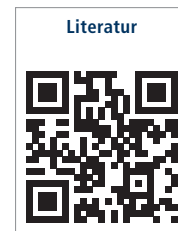
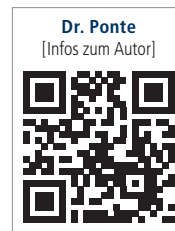


Soll Kieferknochen aufgrund knöcherner Defekte rekonstruiert werden, stehen Anwender vor einer Vielzahl verschiedener Knochenaufbaumaterialien. Diese unterscheiden sich insbesondere in den jeweils verwendeten Ausgangsmaterialien und in den Herstellungsprozessen. In diesem Fachartikel wird ein phykogenes Knochenaufbaumaterial (KAM) verwendet und anhand eines Patientenfalls beschrieben.



# Augmentation mit biphasischem, phykogenem KAM

Dr. med. dent. Alessandro Hellmuth Ponte

Im Bereich der dentalen Implantologie ist der Bedarf an Knochenaufbaumaterial hoch. Untersuchungen belegen, dass nahezu jede zweite Implantation eine Augmentation erfordert.<sup>1</sup> In vielen Situationen bedingen Dehiszenzen des Kieferknochens augmentative Verfahren. Mit seiner hohen biologischen Aktivität gilt der frische autologe Knochen für die Augmentation von Defekten zwar als Goldstandard, allerdings limitieren die Entnahmemorbidity und die eingeschränkte Verfügbarkeit eine solche Eigentransplantation. Als Alternative werden Knochenaufbaumaterialien verschiedener Herkunft angeboten. Sowohl xenogene als auch alloplastische Materialien haben sich im klinischen Alltag bewährt und werden erfolgreich angewandt. Eines dieser alloplastischen Knochenaufbaumaterialien (Symbios Biphasisches Knochenaufbaumaterial, Dentsply Sirona) ist in der jetzigen Form seit 2015 auf dem Markt. Es ist ein phykogenes Knochenaufbaumaterial pflanzlichen Ursprungs und somit unter anderem eine Option für Patienten, die sich für ihren Knochenaufbau weder tierische noch humane Produkte vorstellen können. Es handelt sich um ein aus Rotalgen gewonnenes Material, ebenso wie das bewährte Symbios Algipore, welches bereits seit mehr als 30 Jahren am Markt

existiert. Während Symbios Algipore als monophasisches Knochenaufbaumaterial zu 97 Prozent aus Hydroxylapatit (HA) besteht, setzt sich das Symbios Biphasische Knochenaufbaumaterial zu 20 Prozent aus Hydroxylapatit und zu 80 Prozent aus  $\beta$ -Trikalziumphosphat zusammen. Der hohe Anteil an  $\beta$ -Trikalziumphosphat bedeutet eine schnellere Resorption im Vergleich zu Symbios Algipore (Dentsply Sirona). Eine austarierte Resorptionskinetik sorgt für ein abgestimmtes Gleichgewicht zwischen Materialabbau und Knochenbildung mit einem durchgehend stabilen Volumen.<sup>2-6</sup> Das Material gewährleistet durch gute Resorptionseigenschaften ein stabiles Volumen während der Knochenbildungsphase. Das anorganische Knochenaufbaumaterial wird durch hydrothermale Umwandlung aus Rotalgen gewonnen, wodurch die in den Algen vorhandene natürliche Porosität erhalten bleibt. Laut Herstellerangaben wird das Material – bedingt durch eine Ersatzresorption – nach einigen Jahren nahezu vollständig von neu gebildetem vitalem Knochen ersetzt. Dies bestätigen auch entsprechende Studien.<sup>2-6</sup> Als Indikationen angegeben werden für das osteokonduktive Material beispielsweise das Augmentieren parodontaler oder periimplantärer Defekte, Extraktionsalveolen sowie Sinusbodeneleva-

