

# Gesteuerte Knochenregeneration mit dem SonicWeld-Verfahren

Der Erfolg einer implantologischen Versorgung hängt davon ab, dass die Implantate in einem ausreichenden Knochenangebot inseriert werden können. Oft fehlt jedoch der Knochen in vertikaler oder horizontaler Dimension, um die Implantate funktionell und ästhetisch optimal positionieren zu können. Mit den Verfahren der gesteuerten Knochenregeneration (GBR) kann zuverlässig ein ausreichendes Implantatbett erzeugt werden.

## Grundlagen der GBR

Die Grundidee der GBR-Verfahren war, den durch Resorption, Trauma oder fortgeschrittener Atrophie verloren gegangenen Knochen mit autologem Knochen oder

zu einer nicht ausreichenden Knochenregeneration führen würde. So wurden zahlreiche Methoden beschrieben, die Membran mit Schrauben, Stiften oder Netzen über dem Augmentat abstützen. Die Anwendung von mechani-

ten. Zwar existierten bereits resorbierbare Implantatsysteme, doch war deren Handling so kompliziert und die erzielte Festigkeit so gering, dass sie beim Kliniker nicht die gewünschte Akzeptanz fanden.

Molekularketten in immer einfachere Strukturen und am Ende deren Umwandlung in die unbedenklichen Reststoffe CO<sub>2</sub> und Wasser. Die Folie ist thermoplastisch verformbar. So können dreidimensionale Rekonstrukti-

dem SonicWeld-Verfahren deutlich vereinfacht worden. Mit einem Pinbohrer werden im Knochen Löcher für die Aufnahme der Pins gebohrt. Die Pins werden mit einem Ultraschallgenerator an der Oberfläche erwärmt. Dies

lichen Knochenschraube niemals erreicht werden könnten. Das erklärt eine bislang ungekannt hohe initiale Festigkeit. Durch eine weitere Ultraschallaktivierung wird danach die Folie mit dem Pinkopf verschweißt. Seit

