



## Chirurgische Konditionierung des Implantatlagers

**Adresse:** RESORBA Medical GmbH • Am Flachmoor 16 • 90475 Nürnberg, Germany

**Fon:** +49 9128 91 15 0 • **Fax:** +49 9128 91 15 91 • [www.resorba.com](http://www.resorba.com)

## Knochen- und Weichgewebsmanagement in der Implantologie

# Chirurgische Konditionierung des Implantatlagers

**Der Langzeiterfolg der dentalen Implantologie hängt neben der passgenauen und lagestabilen prothetischen Versorgung mit einer natürlichen Mundhygiene-Möglichkeit für den Patienten im Wesentlichen von der chirurgischen Konditionierung des Implantatlagers ab. Für eine optimale periimplantäre Gesundheit des Implantatlagers ist es notwendig, dass eine ausreichende knöcherne Abdeckung in einer Dimension von 1 bis 1,5 mm der Implantatoberfläche gewährleistet ist. Eine hygienefreundliche Ausformung des periimplantären Weichgewebes mit einer optimalen Weichgewebsdicke von zirka 2 bis 3 mm und einer Zone von keratinisierter Schleimhaut von mindestens 2 mm ermöglicht den Abschluss des offenen Implantates in der Mundhöhle durch eine dichte Weichgewebsanlagerung.**

Besonders nach Verlust des zahntragenden Anteils des Kieferkammes ergibt sich bei der Implantatinser-tion in der ästhetischen Zone die Fragestellung zur Möglichkeit der zahnanalogen Implantatpositionierung, so dass neben einem horizontalen oftmals noch ein vertikaler Knochenaufbau notwendig ist. Die Maßnahmen zur chirurgischen Konditionierung des Implantatlagers mittels Knochen- oder Weichgewebsaugmentationen können bereits zum Zeitpunkt der Zahnextraktion, aber auch als vorbereitende Maßnahme zur Implantation beziehungsweise als

begleitende Maßnahme zur Implantatinser-tion oder im Rahmen der prothetischen Versorgung oder Nachsorge erbracht werden.

## Zum Zeitpunkt der Zahn - extraktion/Explantation

Bereits zum Zeitpunkt der Zahnextraktion kann durch ein schonendes Vorgehen, ohne eine Druckbelastung der vestibulären Lamelle, eine substanzerhaltende Zahnentfernung praktiziert werden. Durch Sicherung der vestibulären Lamelle kann eine weitestgehende Regeneration des Alveolarfortsatzes durch die Reorganisation der Extraktionsalveole erreicht werden. Besonders bei einem Bauteilversagen, wie zum Beispiel bei der Implantatfraktur oder bei einer nicht reparaturfähigen Gewindezerstörung, ist eine sehr schonende Implantatentfernung nach den Vorgaben der Hersteller oder mit normierten Trepanfräsen durchzuführen (Abb.1 und 2).

In den vergangenen 20 Jahren wurden mit der Anwendung von Knochenersatzmaterialien verschiedene Ansätze des Auffüllens der Extraktionsalveolen mit xenogenem, autogenem oder autologem

Material propagiert. Hierbei hat sich gezeigt, dass bei der Konditionierung des künftigen Implantatlagers durch ein nichtresorbierbares Material Risiken gegeben sind. Durch die extraktionsbedingte Infektanfälligkeit der augmentierten Alveole kann es zu einer teilweisen oder unvollständigen Regeneration mit der bindegewebigen Einscheidung des Knochenersatzmaterials kommen. Anstatt das Implantat-lager positiv zu konditionieren, steigt hier das Risiko des Ausbleibens der Osseointegration, da die Implantate nicht in ein regeneriertes Knochengewebe, sondern in ein Konglomerat aus Knochenersatzmaterial und Bindegewebe eingebracht werden.