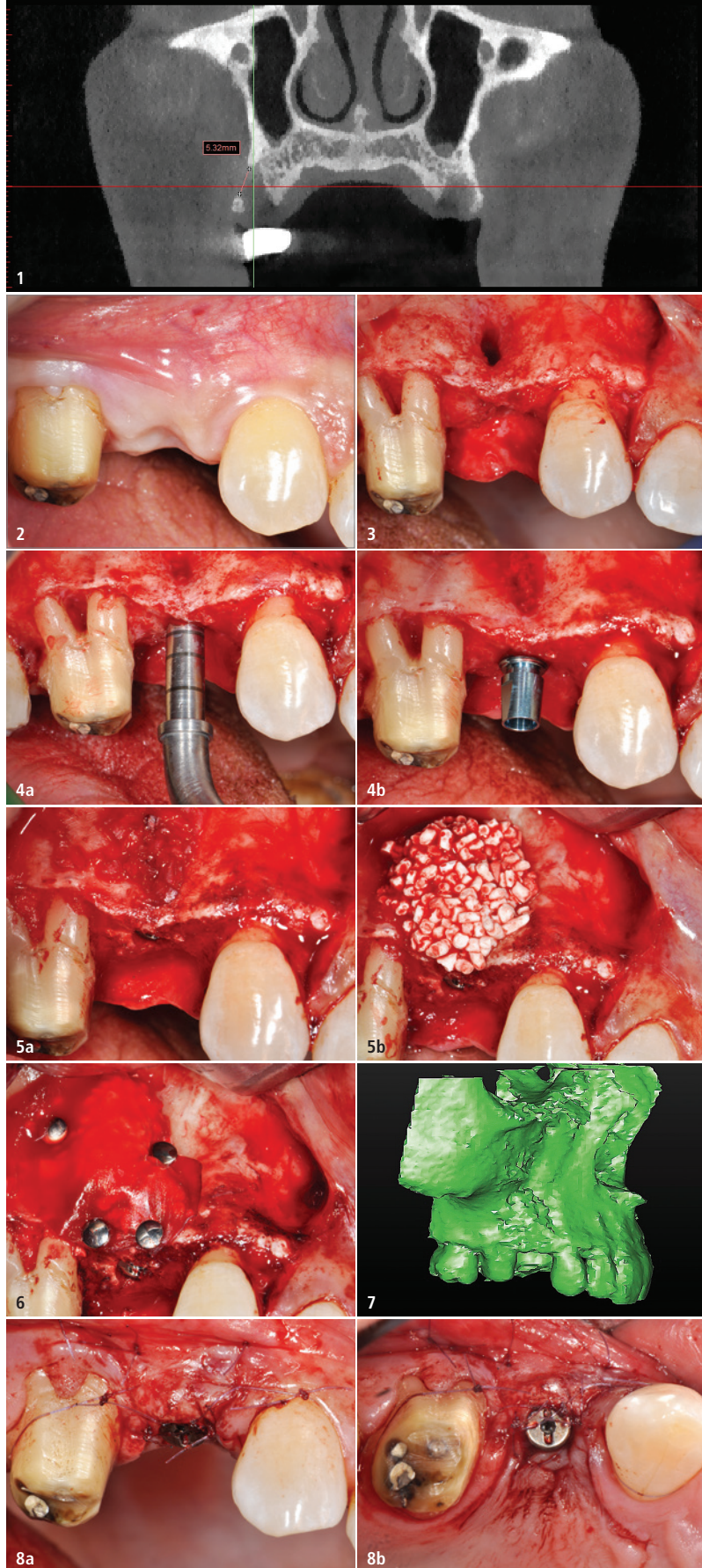
tionen. Nachfolgender Fallbericht beschreibt eine mögliche klinische Anwendung im implantologischen Alltag.

## Patientenfall

Die Einzelzahnlücke Regio 15 sollte vier Monate nach Zahnextraktion implantologisch geschlossen werden. Zahn 16 war mit einer Krone versorgt. Diese war im Rahmen der implantatprothetischen Therapie ebenfalls zu erneuern. Die Auswertung des präoperativen DVT-Bilds (Simplant, Dentsply Sirona) zeigte in der dreidimensionalen Ansicht eine vestibuläre Fenestration in Regio 15 (Abb. 1). In koronaler Ansicht wurde eine Fenestration von 5,32 mm gemessen. Nach dem Eröffnen des Kieferkammes war der knöcherner Defekt im vestibulären Bereich deutlich sichtbar (Abb. 2 und 3). Zugleich offenbarte sich eine Furkation zweiten Grades im Wurzelbereich Zahn 16. Entsprechend dem Behandlungsplan sollten ein Implantat (Xive, Dentsply Sirona) inseriert und anschließend der Defekt mit dem biphasischen Knochenaufbaumaterial Symbios (Dentsply Sirona) augmentiert werden. Zusätzlich zum Hartgewebe musste vor dem Herstellen der prothetischen Restauration das Weichgewebe entsprechend konditioniert und ausgeformt werden.