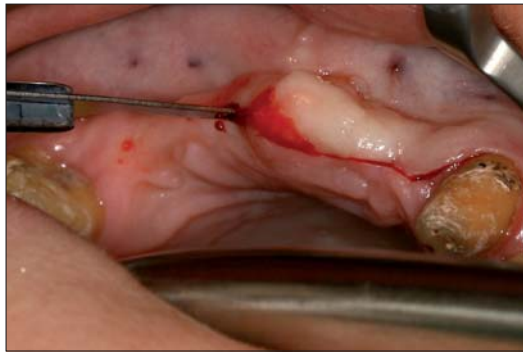


Abb. 1

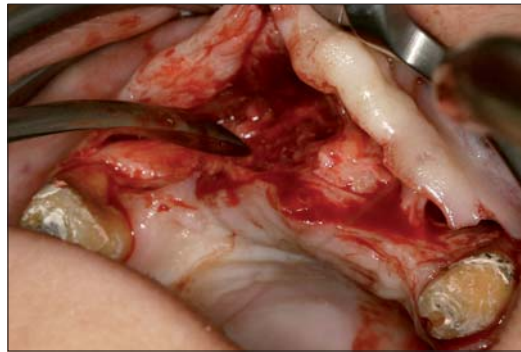


Abb. 2

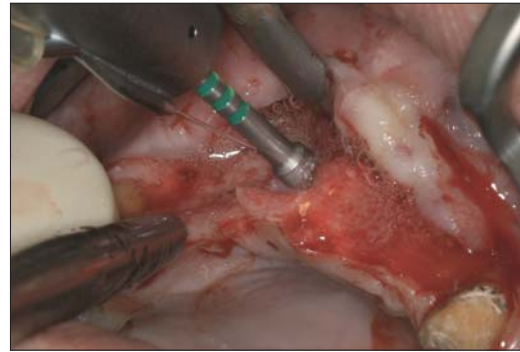


Abb. 3



Abb. 4



Abb. 5

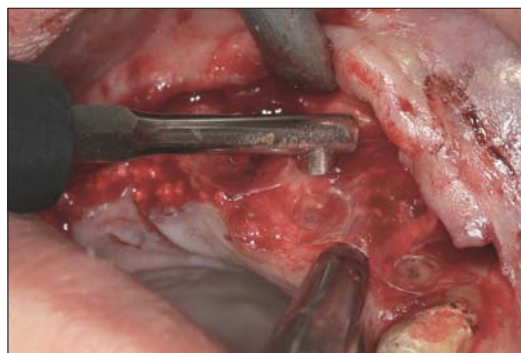


Abb. 6



Abb. 7



Abb. 8

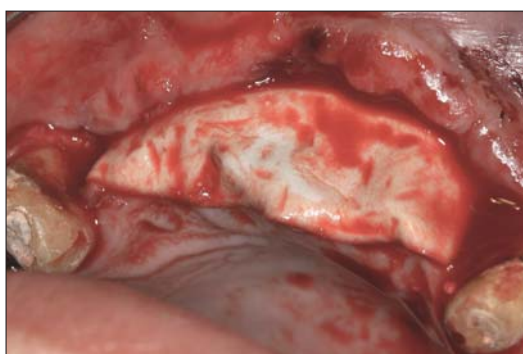


Abb. 9

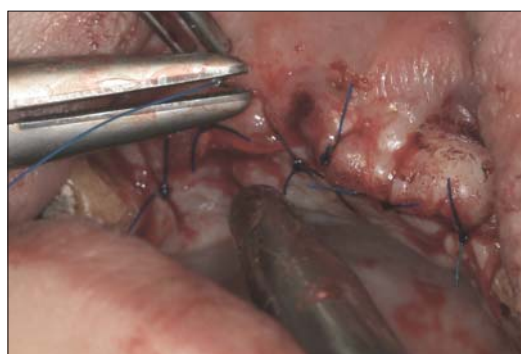


Abb. 10



Abb. 11



Abb. 12

Knochenersatzmaterialien (KEM) wieder zu rekonstruieren. Die Gewinnung und Verwendung von Knochen- transplantaten oder der Einsatz von Ersatzmaterialien zeigte bereits eine hohe Erfolgsrate im Einsatz bei der Augmentation von Defekträumen, wie Knochen-taschen oder Zystenlumen. Als Schwierigkeit erwies sich die Deckung des Transplantates mit einer formstabilen Membran, die den neu gewonnenen Raum während der Einheilungsphase erhalten soll. Die Membran muss so stabil sein, dass sie durch den Druck der deckenden Weichgewebe nicht kollabieren kann, was

schen Stützungen, es wurden Verfahren beschrieben, die Ähnlichkeiten mit Zeltstangen haben sollten, oder von titanverstärkten Membranen ist sehr techniksensitiv und bedürfen einer hohen Geschicklichkeit des Chirurgen. Ein weiterer Nachteil bei diesen Verfahren ist, dass ein Zweiteingriff zur Entfernung der titanverstärkten Membranen oder der Schrauben notwendig wird. Dies führt erneut zu einer Freilegung des Knochens und damit verbunden zu einer Knochenresorption. Zudem stoßen mehrzeitige chirurgische Eingriffe nicht auf die ungeteilte Gegenliebe der Patien-

## SonicWeld-Verfahren

Mit dem SonicWeld-Verfahren wurde eine Schalen- technik mit einer formstabilen resorbierbaren Folie eingeführt. Hierbei werden Pins und Folien aus dem gleichen abbaubarem Material verwendet. Dieses Material ist ein amorphes Poly-D-L-Laktid (PDLA). Dabei handelt es sich um Milchsäuremolekularketten, die im menschlichen Organismus auch schon vor der Operation vorkommen. Beim Abbau lagert PDLA das Wasser der umströmenden Körperflüssigkeiten ein. Dieses Wasser bewirkt die Abspaltung der



Abb. 13



Abb. 14

nen durch das Modellieren der Folie in Abhängigkeit zur Morphologie des Defektes erzielt werden. Neben diesen optimalen Materialeigenschaften ist die technische Umsetzung mit

sorgt so für ein Eingleiten des Pins in die vorgebohrten Löcher im Knochen. Durch die Änderung des Aggregatzustandes dringt der Pin auch in die knöchernen Hohlräume vor, die von einer gewöhn-

2005 ist SonicWeld Rx® (KLS Martin Group) auf den Markt und wurde zunächst für die wenig lasttragenden höheren Regionen des Kraniaums empfohlen. In der Neurochirurgie wurden vor allem die operati-

ANZEIGE

# www.zwp-online.info

FINDEN STATT SUCHEN.

ZWP online

- Täglich aktuelle News
- Firmen- und Produktfinder
- Wissenschaftliche Beiträge
- Aus- und Weiterbildung
- Eventkalender
- Fachgesellschaften und Verbände
- Zahnarzt- und Laborsuche
- Praxismanagement
- Mediacenter



www.zwp-online.at



Jetzt auch in Österreich und der Schweiz!



www.zwp-online.ch



ven Korrekturen von Schädeldefektbildungen (Kraniosynostosen) bei Kleinkindern und Babys durchgeführt und wissenschaftlich ausgewertet. Die Indikationen werden seitdem erweitert und eröffnen nun auch Möglichkeiten auf dem oralchirurgischen Gebiet.

### Das chirurgische Vorgehen

Anhand von zwei Fällen soll der Ablauf des chirurgischen Eingriffs demonstriert werden. In der ersten Kasuistik wird die Möglichkeit einer präimplantologischen Augmentation nach einem Trauma im Oberkieferfrontzahnbereich dargestellt. Das vertikale Knochenangebot lag bei 5–8 mm, in der horizontalen Dimension waren auch nur 2–5 mm verblieben. Im zweiten Fall wird dargestellt, wie ein kleinerer horizontaler Knochendefekt simultan mit der Implantation versorgt werden kann.

### Lappendesign

Die Lappengestaltung muss nach Regeln der GBR so erfolgen, dass die Membran durch eine dicke Schicht Weichgewebe mit ausreichender Blutversorgung bedeckt werden und eine Exposition der Membran vermieden werden kann. Die Präparation des Lappens sollte, wenn möglich, ohne vertikale Inzision erfolgen. Dadurch wird die Blutversorgung des deckenden Lappens nicht unterbrochen und in ästhetisch anspruchsvollen Regionen sollten unnötige Narben vermieden werden (Abb. 1). Der Mukoperiostlappen wird nur im vorgesehene Augmentationsbereich präpariert. Eine Periostschlitzung an der Lappenbasis und die weitere Präparation eines Mukosallappens ermöglicht die spannungsfreie Mobilisierung des Lappens nach koronal zur Deckung der Membran und zum vollständigen spannungsfreien Wundverschluss (Abb. 2).

### Schalentechnik

Mit einem Vorbohrer 1,6 x 4 mm werden Knochenperforationen gesetzt. Diese Perforationen dienen zur Aufnahme der Pins (Abb. 3). Ob weitere Perforationen zur Anregung der Knochenneubildung sinnvoll sind, wird kontrovers diskutiert. Die PDLLA-Folie wird nun durch Beschneiden auf das passende Maß getrimmt (Abb. 4). In einem auf 70 °C erwärmten sterilen Kochsalzlösungsbad kann die thermoplastische Folie dreidimensional geformt werden. Nun werden die resorbierbaren Pins auf ein vorgebohrtes Bohrloch aufgesetzt. Durch Aktivierung des Ultraschallgenerators sorgen die Schwingungen, für eine Verflüssigung der Pinoberflächen an dessen Rändern und die Pins können so einfach in das Bohrloch eingeleiten (Abb. 5). Die vorgeformte Folie wird jetzt auf den Pins verschweißt. Dies geschieht ebenfalls über die Aktivierung mit einer Ultraschall-Sonotrode (Abb. 6). Nach der Fixierung kann die

Folie noch in ihrer Form mit der Sonotrode optimiert werden. Besonders ist auf eine weiche Konturierung der Ränder der Folie zu achten, damit es später nicht zu traumatischen Perforationen des Gewebelappens kommt.

### Augmentation

Wir verwenden in unserer Praxis eine Mischung aus autologen Knochenspänen und einem synthetischen Knochenersatz- bzw. Knochenaufbaumaterial aus nanokristallinem Hydroxylapatit (HA), dass in einer hochporöse Kieselgelmatrix eingebettet ist (NanoBone®). Unsere guten Erfahrungen bei der klassischen GBR-Technik, aber insbesondere auch bei der Sinusbodenelevation mit diesem Material, lassen dieses Material in unseren Augen auch für das Sonic-Weld-Verfahren geeignet erscheinen. Dieses Materialgemisch wird nun mit wenig Druck in den durch die Schalung erzeugten Hohlraum eingebracht (Abb. 7 und 8). Nachfolgend wird die Augmentationsregion mit einer Kollagenmembran abgedeckt. Die Membran wird so getrimmt, dass sie etwa 3–5 mm über den Rand der Sonic-Weld-Folie eng an den Knochen adaptiert werden kann. Um eine Infektion über den gingivalen Sulkus zu vermeiden, sollte ein Abstand von 1–2 mm von den Nachbarzähnen eingehalten werden (Abb. 9). Abschließend wird der mobilisierte Lappen spannungsfrei vernäht. In Kombination von Einzelknopfnähten und horizontalen Matratzennähten werden der bukkale und palatinale Lappen optimal adaptiert. Die Naht ist mit besonderer Sorgfalt auszuführen, da sie maßgeblich für eine schnelle Revaskularisation des Lappens verantwortlich ist und mit ihr eine Dehiszenz der Lappenränder durch die postoperative Schwellung vermieden werden soll (Abb. 10). Im zweiten Fall war ausreichend Knochen in der horizontalen Dimension vorhanden. Aus funktionellen und hier auch besonders aus ästhetischen Gründen musste jedoch eine laterale Auflageung erfolgen (Abb. 11 und 12). Der gewonnene Raum nach Fixation der Folie ist deutlich zu erkennen (Abb. 13). Eine deutliche Verdickung des Knochens konnte so erreicht werden. Mit Absicht wird die Augmentation überkonturiert (Abb. 14), da es zu einer moderaten Resorption kommt. Der Erfolg der augmentativen Maßnahmen ist unmittelbar nach dem Einsetzen der definitiven prothetischen Versorgung zu erkennen (Abb. 15).