Daher empfiehlt sich die Anwendung eines resorbierbaren Materials zur Defektaugmentation, da dieses weitgehend umgebaut wird, und nach der Implantatbettpräparation möglichst viele Knochen-trabekel an der Implantatoberfläche zu liegen kommen. Damit kann ein hoher Implantatknochenkontakt ausgebildet werden. Neben den stabilen Knochenersatzmaterialien in Form von Granula hat sich die Anwendung von



Abb. 1 Implantatfraktur nach crestalem Knochenabbau bei ungünstiger Geometrie und Position von Außen- und Innengewinde



Abb. 2 Gewebeschonende Explantation mit Trepan-Bohrung unter Schonung der vestibulären Lamelle



Abb. 3 Augmentation des Explantationsdefektes mit Collagenkegel zur Stabilisierung des Blutkoagels



Abb. 4 Präimplantologische Bestimmung des Knochenangebotes durch Messung der Schleimhautdicke bei Erhalt der vestibulären Lamelle

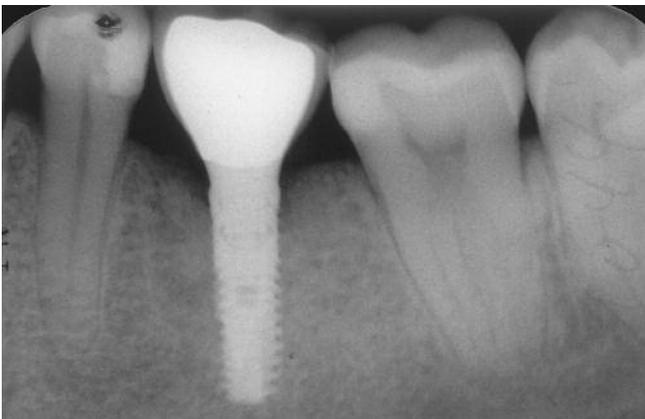


Abb. 5 Radiologische Kontrolle ein Jahr nach prothetischer Versorgung bei erneuter Implantatinsertion



Abb. 6 Einzelkrone bei stabilem Weichgewebsverhältnissen aufgrund vollständiger knöcherner Abdeckung des Implantates

Wundheilungsmaterialien und Hämostyptika etabliert, wobei besonders die Anwendung von equinen Collagenschwämmen zu einer Stabilität des Koagels und zu einer internen Leitstruktur für die Regeneration des Knochendefektes führt. Aufgrund der Stabilität der Alveole wird somit auch eine dünne vestibuläre Lamelle erhalten und somit die Volumenstabilität des Alveolarfortsatzes erreicht (Abb. 3 bis 6).

Ein Risikofaktor für einen erhöhten Knochenverlust nach Zahnextraktionen stellt die Ausbildung eines Dolor posts dar. Diese kann mit einer Inzidenz von bis zu 25 Prozent auftreten und führt dann neben der langwierigen Nachbehandlung zu einem Verlust des zahntragenden Anteils des Kieferkammes. Ein vielversprechender An-

satz ist die Durchführung der antimikrobiellen Photodynamischen Therapie (aPDT), um so eine Regeneration des Defektes optimal zu gewährleisten, da die bakterielle Besiedlung, die für das Ausbilden des Dolor posts verantwortlich ist, signifikant reduziert werden kann. Eine weitere Maßnahme zur Sicherung der Alveolenregeneration stellt die Entnahme eines Bindegewebs- oder eines Schleimhauttransplantates vom Gaumen dar, das über die Alveole vernäht wird, damit ein speicheldichter Wundverschluss und somit eine bestmögliche Knochenregeneration erreicht werden kann.

### Präoperative Augmentation

Je nach Defektsituation und Atrophiegrad erfordert die effiziente

Implantattherapie eine Rekonstruktion des Alveolarfortsatzes durch eine vertikale oder horizontale beziehungsweise kombiniert vertikale-horizontale Augmentation. Je nach Defektgröße besteht die Möglichkeit der externen- oder intraoralen Knochenentnahme, um im Sinne einer 3D-Rekonstruktion ausreichend dimensioniertes Transplantatmaterial zu gewinnen und damit den Kieferkamm in der ursprünglichen Konfiguration wieder herzustellen (Abb. 7 bis 10).