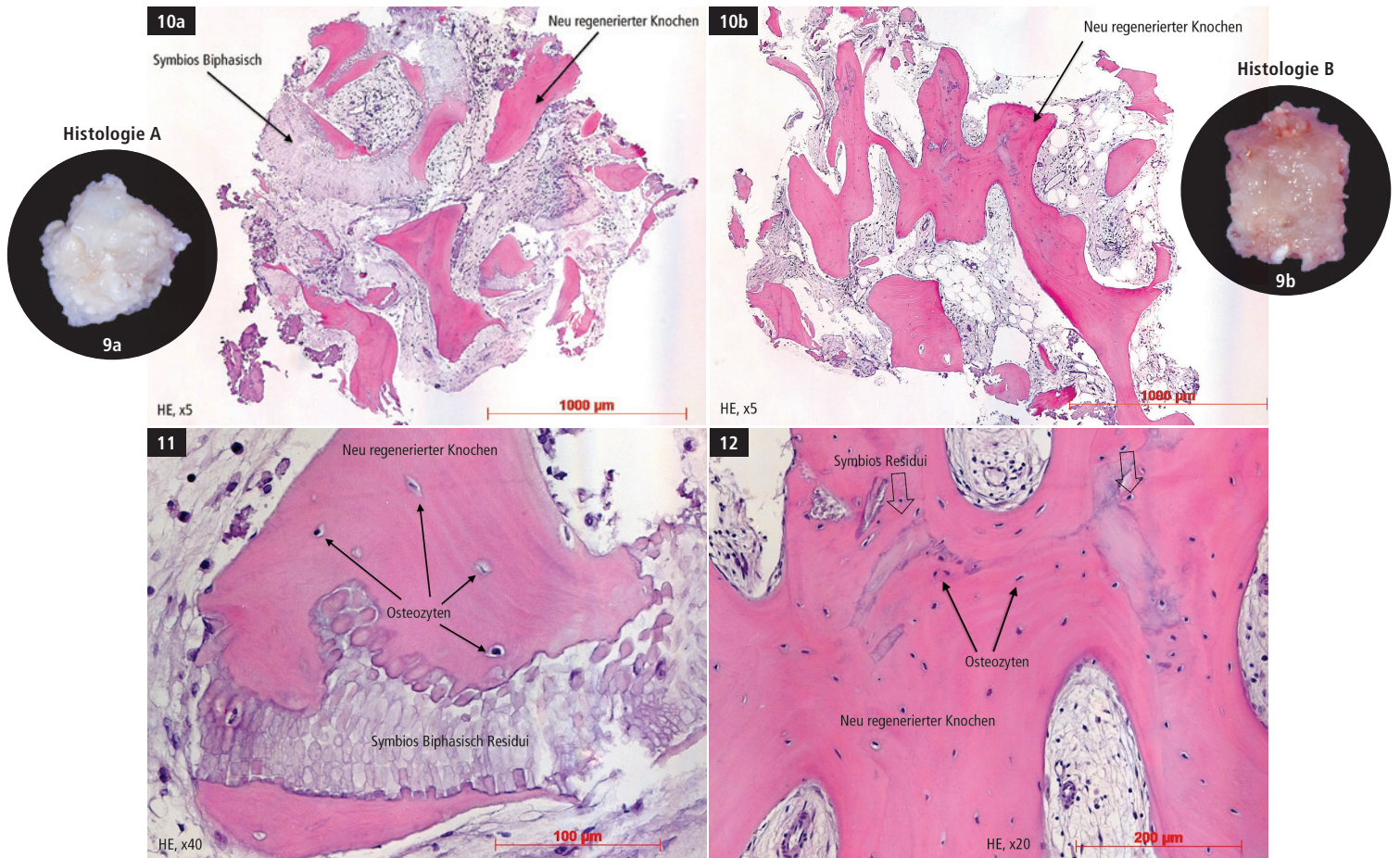
## Insertion

Das Aufbereiten des Implantatbetts erfolgte entsprechend dem Protokoll. Um eine laterale und apikale Knochenverdichtung zu erreichen, wurde zunächst mit einem BoneCondenser (Xive, Dentsply Sirona) das Implantatbett vorbereitet. Die auf diesem Weg verbesserte Knochenqualität soll die Primärstabilität des Implantats positiv beeinflussen. Der BoneCondenser wurde verwendet, um die vestibuläre Fenestration mit Knochenspänen aufzufüllen (Abb. 4a). Anschließend wurde ein Xive S-Implantat ( $\varnothing$  3,4 mm; Abb. 4b) inseriert. Die mittels Scraper gewonnenen Knochenspäne sind vestibulär in den Defekt gebracht (Abb. 5a) und anschließend das Knochenaufbaumaterial (großer Durchmesser: 1–2 mm Korngröße) aufgelegt worden (Abb. 5b). Um später eine Biopsie vornehmen zu können, wurde bewusst überkonturiert augmentiert. Im Bereich der Furkation an Zahn 16 wurde zunächst ein Gel mit Schmelz-Matrix-Proteinen appliziert und autologe Knochenspäne aus der Implantatbettaufbreitung zur Augmentation verwendet. Um die Geweberegeneration zu begünstigen, wurde der Defekt mit einer resorbierbaren Barrieremembran (Symbios Kollagenmembran, Dentsply Sirona) abgedeckt und stabilisiert. Langsam proliferierende regenerative Zelltypen (Osteoblasten) werden von schnell proliferierenden Epithel- und Bindegewebezellen getrennt. Die Membran bietet während der Umbauprozesse die optimale Barrierefunktion für den Knochenaufbau. Die Struktur der Fasermatrix ermöglicht eine Gewebeintegration und verhindert zugleich die Infiltration von Epithelzellen. Die Membran ist reiß- sowie zugfest und kann mit Titanpins (Symbios Membran-Nägeln, Dentsply Sirona) fixiert werden. In diesem Fall erfolgte das Fixieren auf dem Defektareal mit kleinen Titan-nägeln (Abb. 6), gefolgt von einem spannungsfreien Wundverschluss mit Monofilament-Faden 6/0. Die postoperative Übersichtsaufnahme verdeutlicht die Überkonturierung des augmentierten Bereichs sowie ein exakt dreidimensional positioniertes Implantat (Abb. 7). In Abb. 8a und b ist die Verdickung des Weichgewebes in Regio 15 mittels Rollappentechnik dargestellt.



