weniger dicht⁴.

LITERATUR

1. Wolfart S, Naujokat H, Wiltfang J, Kern M. Implantologie im zahnlosen Kiefer – Ein Update nach 25 Jahren. *Implantologie* 2017;25: 327–344.
2. Papaspyridakos P, Mokti M, Chen CJ, Benic GI, Gallucci GO, Chronopoulos V. Implant and prosthodontic survival rates with implant fixed complete dental prostheses in the edentulous mandible after at least 5 years: a systematic review. *Clin Implant Dent Relat Res* 2014;16:705–717.
3. Kern JS, Terheyden H, Wolfart S. S3-Leitlinie: Implantatprothetische Versorgung des zahnlosen Oberkiefers, AWMF-Registernummer: 083-010. https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/083-010m_S3_Implantatprothetische-Versorgung_zahnloser-Oberkiefer_2017-03.pdf. Letzter Zugriff: 17.10.2018.
4. Al-Ekrish AA, Widmann G, Alfadda SA. Revised, Computed Tomography-Based Lekholm and Zarb Jawbone Quality Classification. *Int J Prosthodont* 2018;31:342–345.
5. Seo C, Juodzbaly G. Accuracy of Guided Surgery via Stereolithographic Mucosa-Supported Surgical Guide in Implant Surgery for Edentulous Patient: a Systematic Review. *J Oral Maxillofac Res* 2018;9:e1.
6. Marlière DAA, Demétrio MS, Picinini LS, De Oliveira RG, Chaves Netto HDM. Accuracy of computer-guided surgery for dental implant placement in fully edentulous patients: A systematic review. *Eur J Dent* 2018;12:153–160.



ELEONORE BEHRENS

Dr. med. dent.



JÖRG WILTFANG

Prof. Dr. med. Dr. med. dent.



HENDRIK NAUJOKAT

Dr. med. Dr. med. dent.
 E-Mail: naujokat@mkkg.uni-kiel.de

Alle:

Klinik für Mund-, Kiefer- und
 Gesichtschirurgie, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel