

B. Giesenhagen<sup>1</sup>

# Die einzeitige vertikale Augmentation mit ringförmigen Knochentransplantaten

Die hier vorgestellte Technik zeigt, dass mit passgenauen Knochenringtransplantaten die vertikale dreidimensionale Augmentation von Knochendefekten und Implantation in einer OP durchzuführen ist. Die Vorbereitung der Empfängerstelle für die Aufnahme des Transplantates geschieht mit einer Trepanfräse, deren Durchmesser 1 mm geringer ist als der Durchmesser der Trepanfräse, mit der das Transplantat aus dem Spendergebiet entnommen wird. Um eine Überhitzung des Transplantates bei der Trepankernbohrung zu verhindern, muss die finale Trepanbohrung intermittierend und mit langsamer Drehzahl (max. 200/min) unter sehr guter Kühlung vorgenommen werden. Dabei wird das Implantatlager im Transplantat noch vor der Entnahme präpariert und so die absolut starre Fixierung des Transplantates mit Hilfe des Implantates vorgenommen.

*Schlüsselwörter: Knochentransplantation, vertikale Augmentation, einphasige Operation, zahnärztliche Implantologie, Trepanfräse*

## Einleitung

Bei dreidimensionalen Knochendefekten, die mit autogenen Knochenblöcken augmentiert werden, wurde bisher meist die zweiphasige Methode gewählt. Um in der Einheilphase einen Volumenverlust des Transplantates zu verhindern, sind die absolut starre Fixierung des Transplantates und eine möglichst genaue Passung des Transplantates von entscheidender Bedeutung. Das Auffüllen von evtl. vorhandenen Hohlräumen kann mit Spongiosaspänen (aus der Spenderregion entnommen) oder Knochenersatzmaterial geschehen. Das zusätzliche Abdecken des augmentativen Areal mit einer Barrieremembran stellt zusätzlichen Schutz vor resorptiven Vorgängen dar. Da Knochentransplantate durch die so genannte Anpassung bzw. Adaptionsatrophie in der Anfangsphase meist an Volumen verlieren, hat es sich als hilfreich erwiesen, die Knochentransplantate mit langsam

resorbierbarem Knochenersatzmaterial auszukonturieren, um dem Volumenverlust entgegen zu wirken.

Vor ca. vier Jahren hat der Verfasser eine Augmentationstechnik weiter entwickelt, die es erlaubt, auch bei größeren 3D-Defekten, Knochentransplantat und Implantat in einer OP durchzuführen. Mittlerweile wurde diese Technik verfeinert und kann für fast alle Indikationen erfolgreich angewendet werden. Ziel der hier vorgestellten Methode ist es, eine Knochenblocktransplantation und Implantation in nur einem Eingriff miteinander zu verbinden. Dabei ist zu beachten:

- Genügend Restknochen muss vorhanden sein, um ein Implantat primär stabil zu verankern.
- Möglichst viele vitale Zellen der Empfängerstelle müssen in engen Kontakt zum spongiösen Anteil des Transplantates kommen.
- Die starre immobile Positionierung des Transplantates.

- Die korrekte Positionierung des Implantates für eine prothetische Versorgung.
- Ein sicherer spannungsfreier Wundverschluss.

Der Verfasser hat in Zusammenarbeit mit der Fa. Zepf Medizintechnik GmbH (Fa. Zepf Medizintechnik GmbH, Seitingen, Deutschland) ein Chirurgietray für diese Technik entwickelt.

## Fallbeispiele

Zwei Beispiele des erweiterten Indikationsspektrums sollen hier, anhand von klinischen Fällen gezeigt werden.

Die Sinusbodenelevation stellt heutzutage ein Standardverfahren in der dentalen Implantologie dar. Auch hier haben sich unterschiedliche Methoden etabliert. Bei der Sinusbodenelevation mit lateralem Zugang wird in der Regel bei weniger als 5 mm Knochenhöhe des Sinusbodens ein zweizeitiges Vorgehen angewendet. Das heißt, es wird zunächst in der ersten OP der Sinus augmentiert und drei bis sechs Monate später das Implantat eingebracht. Bei der hier beschriebenen Methode kann eine einzeitige Sinusbodenelevation auch bei Knochenhöhen des Sinusbodens mit deutlich weniger als 5 mm Dicke durchgeführt werden.

### Fall 1:

Anamnese:

Ein 28-jähriger männlicher, gesunder Patient stellte sich nach einem Autounfall in unserer Praxis vor, mit der Bitte um Versorgung des Knochen- und Weichgewebsdefektes in Regio 21 und 22.

<sup>1</sup> Institut für Implantologie und ästhetische Zahnheilkunde und internationales Fortbildungszentrum, Oberer Mauergasse 2 / Am Bitzen 6, 34212 Melsungen



Abbildung 1 Ausgangssituation.



Abbildung 2 Klinische Situation: cresta alveolaris 3 mm breit.



Abbildung 3 Frontalansicht der vertikalen Dimension.



Abbildung 4 Ringpräparation Kinnbereich.

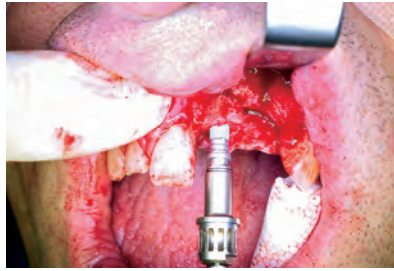


Abbildung 5 Fixieren eines Knochenringes mit einem Implantat.



Abbildung 6 Okklusale Ansicht der mit Implantaten fixierten Knochenringe.



Abbildung 7 Frontale Ansicht: Kompensation des Defektes mit zwei Knochenringen und einer Membranschraube.



Abbildung 8 Membranabdeckung des augmentierten Bereichs (Bio-Guide).



Abbildung 9 Spannungsfreier Wundverschluss.

Röntgenologisch ist ein 3D-Knochendefekt zu sehen. Klinisch imponiert ein völlig vernarbttes Weichgewebe mit horizontalem und vertikalem Volumenverlust (Abb. 1). Als erstes wurde der knöcherne Defekt einzeitig (Augmentation und Implantation) mit der „Ringtechnik“ kompensiert. Nach Lappenbildung zeigt die Defektgeometrie eine sehr dünne cresta alveolaris (3 mm) (Abb. 2) und einen massiven vertikalen Knochendefekt (Abb. 3). Es wurden zwei Knochenringe aus der Kinnregion entnommen (Abb. 4). An der Empfängerstelle wurden die Ringe eingepasst und durch die Ringe hindurch die Implantatbetten in den ortständigen Knochen präpariert. Die Implantate wurden eingebracht und mit den Knochenringen fixiert (Abb. 5). Auf der Abbildung 6 ist gut zu sehen, wie mit der Ringtechnik das

Design am Jugalveolaria rekonstruiert werden kann. Eine Membranschraube kann bei Bedarf die Stabilisierung des Knochenringes unterstützen.

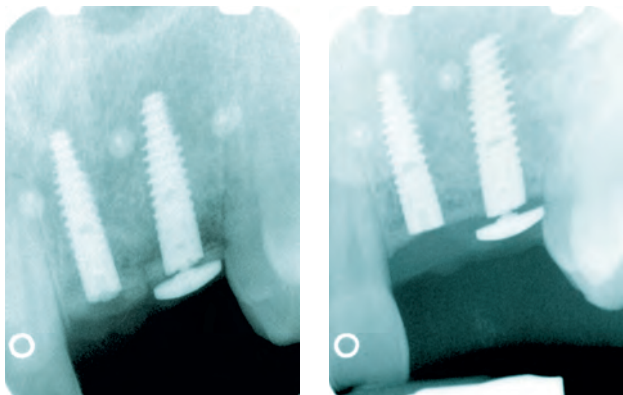
Da die Membranschraube einen größeren Durchmesser (6 mm) hat, als das Implantat (D = 3,5 mm) und in die Verschlusschraube des Implantates hinein gedreht wird, entsteht eine Kompression auf den Knochenring in das Transplantatlager hinein. Dies ist eine wichtige Voraussetzung für eine Revaskularisierung des Transplantates. Abbildung 7 zeigt die 3D-Kompensation des Knochendefektes mit den zwei Knochenringen. Anschließend wird der augmentative Bereich mit einer dünnen Schicht langsam mit nicht resorbierbarem Knochenersatzmaterial (Bio-Oss, Geistlich Biomaterials Vertriebsgesellschaft mbH, Baden-Baden, Deutschland) abgedeckt und modelliert.

Eine resorbierbare Membran (Bio-Gide, Geistlich Biomaterials Vertriebsgesellschaft mbH, Baden-Baden, Deutschland) bedeckt den augmentierten Bereich (Abb. 8). Sehr wichtig ist zum Schluss der absolut spannungsfreie Wundverschluss (Abb. 9). Die post-OP- und die sechsmonatige post-OP-Röntgenkontrolle zeigen eine volumenstabile und knöcherne Regeneration des Defektes (Abb. 10a und 10b). Die klinische Situation der prothetischen Versorgung zeigt ein zufriedenstellendes Ergebnis (Abb. 11). Eine spätere mikrochirurgische Korrektur des narbigen Weichgewebes ist geplant.

#### Fall 2:

Anamnese:

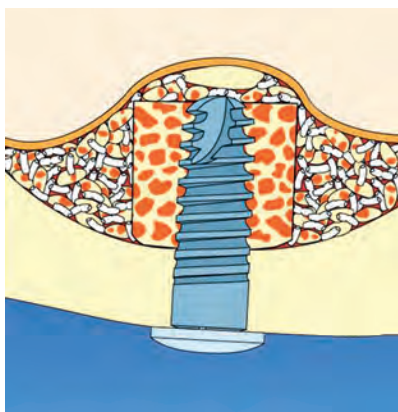
Eine 54-jährige Patientin stellte sich zu einer Beratung vor, mit dem Wunsch



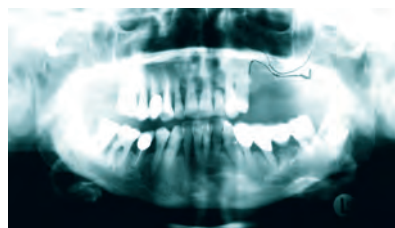
**Abbildung 10a, 10b** Röntgenkontrolle post-Op und sechs Monate post-Op.



**Abbildung 11** Fertige Restauration.



**Abbildung 12** Graphische Darstellung der Knochenringtechnik beim Sinuslift.



**Abbildung 13** Röntgenologische Ausgangssituation 2. Quadrant, Knochendefekt 25 und dünner Sinusboden 26.



**Abbildung 14** Knochenring im Sinus mit Implantat und Membranschraube fixiert.

einer festen implantatgetragenen Versorgung im II. Quadranten. Eine Konstruktion von zwei implantatgetragenen Kronen ging nach zwei Jahren verloren und hinterließ einen 3D-Knochendefekt in Regio 25 und einen papierdünnen Sinusboden in Regio 26.

Die grafische Darstellung zeigt den Behandlungsplan (Abb. 12). Auf dem Röntgenbild sieht man einen Knochendefekt in Regio 25 mit fehlender knöcherner Bedeckung der Wurzel distal 24 bis zum Apex und papierdünnen cresta alveolaris am Kieferhöhlenboden (ca. 1 mm) in Regio 26 (Abb. 13).

Nach Bildung eines lateralen Zuganges zur Kieferhöhle wurde die Schneidersche Membran nach cranial präpariert und ein Knochenring auf den Kieferhöhlenboden eingebracht und mit einem Implantat und einer Membranschraube fixiert (Abb. 14). Der zweite Knochenring wurde zur Kompensation des mesialen Defektes verwendet und ebenfalls mit einem Implantat und Membranschraube fixiert (Abb. 15)

Danach wurden Resthohlräume mit Spongiosachips bzw. mit Augmentationsmaterial (Bio-Oss) abgedeckt.

Die Abbildungen 16a und 16b zeigen die Situation vor OP-Beginn und 1,5 Jahre nach Belastung der Implantate. Man erkennt das stabile Knochenvolumen und die Kompensation des Defektes in Regio 25.

### Fall 3:

#### Anamnese:

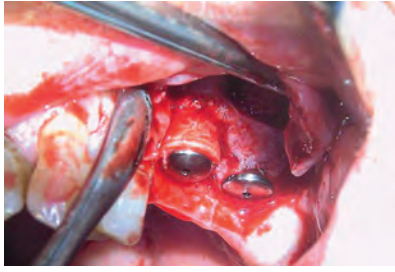
Eine 69 Jahre alte Patientin stellte sich mit reduziertem Restgebiss vor, mit dem Wunsch, mit einem auf Implantaten festsitzenden Zahnersatz rehabilitiert zu werden.

Das Röntgenbild zeigt im 4. Quadrant eine Restknochenhöhe über dem Mandibularkanal von 4 mm bis 5 mm Höhe (Abb. 17). Es wurden zwei Knochenringe aus der Kinnregion entnommen und mit zwei Implantaten (Ankylos, Dentsply Friadent GmbH, Mann-

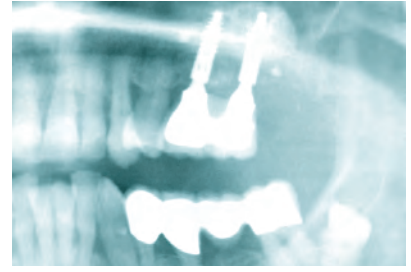
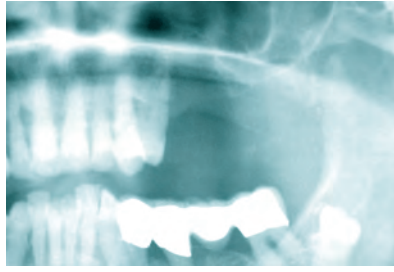
heim, Deutschland) in Regio 45 und 46 fixiert (einzeitig) (Abb. 18). Sechs Monate später zeigte sich eine volumenstabile reizlose Einheilung. Abbildung 19 zeigt die Situation vor OP und zwei Jahre nach Belastung. Auch hier ist ein volumenstabiles Augmentat zu sehen.

### Schlussfolgerung

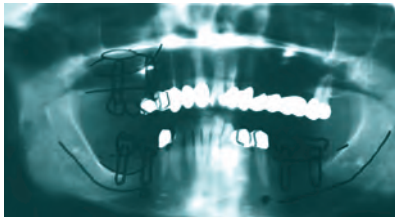
Von Anfang 2003 bis Mai 2007 wurden bisher 314 Patienten (133 Männer und 181 Frauen) mit dieser Methode – mit allen Indikatoren – operiert. Das Alter der Patienten lag zwischen 19 Jahren bis 82 Jahren. Insgesamt wurden dabei 402 Ringtransplantate eingesetzt (234 Maxilla, 168 Mandibula). Als größte Komplikation ist eine Nahtdehizens zu sehen, da es hierbei zum völligen Verlust des Transplantates kommen kann (in sechs Fällen). Daher muss mit allen zur Verfügung stehenden Möglichkeiten für einen spannungsfreien Wundverschluss gesorgt werden.



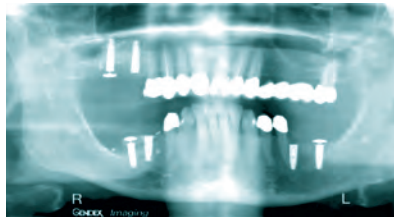
**Abbildung 15** Knochenring zur Kompensation des Defektes 25, mit Membranschraube fixiert.