**Abb. 1:** Präoperatives DVT-Bild mit vestibulärer Fenestration in Regio 15 mit Fenestration von 5,32mm. – **Abb. 2:** Klinische Situation vier Monate nach Exzision des Zahns 15. – **Abb. 3:** Freilegung des Kieferkammes; deutlich sichtbare Fenestration Regio 15 sowie Furkation Zahn 16. – **Abb. 4a:** Anwenden des BoneCondensers vor der Insertion des Implantats. – **Abb. 4b:** Inseriertes Implantat (Xive S mit TempBase, Dentsply Sirona). Situation vor Auffüllung des vestibulären Defekts mit Knochenaufbaumaterial. – **Abb. 5a:** Mit Knochenspänen (BoneCondenser) aufgefüllte Fenestration. – **Abb. 5b:** Überkonturierte Augmentation des Defektareals mit biphasischem, anorganischem Knochenaufbaumaterial (Symbios, Dentsply Sirona). – **Abb. 6:** Abdecken des augmentierten Areals mit einer Barrieremembran (Symbios, Dentsply Sirona). – **Abb. 7:** Postoperative Übersichtsaufnahme im 3D-Bild. – **Abb. 8a und b:** Verdickung des Weichgewebes in Regio 15 mittels Rollappentechnik.





**Abb. 9a und b:** Die entnommenen Biopsien – Histologie A weniger vaskularisiert als Histologie B. – **Abb. 10a und b:** Histomorphologische Übersichtsaufnahme (Auflösung 5x) von Biopsie A (noch mitten im Umbauprozess) und Biopsie B (fortgeschrittener Umbauprozess). **Abb. 11:** Histomorphologische Auswertung der Biopsie A (Auflösung 40x). Umbauprozess ist mitten im Gang. – **Abb. 12:** Histomorphologische Auswertung Biopsie B (20x). Sehr viele Osteozyten, spärliche Symbios-Residui. Die Verknöcherung fast abgeschlossen. *Histologien: © Prof. Werner Götz, Universität Bonn*

(Abb. 7). Während der Einheilphase wurde auf eine provisorische Versorgung verzichtet.

### Wiedereröffnung

Der Heilungsprozess verlief unauffällig. Bei dem Reentry nach acht Monaten zeigte sich der knöcherne Umbau bzw. eine Ossifikation im augmentierten Areal. Nach Entnahme von zwei Gewebeproben aus dem neu gebildeten Knochen erfolgten primäre Maßnahmen für das Weichgewebemanagement. Mit der Rollappentechnik wurde das Weichgewebe verdickt und so die Möglichkeit für das Ausformen eines idealen Emergenzprofils geschaffen (Abb. 8a und b).<sup>7,8</sup> Hierfür ist nach einer Präparation im palatinalen Bereich Regio 15 vestibulär über dem Augmentat eine Tasche im Weichgewebe angelegt worden. Der Rolllappen wurde von palatinal nach vestibulär geklappt.

