

# Die Knochenringtechnik international etabliert und angewendet

► Orcan Yüksel, Bernhard Giesenhausen

## Indizes: allogener Knochenring, autogener Knochen, Knochenringtechnik

Einzelzahn- und Schallücken sowie stark atrophierte Unter- oder Oberkiefer sind weltweit auftretende Defekte, die häufig nur mit knochenbauenden Maßnahmen beziehungsweise Sinusbodenelevationen zufriedenstellend behandelt werden können. Für die vertikale Knochenrekonstruktion sind verschiedene, je nach Defektstärke mehr oder weniger invasive Verfahren und Methoden entwickelt worden [1]. 2003 stellte Dr. Giesenhausen erstmals seine Methode der Knochenringtechnik mit autogenem Knochen und 2010 gemeinsam mit Dr. Orcan Yüksel die von einer Gewebekbank hergestellten allogenen Knochenringe vor. Mittlerweile sind diese Verfahren mit beiden Alternativen international etabliert und werden von zahlreichen ausländischen Kollegen angewendet [2].

**S**tellvertretend für die autogene Anwendung, die vor mehreren Jahren bereits unabhängig beispielsweise von Dr. Dusan Ristic erfolgreich verfolgt wurde, werden im Folgenden vier Fälle von Chirurgen aus Australien, China, Südafrika sowie einem Behandler aus der Schweiz vorgestellt.

Die Entwicklung zu minimal-invasiven Eingriffen ist international verbreitet [3]. Einzeitig augmentieren und implantieren – das ist der Vorteil der Ringtechnik – deckt sich mit dem Wunsch der Patienten nach einer möglichst kurzen Behandlungszeit. Mit der Knochenringtechnik verkürzt sich die Behandlung gegenüber dem zweizeitigen Vorgehen um mehrere Monate. Daher kann die Vorgehensweise bei der Knochenringtechnik unter Einsatz von Knochenmarks-Aspiraten – sofern die Voraussetzungen beim Patienten gegeben sind – auch als weniger belastende Therapiealternative zum Beckenkammaugmentat angesehen werden. Die Autoren selbst haben über 1.000 Ankylos-Implantate (Dentsply Implants, Mannheim) in autologe Knochenringe inseriert. Da gemäß chirurgischem Protokoll das Ankylos-Implantat subkrestal gesetzt wird, ist eine von Mikrobewegung freie Implantat-Aufbau-Verbindung wie bei der konischen Verbindung des Ankylos-Implantats unabdingbare Voraussetzung.

Auch der Platform-Switch sowie das Mikro- und Makrodesign des Implantats unterstützen den Heilungsprozess. Die Erfolgsrate der Knochenringtechnik in der Langzeitbeobachtung (gemäß einer noch nicht veröffentlichten Studie) liegt bei etwa 98 %. Primäre Entnahmestellen liegen im Kinnbereich, doch auch aus

dem Palatinum und dem retromolaren Bereich werden die Knochenringe erfolgreich transplantiert.

## Endständige Lösung

Im Fall unseres australischen Kollegen Dr. Paul Toumazos waren nach Extraktion von Zahn 38 zwei Implantate in regio 36 und 37 geplant. Für den notwendigen vertikalen Knochenaufbau wurden zwei Knochenringe aus dem Kinnbereich in ausreichendem Abstand vom foramen mentale sowie den Apizes des Schneide- und Eckzahns entnommen und in die vorbereitete Kavität eingesetzt.

Das Vorgehen entsprach dem chirurgischen Protokoll: Nachdem der Behandler an der Empfängerregion den erforderlichen Durchmesser der Knochenringe vermessen hatte, legte er die Entnahmestelle am Kinn frei und markierte die Knochenringe ungefähr einen Millimeter tief mit der Trepanfräse (Helmut Zepf Medizintechnik GmbH, Seitingen). Die Bohrung zur Aufnahme der Implantate erfolgte noch an der Entnahmestelle. Hierbei achtete der Behandler sorgfältig darauf, nicht die linguale Gegenkortikalis zu fenestrieren. Anschließend präparierte er final die Knochenringe mit der Trepanfräse, löste ihren spongiösen Boden von der kontralateralen Kortikalis und hob sie vorsichtig heraus. Dabei anfallende autologe Knochenspäne wurden gesammelt und für die Defektauffüllung verwendet. Im nächsten Schritt wurde die Empfängerregion mit der Trepanfräse zur Aufnahme der Knochenringe aufbereitet. Während dieser Zeit wurden die Knochenringe in Eigenblut aufbewahrt.

Die Aufbereitung erfolgte etwas unterdimensioniert, um das Transplantat unter Presspassung einsetzen zu können. Danach bereitete Dr. Toumazos die beiden Implantatlager im ortsständigen Knochen final auf, inserierte die Implantate durch den Ring hindurch leicht subkrestal und immobilisierte damit die Knochenringe. Da beim Ankylos-Implantat der Kern des Implantatkörpers sich nach apikal konisch verjüngt, ist dabei eine Rotation des Transplantats ausgeschlossen, zumal zuvor in Höhe der Implantatschulter das Transplantat entsprechend geweitet worden war. Anschließend wurden Transplantate und Implantate mithilfe von Membranschrauben fixiert, um in der Einheilphase einen Volumenverlust durch eine Adap-



Abb. 1: Ausgangssituation im Röntgenbild.



Abb. 2: Klinische Ausgangssituation.

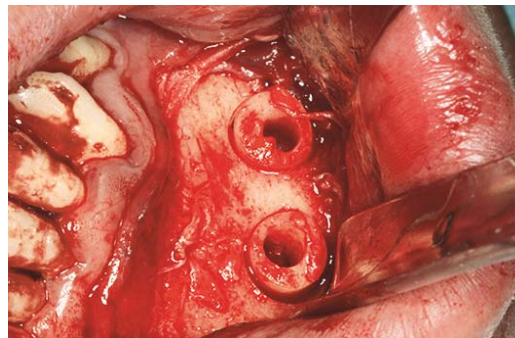


Abb. 3: Markierte und mittig aufbereitete Knochenringe.

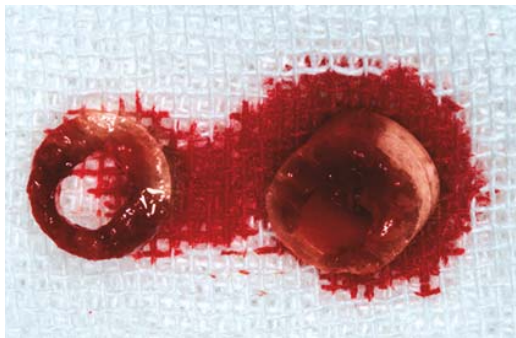


Abb. 4: Herausgelöste Knochenringe.



Abb. 5: Mit Deckschrauben immobilisierte Knochenringe in situ.

tationsatrophie zu vermeiden. Die Spenderregion im Kinnbereich kann zur Stabilisierung des Koagulums mit einem Kollagenschwamm aufgefüllt werden (Abb. 1 bis 5 : Dr. Paul Toumazos (Australien).

### Einzelzahnersatz in der Front

Im Fall unseres chinesischen Kollegen Dr. Gang Chen ging es um den Ersatz von Zahn 11 und der knöchernen Rekonstruktion eines bukkalen Knochendefekts in horizontaler und vertikaler Dimension – eine vor allem unter ästhetischen Aspekten heikle Aufgabe. Dr. Chan inserierte ein 4,5-Millimeter-Ankylos-Implantat. Den

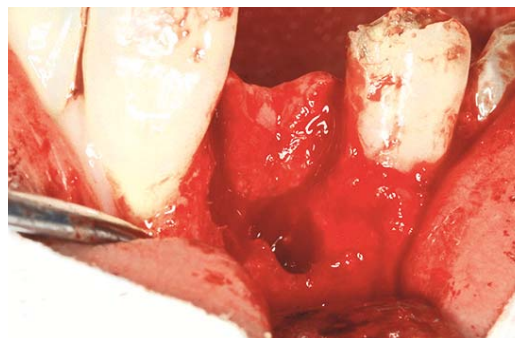


Abb. 6: Klinische Situation nach Extraktion.



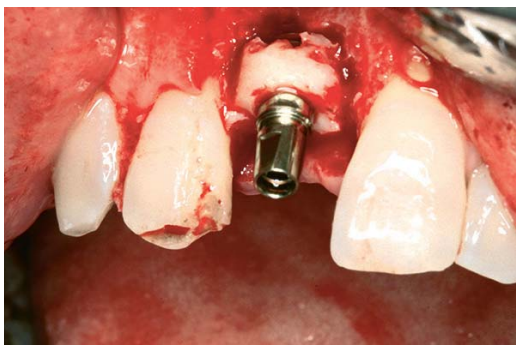


Abb. 7: Knochenring und Implantat in situ.



Abb. 8: Spannungsfrei vernähte Augmentationsregion.

passenden Knochenring entnahm er dem retromolaren Bereich. Entscheidend für das Gelingen war ein absolut spannungsfreier Nahtverschluss. Nur so lassen sich Dehiszenzen und in der Folge Geweberezessionen vermeiden (Abb. 6 bis 9: Dr. Gang Chen (China).

### Brückenversorgungen in der ästhetischen Zone

Vor einer sehr diffizilen Situation im Frontzahnbereich stand auch unser südafrikanischer Kollege Dr. Verster Cobus. Seine 25-jährige Patientin hatte mit zwölf Jahren infolge eines Unfalls die Frontzähne 12, 11 und 21 verloren. Sie suchte Dr. Cobus auf, weil das Ergebnis der kurz zuvor durchgeführten Behandlung – ihr waren alio loco drei Implantate gesetzt worden – für sie nicht akzeptabel war. Die klinische und röntgenologische Inspektion zeigte, dass die residuale knöcherne Situation es erlaubte, die drei Implantate wieder zu explantieren und mit zwei Knochenringen aus dem Palatinum neue Implantatlager zu schaffen sowie deren Revaskularisierung zu sichern. Zur weichgewebigen Abdeckung wurden Schleimhautlappen aus dem Palatinum transplantiert. Hohlräume und exponierte Gewindegänge verfüllte Dr. Cobus mit autologen Knochenchips aus der Kinnregion, legte darüber eine dünne Schicht mit langsam resorbierbarem Knochenersatzmaterial, fixierte die Augmentationsregion mit einer Bar-



Abb. 9: Definitive Versorgung mit Erhalt der Interdentalpapillen.



Abb. 10: Klinische Ausgangssituation mit Teilprothese.

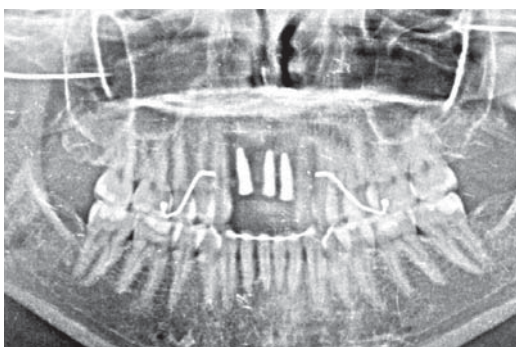


Abb. 11: Ausgangssituation im Röntgenbild.