Die präimplantologisch erbrachten Maßnahmen zur Wiederherstellung des Kieferkammes erlauben, besonders bei der vestibulären Schnittführung, eine dreidimensionale Anlagerung des Knochen- transplantates. Dabei ist darauf zu achten, dass die kortikalen Struk-

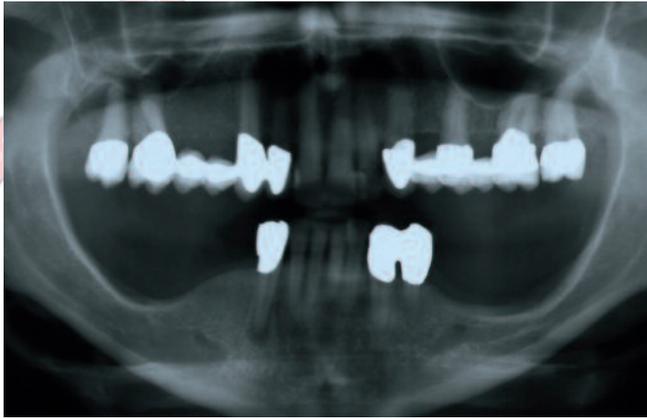


Abb. 7 Nichterhaltungswürdige Zähne 43 und 34 bei extremer Atrophie im Unterkieferseitenzahnbereich



Abb. 8 Zustand nach Kieferkammrekonstruktion mittels freiem Beckenkammtransplantat nach zuvor erfolgter Zahnextraktion

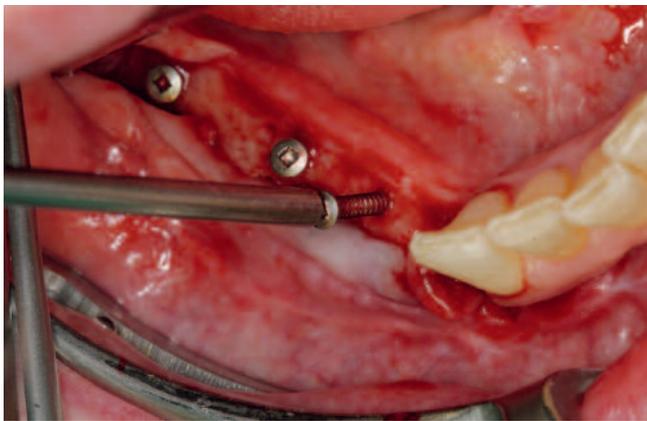


Abb. 9 Entfernung der Osteosyntheseschrauben mit nur geringgradiger vertikaler Resorption des Knochenaugmentates

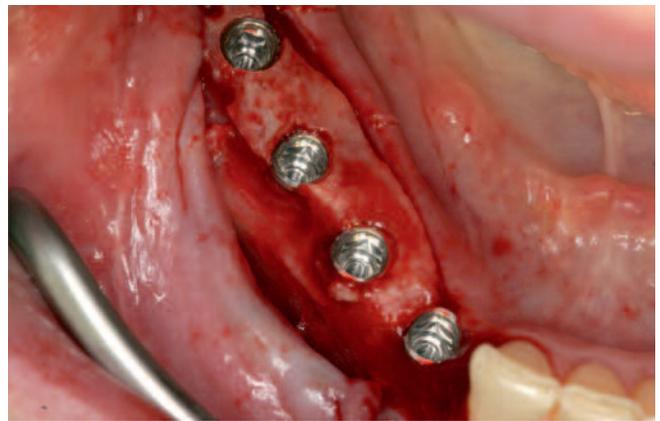


Abb. 10 Implantatinserterion unter prothetischen Gesichtspunkten bei unvollständiger Defektregeneration am Implantat vestibulär

turen unter das Periost platziert werden und die Spongiosa durch partikulierten kortikalen Knochen oder komprimierte Spongiosa aufgebaut wird. Durch die Kombination aus Schnittführung, Weichgewebspräparation und Applikationstechnik des Knochentransplantates kann somit eine Volumenstabilität des autologen Knochentransplantates ohne zusätzliche Membrantechnik erreicht werden, da die körpereigene Kortikalis als Resorptionsschutz dient und die Spongiosa bzw. der partikulierte Knochen eine gute Vaskularisierung erfährt.