### Histologische Auswertung

In der Übersichtsvergrößerung histologischer Schnitte beider Biopsien (Abb. 9a und b) erkennt man Knochenneubildung (Osteogenese) am verwendeten Knochenaufbaumaterial. Dabei ist die Osteogenese im Präparat B weiter fortgeschritten. Auf den histologischen Präparaten der Biopsie A findet sich eine perigranuläre Osteogenese, was die Anlagerung neu gebildeten Knochens an die Oberfläche des Knochenaufbaumaterials im Sinne einer Osteokonduktion repräsentiert (Abb. 10a und b). In einer höheren Vergrößerung sieht man jungen, neu gebildeten Knochen mit Knochenzellen (Osteozyten), der in die Poren von Symbios weiter einwächst (Abb. 11). Schnitte der Biopsie B zeigen einen reifen, lamellären Knochen mit Osteozyten, in den nur noch Reste des Materials als Residuen eingemauert sind (Abb. 12). Das restliche Knochenaufbaumaterial ist hier wahrscheinlich

schon durch resorptive Vorgänge abgebaut bzw. im Rahmen des physiologischen Umbaus des neu gebildeten Knochens (Remodeling) knöchern integriert worden.

### Prothetische Phase

Für die prothetische Versorgung wurde mithilfe der bei Xive S-Implantaten im Lieferumfang enthaltenen TempBase (Dentsply Sirona) ein individualisierter Gingivaformer auf dem Implantat Regio 15 verschraubt (Abb. 13). In den folgenden Wochen formte sich das Emergenzprofil aus. Nach Entnahme des Gingivaformers bot ein trichterförmiges Weichgewebeprofil die optimale Grundlage für die definitive Restauration (Abb. 14). Die intraorale Situation mit dem Gingivaformer wurde mittels Überabformung an das Labor übertragen. Das erstellte Modell bildete die intraorale Situation (Implantatposition mit periimplantärem Weich-



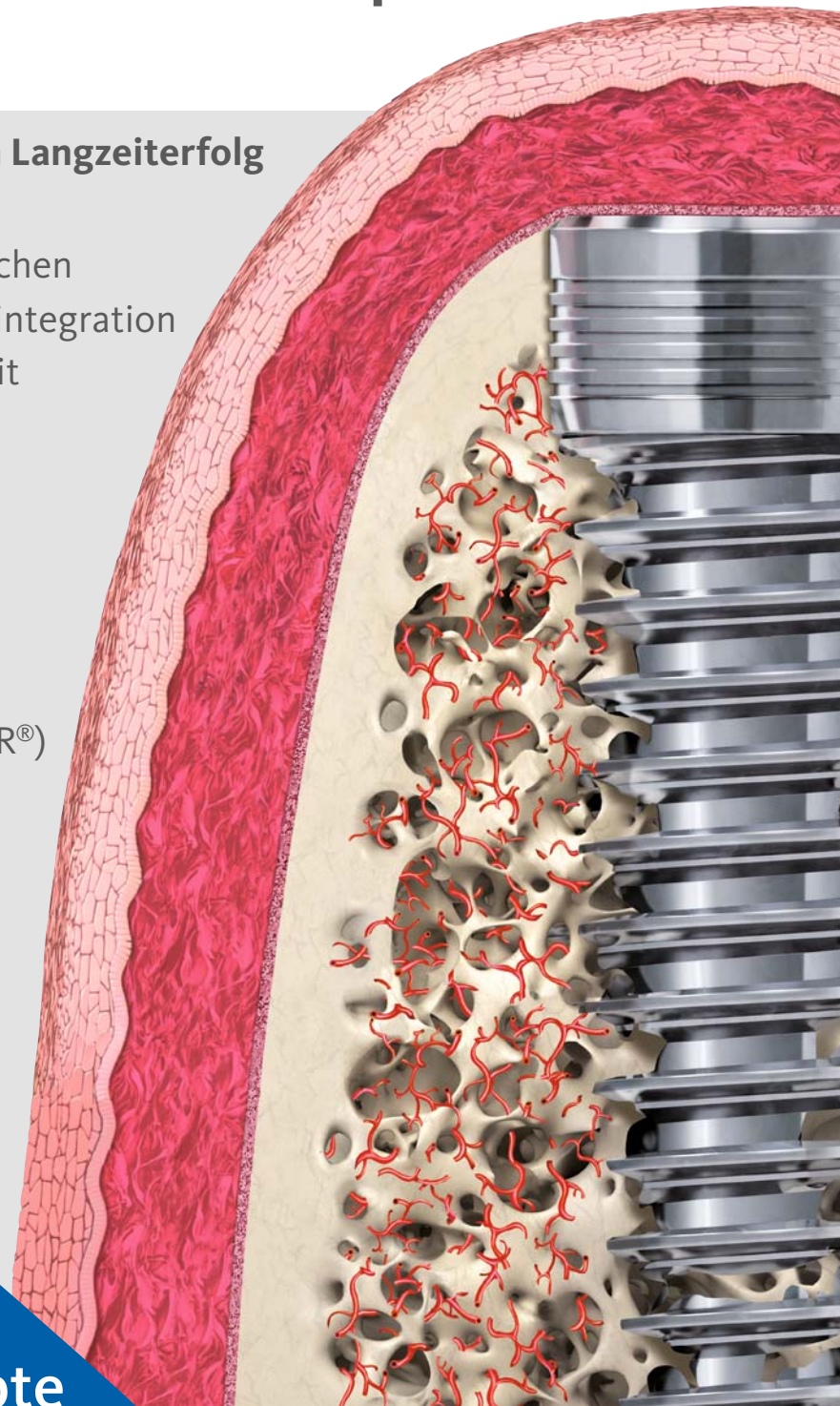
# Konzepte zur Prävention und Therapie von Periimplantitis