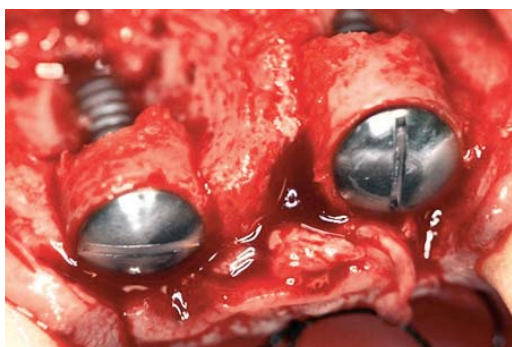


Abb. 12: Nach Explantation gesetzte Implantate mit Knochenring.

# Scharf auf Perfektion



Abb. 13: Freilegung im gut verheilten Augmentat.



Abb. 14: Definitive Brücke in situ.



Abb. 15: Eine hoch zufriedene und glückliche Patientin.

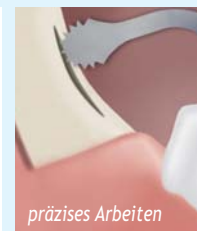
rieremembran und vernähte die Wunde wiederum absolut spannungsfrei. Nach fünf Monaten wurden die Implantate freigelegt und eine Inzision zur Ausformung eines Pontics in regio 11 vorgenommen. Mit der definitiven Arbeit war die Patientin sehr zufrieden (Abb. 10 bis 15: Dr. Verster Cobus (Südafrika)).

## Ästhetische Rekonstruktion nach parodontaler Läsion

Von einem Fall mit den fehlenden Zähnen 11 und 21 aufgrund parodontaler Läsionen berichtet Dr. Marco Schwan aus der Schweiz. Er konnte mit der Ringtechnik die Unterkieferfront vollumfänglich

## Die Knochensäge BS1-RD

- Speziell für die Zertrennung des sehr dichten Kortikalknochens
- Ermöglicht durch das 280°-Sägeprofil einen schnellen und präzisen Schnitt
- Das abgerundete Sägeprofil bietet eine aktive Fläche von 5 mm
- Durch die Länge von 40 mm können schwer zugängliche Bereiche behandelt werden.



## Acteon

hat die größte Auswahl an Spitzen für verschiedenste Indikationen in der Piezochirurgie.

## Leistungsstarke Ultraschallgeneratoren für minimal-invasive Chirurgie

**PIEZOTOME**  
Piezo-Ultraschall-Chirurgie-Unit  
SOLEED

**PIEZOTOME**  
Piezo-Ultraschall-Chirurgie-Unit

**IMPLANTCENTER**  
Piezo-Ultraschall-Chirurgie-Unit



Wir bieten verschiedene Komplettlösungen für jede Anforderung!

DI - Mai 2014

Mehr Infos unter der  
**Gratis Hotline**  
**0800 728 35 32**  
oder fragen Sie Ihr Depot!



Ansatz BS1-RD

SATELEC  
**ACTEON**



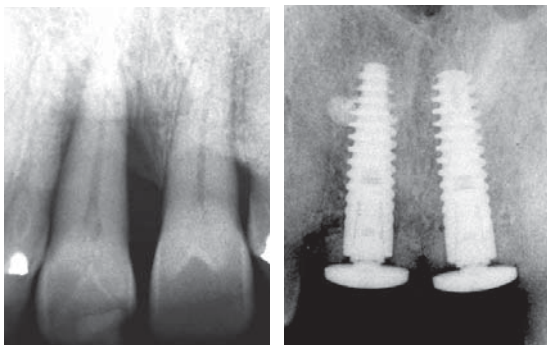


Abb. 16: Röntgenaufnahme der Ausgangssituation mit starker Knochenatrophie.

Abb. 17: Röntgenkontrollaufnahme nach Operation.