Knochenspäne können besonders bei der retromolaren Knochenentnahme durch die Zerkleinerung der kortikalen Knochenstücke in einer Knochenmühle, Knochenquetsche oder Knochenmahlzange

erzeugt werden. Daneben können schabend mittels Piezochirurgie oder Handinstrumenten ebenfalls ausreichende Mengen von Knochenspänen erzeugt werden.

### Periimplantäre Augmentation

Je nach gewünschter Implantatposition oder im Oberkieferseitenbereich bei Kaudalisierung des Kieferhöhlenbodens ist eine periimplantäre Applikation von Knochenersatzmaterialien oder Knochenspänen notwendig. Neben der Vielzahl von Knochenersatzmaterialien ist zu berücksichtigen, dass nicht alle Knochenersatzmaterialien mit allen Membranen kombiniert werden können. Quervernetzte Kollagenmembranen, zum Beispiel Bioguide, haben sich in der Anwendung von

nichtresorbierbarem bovinen Knochenersatzmaterial bewährt. Die Anwendung dieser langsam degradierenden Membranen in Kombination mit porösem, schnell resorbierbarem Knochenersatzmaterial kann zu einem bindegewebigen Regenerat mit einer geringen Stabilität beim Auftreten einer Periimplantitis führen. Neben der Anwendung von xenogenem Knochenersatzmaterial ist auch die periimplantäre Augmentation mittels autologem Knochen aus der Kavitätenpräparation des Implantatbettes oder der enoralen Entnahme, wie zum Beispiel an der Cresta Zycomatico Alveolaris oder dem retromolaren Bereich, mittels Piezochirurgie oder Knochenschabern möglich. Bei der Anwendung von Knochenspänen sollte darauf geachtet werden, dass diese unter

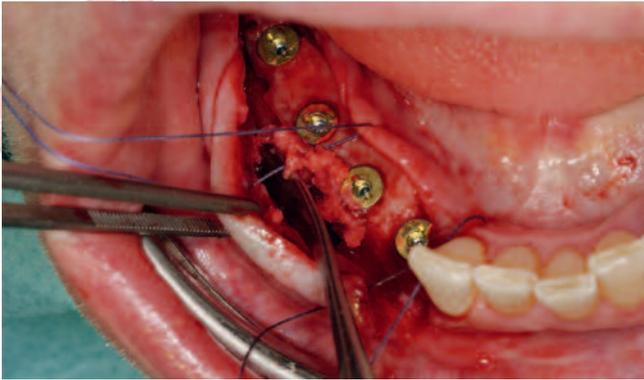


Abb. 11 Regionale Defektaugmentation mit aus Knochenkavität gewonnenen Bohrspänen



Abb. 12 Zustand nach apikalen Verschiebelappen bei der Freilegungsoperation mit fixierten Schleimhautverhältnissen lingual und vestibulär



Abb. 13 Eingliederung Suprakonstruktion mit Metallkeramikbrücken beziehungsweise verblockten Kronen



Abb. 14 Radiologische Kontrolle zur Überprüfung der Implantatposition und Stabilität des Knochentransplantates



Abb. 15 Massive Blutung auf Sondierung und Pus-Sekretion bei fortgeschrittener Periimplantitis

ein intakt präpariertes Periost platziert werden (Abb. 11 bis 14).

Wird das Knochenlager bei der Implantation über das ursprüngliche Volumen stark aufgebaut, kann durch eine Periostschlitzung nicht immer eine vollständige Mobili-

sation zur kompletten Abdeckung des augmentierten Areals erfolgen. Damit ein spannungsfreier Wundverschluss erreicht werden kann, empfiehlt sich daher durchaus die Präparation eines Bindegewebs-transplantates, das im Oberkiefer auch gestielt sein kann. Somit wird

neben der sicheren Augmentat-abdeckung auch die Dimension des periimplantären Weichgewebes optimiert.

### Augmentation post implantationem

Die Möglichkeiten, das Implantat-lager nach Erreichen der Osseointegration zu optimieren, sind auf der Hartgewebsseite mit einer geringeren Erfolgsprognose versehen, als dies zum Zeitpunkt der Implantation oder vor der Implantation erreicht werden kann. Aufgrund des meist dann schon vorliegenden transgingivalen Durchtrittsprofils des Implantates lässt sich eine komplette Deckung des Knochenersatzmaterials nicht mehr gewährleisten. Besonders bei der Periimplantitis sollte deshalb auf ein physiologisches Knochenersatzmaterial oder autologen Knochen zurückgegriffen werden (Abb. 15 bis 19).



Abb. 16 Periimplantäre Knochendefekte bis zur Hälfte der Implantatlänge

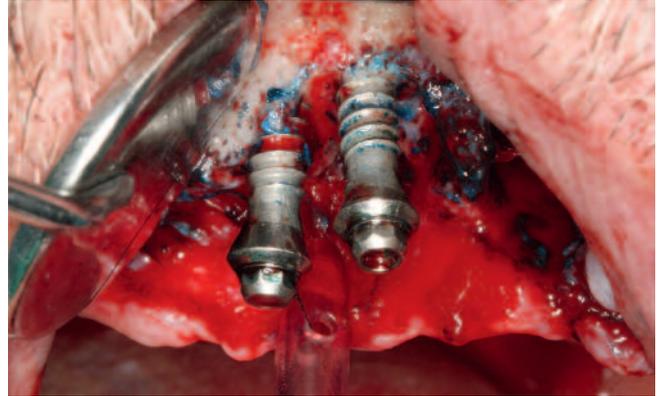


Abb. 17 Periimplantitisoperation mit Entfernung des Granulationsgewebes und Durchführung der photodynamischen Therapie zur lokalen Keimreduktion

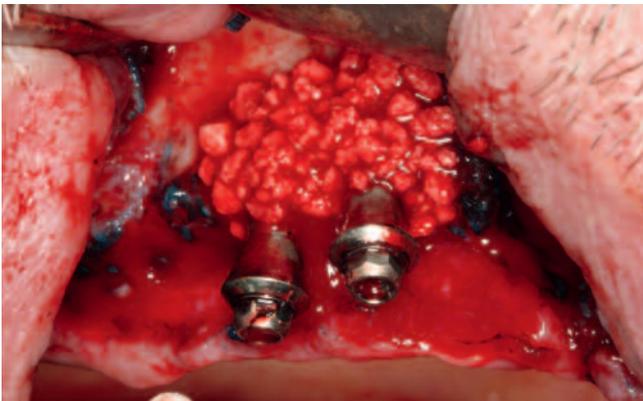


Abb. 18 Defektaugmentation mit synthetischem, resorbierbarem Knochenersatzmaterial



Abb. 19 Zustand nach Explantation Implantat 11 und erfolgreiche Periimplantistherapie an Implantat 13, 14



Abb. 20 Ausgedehnter Frontzahndefekt nach Verkehrsunfall

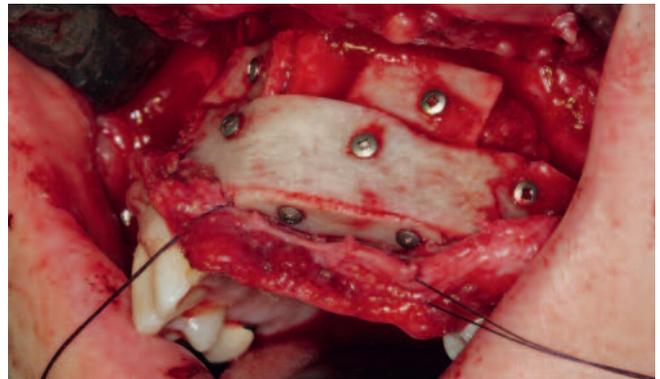


Abb. 21 Dreidimensionale Rekonstruktion mit vestibulärer Schnittführung und freiem Beckenkammtransplantat

Nach Einheilung der Implantate kann jedoch das Weichgewebslager durch verschiedene Maßnahmen optimiert werden, um zum einen die Langzeitstabilität zu sichern und zum anderen das ästhetische Ergebnis zu verbessern. Um Puffeffekte mit dem Einsaugen von Bakterien in den periimplantären Sulcus zu vermeiden, sollte eine

Zone keratinisierter Schleimhaut von mindestens 2 mm um das Implantat vorhanden sein. Dies kann am besten durch ein Vestibulumplastik erreicht werden (Abb. 20 bis 28). Liegt bei einem dünnen Schleimhautprofil ein Durchschimmern des dunklen Titankörpers vor, kann dies durch ein freies Bindegewebs-transplantat optimiert werden.

## Zusammenfassung

Die Möglichkeiten des Hart- und Weichgewebsmanagements erlauben heute in allen Therapiestufen der implantatprothetischen Versorgung Maßnahmen zu ergreifen, um das Behandlungsergebnis auch bei eingeschränkter Ausgangssituation oder Komplikationen zu



Abb. 22 Traumabedingter Verlust der fixierten Schleimhaut bei Zustand nach Kieferkammrekonstruktion

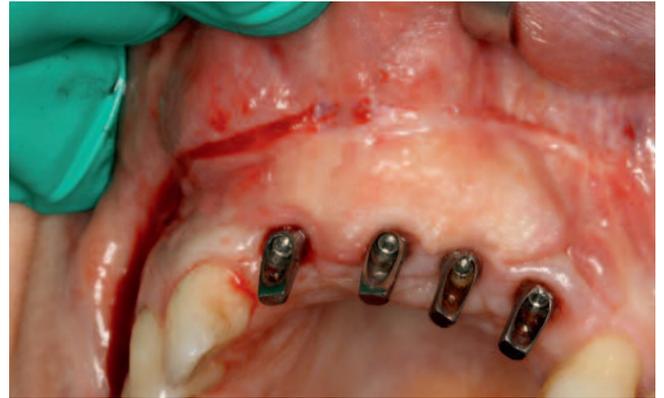


Abb. 23 Zustand nach Eröffnungsoperation und Eingliederung provisorischer Supra-  
konstruktion zur Vorbereitung der Vestibulumplastik



Abb. 24 Präparation des Mukosalappens zur Exzision des Bindegewebes im Bereich  
der Kieferkammrekonstruktion



Abb. 25 Offene Granulation der vestibulären Wundfläche



Abb. 26 Fixation der Mukosa auf dem Periost des augmentierten Areal



Abb. 27 Abdeckung der Wundfläche mit Jodoform-Gazestreifen nach Eingliederung der  
provvisorischen Versorgung. Fixierung des Jodoformstreifens mittels Parodontalverband

optimieren. Je nach Ausmaß des Hart- oder Weichgewebsdefektes ist es möglich, durch einfache oder umfangreiche Techniken ein optimales Ergebnis zu erreichen.

Dr. Jörg Neugebauer, Dr. Daniel Rothamel, Dr. Thea Lingohr, Dr. Dr. Martin Scheer, Univ.-Prof. Dr. Dr. Joachim E. Zöller



Abb. 28 Fixierte Schleimhaut bis in die Umschlagfalte bei definitiver prothetischer Versorgung von 11 bis 23

# ADVANCED TISSUE-MANAGEMENT

## The easy way to aesthetics.

PARASORB Sombrero®  
PARASORB RESODONT®  
PARASORB® Cone  
PARASORB® Cone Genta



### PARASORB RESODONT®

- ▶ natürlich quervernetzt, ohne chemische Zusätze
- ▶ besonders gut modellierbar, beidseitig verwendbar
- ▶ schnelle Integration im umgebenden Gewebe
- ▶ höchste Produktsicherheit und hervorragende Biokompatibilität

### PARASORB Sombrero®

- ▶ Abdeckung und gleichzeitige Auffüllung der Alveole (Socket Preservation)
- ▶ bietet eine definierte Regenerationsmatrix
- ▶ bereits nach relativ kurzer Zeit Ausbildung eines stabilen knöchernen Implantatlagers
- ▶ Verbesserung der ästhetischen und funktionalen Langzeitergebnisse, vor allem im Frontzahnbereich

### PARASORB® Cone PARASORB® Cone Genta

- ▶ sichere und schnelle Blutstillung
- ▶ Verminderung der Kieferkammatrophy
- ▶ optional mit antibiotischem Schutz für Risikopatienten (z.B. Diabetiker, Raucher, immunsupprimierte Patienten)