## Optimale Voraussetzungen für den Langzeiterfolg von Implantaten:

- ✓ ausreichend, langzeitstabiler Knochen
- ✓ stabile Verankerung durch Osseointegration
- ✓ volumenstabiles Weichgewebe mit keratinisierter Mucosa

## Behandlungsmethoden:

- ▶ Fill the gap
- ▶ Anlagerung an Implantaten
- ▶ Guided Bone Regeneration (GBR)
- ▶ Stabilized Bone Regeneration (SBR®)

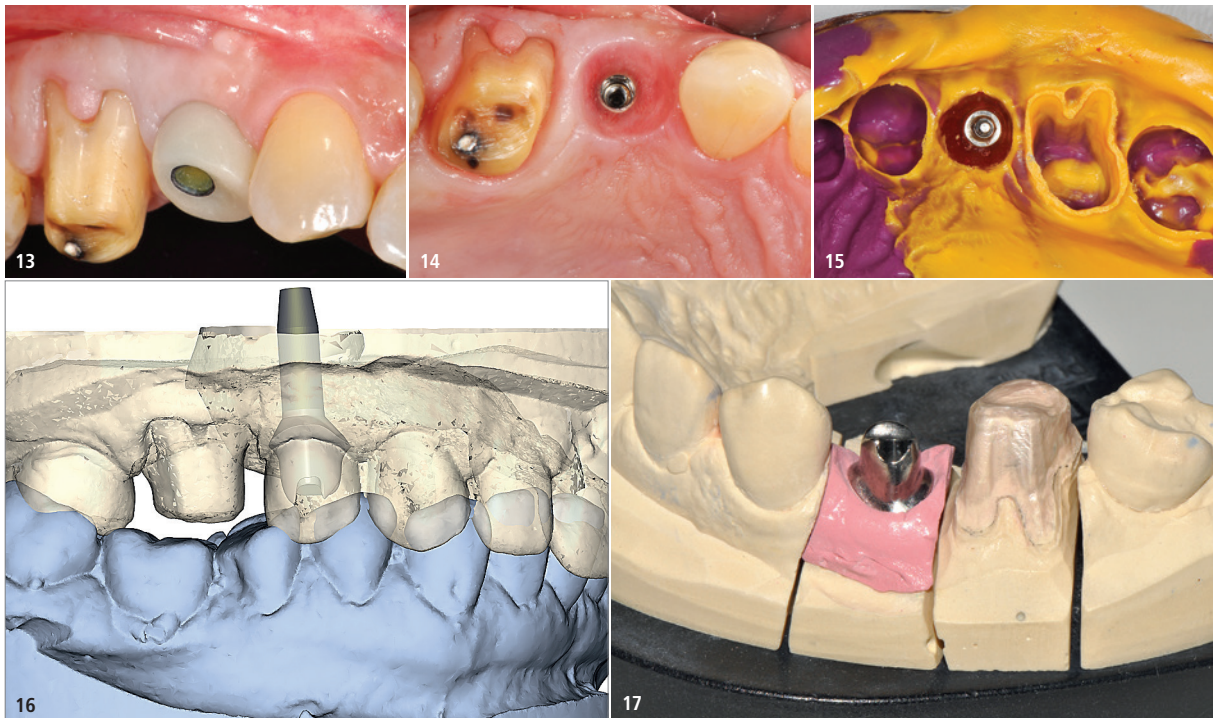


## Augmentationskonzepte für den Langzeiterfolg von Implantaten

Bitte senden Sie mir die Broschüre mit weiteren Details:

- Konzepte zur Prävention und Therapie von Periimplantitis | Teil 1
- Produktkatalog