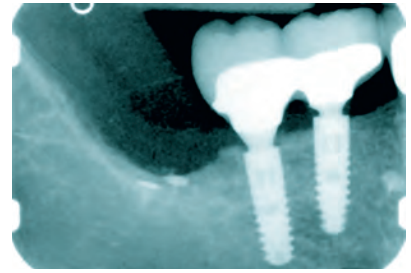
**Abbildung 16a, 16b** Röntgenbild Ausgangssituation und zwei Jahre nach Belastung.



**Abbildung 17** Röntgenbild Ausgangssituation 4. Quadrant, vertikaler Defekt, 5 mm Knochen über dem canalis mandibularis.



**Abbildung 18** Röntgenkontrolle sechs Monate nach Augmentation des Defektes, mit zwei Knochenringen fixiert mit zwei Implantaten.



**Abbildung 19** Röntgenkontrolle zwei Jahre nach Belastung.

(Abbildung 1-19: B. Giesenhagen)

An der Entnahmestelle traten bei wenigen Patienten vorübergehende Parästhesien auf, welche spätestens nach drei Monaten verschwunden waren. Die hohe Erfolgsquote (Verlust von drei Implantaten) zeigt, dass bei Einhalten der beschriebenen Kriterien diese Methode für die Augmentation von 3D-Defekten unterschiedlicher Indikation empfohlen werden kann.

Der Vorteil dieser Methode liegt in der exakten Anpassung von Transplan-

tat und Empfängerstelle, wodurch sehr viele vitale Knochenzellen in Kontakt mit dem Transplantat kommen. Dies ist eine sehr wichtige Voraussetzung für eine möglichst vollständige Revaskularisierung des Augmentates.

Aufgrund der speziellen Gewindegeometrie des Ankylos-Implantates mit seiner sehr guten Primärstabilität reichen zwei bis drei Windungen im ortständigen Knochen aus, um diese Technik durchzuführen.

**Korrespondenzadresse:**

Dr. med. dent. Bernhard Giesenhagen  
 Ärztlicher Leiter des Institutes  
 Pro-Implant  
 Institut für Implantologie und  
 ästhetische Zahnheilkunde und inter-  
 nationales Fortbildungszentrum  
 Obere Mauergasse 2 / Am Bitzen 6  
 34212 Melsungen  
 Tel.: 0 56 61 / 92 32 70  
 Fax: 0 56 61 / 92 32 71  
 E-Mail: info@pro-implant.net  
 www.pro-implant.net

**Literatur**

1. Brånemark PI: Osseointegration zur Rehabilitation im Mund-, Kiefer- und Gesichtsbereich. Phillip J 1990; 6:275-281
2. Clavero J, Lundgren H: Ramus or chin grafts for maxillary sinus inlay or local onlay augmentation: comparison of donor site morbidity and complications. Clin Implant Dent Relat Res 2003;5:154-160
3. Lindorf HH, Müller-Herzog R: Die gebündelte Sacklochbohrung. ZMK 2001;17:6-12
4. Marx RE: Clinical application of bone biology to mandibular and maxillary reconstruction. Clin Plast Surg 1994;21:377-392
5. Maurer P, Schubert J: Intraorale Knochenspenderareale in der zahnärztlichen Chirurgie. Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie (Direktor: Prof. Dr. Dr. J. Schubert) Quintessence 2005, 7-13
6. Misch CM, Misch CE, Resnik R, Ismail YH: Reconstruction of maxillary alveolar defects with mandibular symphysis grafts for dental implants: A preliminary report. Int J Oral Maxillofac Implants 1992;7:360-366
7. Schliephake H: Entnahmetechniken autogener Knochentransplantate. Teil 1: Spenderareale im Kopf-Hals-Bereich. Implantologie 1994;2:317-327
8. Terheyden H, Sader R: Aktuelle Knochenaufbaumethoden. In Horch HH (Hrsg.): Zahnärztliche Chirurgie. Urban und Fischer, München 2003, 346-383
9. Triplett RG, Sihow SR: Osseous regeneration with bone harvested from anterior mandible. In Nevins M, Mellonig JT (eds): Implant Therapy. Clinical Approaches and Evidence of Success. Quintessence, Chicago 1998, 209-217