### Erfahrungen

Die Positionierung der Pins ist deutlich einfacher als bei in unserer Praxis bisher verwendeten resorbierbaren Pin-Systemen. Ein weiterer Vorteil ist, dass die Sonic-Pins in einer geraden Vorwärtsbewegung eingebracht werden und nicht mühsam eingeschraubt werden müssen. Interessant ist auch die Tatsache, dass Sonic-Pins nicht

zwangsläufig im rechten Winkel gesetzt werden müssen. Das ist ein weiterer wichtiger Punkt bei schwierigen Zugängen. Dies erleichtert

nicht mehr umständlich die Vorbohrung durch die Membran gesucht werden. Mit der ersten Fixation der Folie an einem Pin ist eine ausrei-

leichtung. Dislokation des Materials oder versehentliches Absaugen durch die Assistenz können einfach vermieden werden.

Die Möglichkeit der dreidimensionalen Ausformung der Folie vereinfacht eine optimale Gestaltung des Augmentationsraumes.

Wir konnten eine deutliche Reduzierung der OP-Zeiten erreichen. Die Zeitspanne für die Implantation des Osteosynthesematerials gegenüber anderen resorbierbaren Schrauben- und Membransystemen konnte etwa halbiert werden.

Der Wegfall des Zweiteingriffs, der für den Patienten mitunter eine erhebliche physische und psychische Traumatisierung und Mehrkosten bedeutet, wird von unseren Patienten gut aufgenommen. Dies erleichtert es, manchen Patienten für eine notwendige Knochenaugmentation zu überzeugen, die erst eine Implantation möglich machen kann.



Abb. 15

die Applikation der Pins im distalen Bereich deutlich. Das Handling zur Fixierung der Folie ist ebenfalls deutlich einfacher als bei herkömmlichen schraubenfixierten Membranen. Da erst die Pins gesetzt werden, muss

chend stabile Verbindung erreicht, dass die weitere Verarbeitung einfach durchgeführt werden kann. Das Einbringen des Augmentationsmaterials nach Fixierung der Membran ist ebenfalls eine deutliche Arbeitser-

Aus der klinischen Beurteilung sind eine hohe Körperverträglichkeit und ein gesichertes Abbauverhalten, welches aus den biochemischen Eigenschaften des Ursprungsmaterials PDLLA resultiert, nachzuvollziehen. Bei den Reentry-Operationen zum Zeitpunkt der Implantation bei zweizeitigem Vorgehen konnten wir ein gutes Knochenregenerat vorfinden. Wir konnten bisher keine Entzündungsreaktionen nach der Augmentation notieren. Ebenso hatten wir keine Anzeichen von Plattendislokationen und nur in wenigen Fällen Dehiszenzen. [2]

### PN Adresse

Dr. Sigmar Schnutenhaus  
Master of Science Implantologie  
Master of Science Parodontologie  
Breiter Wasmen 10  
78247 Hilzingen  
Tel.: 0 77 31/18 27 55  
E-Mail: info@schnutenhaus.de  
www.schnutenhaus.de

ANZEIGE

sticky granules

«the swiss jewel...»

bionic

**easy-graft®CRYSTAL**

**Genial einfach das easy-graft®CRYSTAL Handling!**  
Soft aus der Spritze • direkt in den Defekt • die gewünschte Form modellieren  
• härtet in Minuten zum stabilen Formkörper aus • stützt mobilisierte Knochenlamellen • in der Regel keine Membran notwendig!

**Genial innovativ!**  
Die synthetische Alternative easy-graft®CRYSTAL, mit der biphasischen Biomaterial-Formel (60% HA / 40% β-TCP). Das Hydroxylapatit beschleunigt die Osteokonduktion und sorgt für eine nachhaltige Volumenstabilität. Der β-TCP-Anteil löst sich und bewirkt eine optimale Porosität und Osteointegration.

**DS DENTAL**  
Degradable Solutions AG  
Wagstr. 23, CH-8952 Schlieren  
Telefon +41 43 433 62 60  
dental@degradable.ch  
www.degradable.ch

**Hager & Meisinger GmbH**  
Hansemanstraße 10  
41468 Neuss  
Telefon 02131 20120  
www.meisinger.de

**Nemris GmbH & Co. KG**  
Marktstraße 2  
93453 Neukirchen b. Hl. Blut  
Telefon 09947 90 418 0  
www.nemris.de

**paropharm**  
My Partner for Swiss Quality  
**paropharm GmbH**  
Julius-Bührer-Straße 2  
78224 Singen  
Telefon 0180 137 33 68  
www.paropharm.de

Vertrieb Deutschland

synthetic bone graft solutions - Swiss made