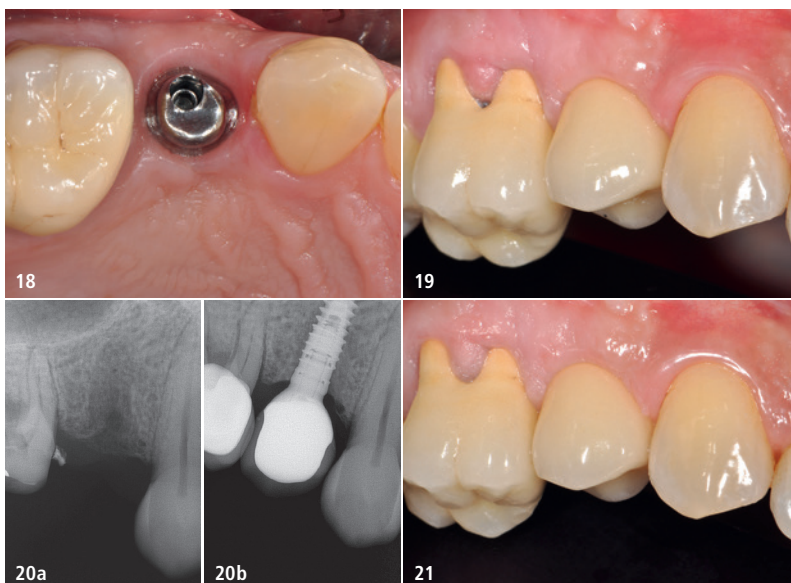
**Abb. 13:** Stabile Situation nach Hart- und Weichgewebemanagement. Auch im Bereich der Furkation am Zahn 16 hat sich das Gewebe gut regeneriert. Ausformen des Weichgewebes mit individualisiertem Gingivaformer mit Xive TempBase als Basis. – **Abb. 14:** Trichterförmig ausgeformtes Weichgewebe für die Aufnahme des Implantataufbaus. – **Abb. 15:** Implantatüberabformung mit individualisierten Abformpfosten und Präzisionsabformmaterial. – **Abb. 16:** Konstruktion des individuellen Abutments (Atlantis) mit Wax-up Regio 15 als Vorlage. – **Abb. 17:** Das patientenindividuelle Abutment (Atlantis) auf dem Arbeitsmodell für das Herstellen der Implantatkrone 15 und der Krone 16.

gewebe) ab. Auf dem Modell wurde ein Abformpfosten fixiert sowie das Emergenzprofil mit Kunststoff (Pattern Resin) aufgefüllt. Auf Basis dessen erfolgte nun die personalisierte Implantatüberabformung mit einem Präzisionsmaterial (Aquasil Ultra+, Dentsply

Sirona; Abb. 15) und somit eine verlustfreie Übertragung der Situation an den Zahntechniker.

Im Labor wurde das Implantatmodell mit Wax-up digitalisiert und im Atlantis Fertigungszentrum das individuelle Abutment konstruiert sowie nach Freigabe

seitens des Behandlungsteams gefertigt (Abb. 16). Auf Basis des patientenindividuellen Implantat-Abutments konnte nach wenigen Nacharbeiten im Labor die vollkeramische Implantatkrone hergestellt werden (Abb. 17). Parallel dazu wurde die Krone für Zahn 16 angefertigt. Nach der Finalisierung konnte das Abutment im Mund verschraubt werden (Abb. 18). Das periimplantäre Gewebe zeigte sich zu diesem Zeitpunkt gesund und ideal ausgeformt. Im bekannten Vorgehen wurden anschließend die Kronen Regio 15 (Vollkeramik) und 16 (Metallkeramik) eingegliedert (Abb. 19). Eine radiologische Kontrollaufnahme (Xios-Sensor, Dentsply Sirona) bestätigte die vollständige Entfernung von Zementresten sowie den korrekten Sitz von Abutment sowie Krone (Abb. 20a und b). Bei einer Nachuntersuchung zeigt sich die Situation klinisch sowie radiologisch stabil. Das periimplantäre Knochenniveau befindet sich auf Höhe der Implantatschulter. Das Weichgewebe wirkt reizfrei, gesund und in seiner Konturierung natürlich (Abb. 21).



**Abb. 18:** Verschraubtes Abutment und eingegliederte Krone auf Zahn 16. – **Abb. 19:** Situation unmittelbar nach dem Einsetzen der Implantatkrone Regio 15. – **Abb. 20a und b:** Röntgenfilm Regio 15 vor und nach der Insertion des Implantats (Xive S, Ø 3,4 mm). – **Abb. 21:** Nachuntersuchung. Das Gewebe im Bereich der Furkation 16 hat sich ideal adaptiert.