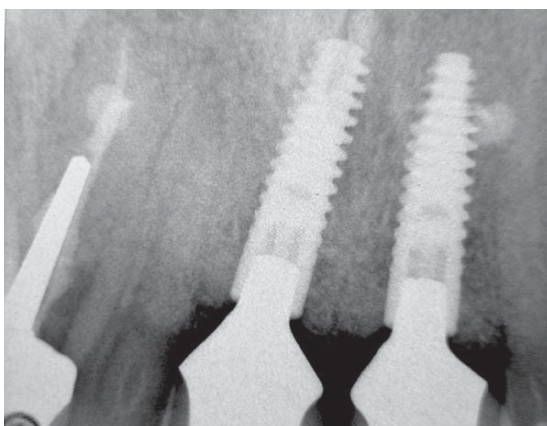


Abb. 19: Röntgenkontrollaufnahme ein Jahr nach der Operation mit stabilen Knochenverhältnissen an der Implantatschulter.

rekonstruieren und damit für die Ankylos-Implantate ein geeignetes Implantatbett schaffen. Zur ästhetischen Optimierung verwendete er individuell hergestellte Zirkondioxid-Abutments, die keramisch verblendet wurden. Die beiden Implantate setzte er subkrestal, was eine bakterienicht konzipierte Implantat-Abutment-Verbindung wie beim Ankylos-Implantat voraussetzte. Die stabile Integration der Implantate wurde – so Dr. Schwan – in besonderem Maß auch durch das Makro- und Mikrodesign des Implantats unterstützt. Die wachstumsaktivierende Oberfläche, das systemimmanente Platform-Switching und die gewebestabilisierende Verbindung tragen darüber hinaus zur guten Osseointegration bei (Abb. 16 bis 20: Dr. Marco Schwan (Schweiz).

### Knochenringe digital geplant

Mittlerweile kann die Ringtechnik auch mittels computergeführter Implantologie durchgeführt werden. Die in der Simplant-Planungssoftware (Dentsply Implants, Mannheim) hinterlegten Tools sowie die auf Basis der Planungsdaten gefertigten Guides ermöglichen es, dass Transplantation und Implantation mit hoher Präzision geplant und durchgeführt werden können. Eine höhere forensische Sicherheit und eine bessere Prognose sind neben einem gerin-



Abb. 18: Die Kronen nach Eingliederung.



Abb. 20: Versorgung ein Jahr nach Eingliederung mit stabiler Weichgewebesituation.

geren Morbiditätsrisiko willkommene Folgeerscheinungen. Zumindest sollten sich ungeübte Chirurgen die ersten Fälle einmal dreidimensional anschauen, um zu prüfen, ob die Entnahme und die Eingliederung auch der geplanten und durchdachten Planung entsprechen.

### Allogene Knochenringe – keine Entnahmeoperation

Um die Risiken der Entnahmeoperation zu mindern, können auch aufbereitete allogene Knochenringe verwendet werden. Durch den Wegfall der Entnahmeoperation werden Schmerzen, Infektionsrisiko, Morbidität, Operationszeit und Kosten deutlich gesenkt. Seit 2012 sind Ringe aus allogenen Material weltweit je nach Zulassung der Länder erhältlich. Für einige wenige Länder in Europa, unter anderem auch in Deutschland, sind die Gesetze so, dass diese Materialien unter Arzneimittelgesetz eine spezielle Zulassung benötigen. Seit Februar 2014 sind über eine deutsche Gewebekbank auch Knochenringe von Lebendspendern für implantologische Behandlungen erhältlich. Dies bedeutet eine sehr große Zuverlässigkeit in Bezug auf mögliche Krankheitsübertragungen im Gegensatz zu Kadaverknochen. Im Moment scheint es auch genügend Kapazität zu geben, die den Bedarf der deutschen Kollegen decken dürfte. Die histologischen Resultate aus humaner Biopsieentnahme bestätigen eine hohe Penetration des Eigenknochens nach sechs Monaten in den mineralisierten allogenen Knochenring. Alle Histologien zeigen keine Entzündung und keine Nekrosen. Wir konnten klinisch eine einwandfrei Volumenstabilität der behandelten Fälle beobachten.