## Zusammenfassung

Die Therapie knöcherner Defekte mittels Rekonstruktion des Kieferkammes ist im klinischen Alltag eine große Herausforderung. Das Beheben der Läsion kann auf verschiedenen Wegen erfolgen. Vorgestellt wurde das Vorgehen mit einem phykogenen, biphasischen Knochenaufbaumaterial. Im implantologischen Alltag eignet sich dieses Material zum Auffüllen periimplantärer Knochendefekte. Einerseits ist das Handling praxisgerecht, andererseits zeigen sich sehr gute klinische Ergebnisse, was durch die wissenschaftliche Studienlage gestützt wird.<sup>2-6</sup> Im vorgestellten Fall bestätigte die histologische Untersuchung acht Monate nach Augmentation des Knochenaufbaumaterials – Histologie B – eine fast komplette Auffüllung mit vitalem und deutlich erkennbarem lamellärem Knochen. Der knöcherne Umbau des Fremdmaterials war zu diesem Zeitpunkt weit fortgeschritten. Vereinzelt waren noch HA-Granula nachweisbar. Zudem zeigten sich Osteoblasten und die Bildung von kompaktem Geflechtknochen mit Osteozyten sowie Osteoklasten, die den Umbauprozess signalisieren.

## Fazit

Für ein erfolgreiches implantologisches Ergebnis ist ergänzend zum Hartgewebe dem periimplantären Weichgewebe hohe Aufmerksamkeit zu widmen. Das periimplantäre Weichgewebe erfordert ein konzeptionelles Management, bei dem das Ausformen (in diesem Fall mit einem individuellen Gingivaformer) ebenso eine große Rolle spielt wie die Übertragung auf die definitive Restauration. Zusammenfassend lässt sich unterstreichen, dass implantologische Therapien insbesondere bei knöchernen Defekten eine vielseitige Herausforderung darstellen, die nur mit entsprechender Erfahrung und klinisch abgesicherten Materialien zufriedenstellend gelöst werden kann.

## Kontakt



### Dr. med. dent. Alessandro Hellmuth Ponte

Zahnarzt, Facharzt für  
Oralchirurgie

Corso Pestalozzi 4 a  
6900 Lugano, Schweiz

# SCHNELLER WIEDER DAS SCHÖNSTE LÄCHELN ZEIGEN.

BEI AKUTEN  
SCHWELUNGEN  
NACH  
OPERATIONEN



## BROMELAIN-POS® WIRKT

- > mit pflanzlichem Wirkstoff
- > in Arzneimittelqualität
- > laktosefrei, farbstofffrei und glutenfrei

Jetzt **KOSTENLOSE MUSTER\*** anfordern:  
[www.bromelain-pos.de/muster](http://www.bromelain-pos.de/muster)

\*Musterabgabe nur entsprechend §47 Abs. 3f. AMG. Änderungen vorbehalten.

**Bromelain-POS®**, 500 F.I.P.-Einheiten, magensaftresistente Tabletten. **Wirkstoff:** Bromelain. **Zusammensetzung:** 1 magensaftresistente Tablette enthält 56,25-95 mg Bromelain (entspr. 500 F.I.P.-Einheiten), mikrokristalline Cellulose, Copovidon, Maltodextrin (als Stellmittel), Magnesiumstearat (Ph. Eur.) (pflanzlich), hochdisperses Siliciumdioxid, Methacrylsäure-Methylmethacrylat-Copolymer (1:1) mittleres MG 135.000, Methacrylsäure-Ethylacrylat-Copolymer (1:1) mittleres MG 250.000, Talkum, Triethylcitrat. **Anwendungsgebiete:** Begleittherapie bei akuten Schwellungszuständen nach Operationen und Verletzungen, insbesondere der Nase und der Nebenhöhlen. **Gegenanzeigen:** Überempfindlichkeit gegenüber Bromelain, Ananas oder einem der sonstigen Bestandteile. **Bromelain-POS®** sollte nicht angewendet werden bei Patienten mit Blutgerinnungsstörungen sowie bei Patienten, die Antikoagulantien oder Thrombozytenaggregationshemmer erhalten. **Nebenwirkungen:** Erkrankungen des Immunsystems: Häufig: allergische Reaktionen, z. B. Hautausschläge oder asthmaphähnliche Beschwerden; Im Falle von allergischen Reaktionen, insb. asthmaphähnlichen Beschwerden, sollte **Bromelain-POS®** sofort abgesetzt werden. **Erkrankungen des Gastrointestinaltrakts:** Gelegentlich: Magenbeschwerden und/oder Durchfall. **Untersuchungen:** Sehr selten: Blutungszeit verlängert. **Stand:** September 2020. **URSAPHARM** Arzneimittel GmbH, Industriestraße 35, 66129 Saarbrücken. 