## Können, Erfahrung und Risiko

Jedoch entbindet auch die digitale Unterstützung den Chirurgen nicht von seiner Verpflichtung, die jeweils vorliegende klinisch-individuelle Situation richtig einzuschätzen und ihr mit all seinem Können und Wissen gegenüberzutreten. Denn in der Knochenrekonstruktion und der Implantation ist nach wie vor die Biologie ausschlaggebend. Komplikationen können sich im Bereich der Weichgewebe ergeben. Eine spannungsfreie Nahttechnik und ausreichende Mobilisation des Mukoperiostlappens ist wichtig. Daher sollte die Knochenringtechnik nur von implantologisch tätigen Zahnärzten und MKG-Chirurgen durchgeführt werden, die ausreichend Erfahrungen mit Augmentationen haben. Die hier genannten Kollegen haben alle an einer Schulung teilgenommen. Dort werden im Detail Erfolgsfaktoren und Risiken thematisiert, die für eine erfolgreiche Behandlung entscheidend sind. Wir haben bereits für die Weichgewebsunterstützung die a-PRF-Technik eingeführt. Das ist eine Thrombozytenangereicherte Fibrinmembran aus dem Eigenblut des Patienten, hergestellt mittels einer dafür geeigneten Zentrifuge. Diese Unterstützung mit Fibrin hat sich klinisch als sehr vorteilhaft erwiesen.



**DR. BERNHARD GIESENHAGEN**

**DR. ORCAN YÜKSEL**

Zahnarztpraxis Dres Yüksel & Giesenhausen  
Spezialpraxis für  
Implantologie und Parodontologie zur  
Wiederherstellung der Funktion und Ästhetik  
Bockenheimer Landstraße 92  
60323 Frankfurt  
Tel. 0 69 / 7 43 24 26  
www.bonering.de  
www.yg-implant.com  
E-Mail: zahnarzt.frankfurt@gmail.com



## LITERATUR

- [1] Khoury F, Khoury Ch: Mandibular bone block grafts: instrumentation, harvesting technique and application. Journal de Parodontologie & d'Implantologie Orale; 2005; 25 (1): 15-34.
- [2] Giesenhausen B: Die einzeitige vertikale Augmentation mit ringförmigen Knochentransplantaten. Z Zahnärztl Implantol; 2008; 24 (2): 129-132.
- [3] Iglhaut G, Schliephake H: Weichgewebemanagement und -augmentation in der Implantatchirurgie. Dtsch Zahnärztl Z; 2010; 65 (6): 304-318.

**smop:**  
**Das führende  
online 3D Implantat-  
planungssystem**

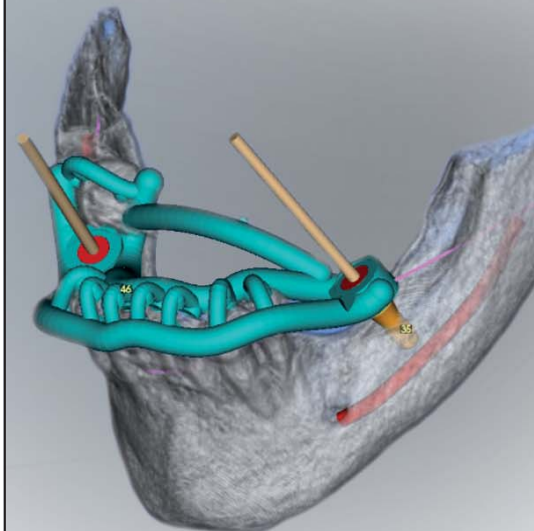
Unsere Anwender halten  
die smop-Bohrschablonen  
für die besten die es gibt.  
Probieren Sie selbst.

### Workshops:

München	24. Mai
Valencia	26. Juni
Hamburg	04./05. Juli
Zürich	24./25. Oktober

### Weitere Veranstaltungen:

[www.mysmop.com/events](http://www.mysmop.com/events)



Swissmeda AG  
Technoparkstrasse 1  
8005 Zurich  
Switzerland  
T. +41 43 818 25 15  
[info@swissmeda.com](mailto:info@swissmeda.com)