



**30**  
Jahre  
dokumentierte  
Resultate

Symbios® Algipore®

# Knochen natürlich regenerieren

30 Jahre Knochenaufbau aus dem Meer

---

 **Dentsply  
Sirona**  
Implants

# Algipore® – das Knochenaufbaumaterial auf pflanzlicher Basis



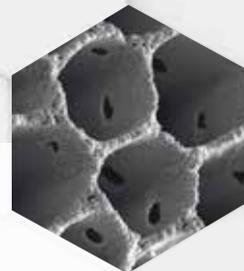
## **Aus Meeresalgen ...**

Das phykogene Knochenaufbaumaterial wird aus Rotalgen gewonnen und eignet sich für Patienten, die nicht-tierisches oder nicht-allogenes Material bevorzugen.



## **Starkes Mineralgerüst ...**

Das Material Hydroxylapatit bietet eine ideale Resorptionskinetik. Es erzeugt ein starkes Gerüst während der Knochenbildungsphase und wird nach und nach durch neuen, natürlichen Knochen ersetzt.



## **Wabenartige Struktur ...**

Die Wabenstruktur fördert das Einwachsen von knochenbildenden Strukturen, die zur Anlagerung von neuem Knochen führt, und liefert so nachweislich vorhersagbare und effektive Ergebnisse.

# 30 Jahre Algipore®

Wer erfolgreich Implantate setzen will, braucht ein solides Fundament: ein ausreichendes Knochenlager. Deshalb stellen wir – unter der Marke Symbios – ein umfangreiches Sortiment an regenerativen Lösungen bereit, damit unsere Implantatsysteme Ankylos, Astra Tech Implant System und Xive hervorragend eingebettet sind. Mit Algipore bieten wir ein monophasisches Knochenaufbaumaterial rein pflanzlichen Ursprungs aus Hydroxylapatit an, das seit 1988 erfolgreich in der klinischen Anwendung ist. Der Name ist Programm, denn das Material wird aus Rotalgen gewonnen. Es weist eine hohe Ähnlichkeit zum menschlichen Knochen auf, ist natürlich porös und biologisch. Die Algenzellen stehen über Mikroporen miteinander in Kontakt. Diese Kontaktmöglichkeit bleibt beim Herstellprozess erhalten: Sie erlaubt den Informationsaustausch und ermöglicht dadurch die Knochenneubildung.

Warum ein pflanzliches Knochenaufbaumaterial? In Zeiten gut informierter und kritischer Patienten sowie aufgrund der Aufklärungspflicht der Ärzte über den Ursprung der Produkte, ist das Angebot eines Knochenaufbaumaterials nicht-tierischen Ursprungs gefragter denn je. Auch aus religiösen Gründen entscheiden sich Patienten oft gegen tierisches Knochenaufbaumaterial und für die pflanzliche Alternative.

Der Erfinder, Professor Rolf Ewers von der Medizinischen Universität Wien, gibt im Interview Einblick in die Entstehungsgeschichte und seine 30-jährigen klinischen Erfolge mit Algipore. Und die Entwicklung geht weiter: Seit drei Jahren ist das biphasische Knochenaufbaumaterial auf dem Markt, das ebenfalls aus Rotalgen gewonnen wird. Es besteht zu 20 Prozent aus Hydroxylapatit und zu 80 Prozent aus  $\beta$ -Trikalziumphosphat. Dadurch resorbiert es deutlich schneller.

Wir freuen uns, Ihnen mit Algipore und dem biphasischen Knochenaufbaumaterial unter der Dachmarke Symbios zwei wissenschaftlich entwickelte Produkte rein pflanzlichen Ursprungs anbieten zu können, die eindrucksvoll dokumentiert sind und von hochrangigen Wissenschaftlern und renommierten Praktikern seit Jahren erfolgreich eingesetzt werden.

## Stefan Markus Schulz

Vice President Sales  
Dentsply Sirona Implants D-A-CH



### Zusatzinhalte im Internet

Interessante Zusatzinformationen zu den hier abgedruckten Artikeln finden Sie online unter [www.dentsplysirona.com/algipore](http://www.dentsplysirona.com/algipore)

# Von Algipore® ...

## Monophasisches Knochenaufbaumaterial

### Die ideale Ergänzung zu Eigenknochen

Bei implantologischen Versorgungen ist häufig eine Augmentations zur Schaffung eines ausreichenden Knochenangebots notwendig. Nicht immer kann dabei auf autologen Knochen zurückgegriffen werden, denn oft genug stehen Behandler vor Situationen, in denen das eigene Knochenangebot des Patienten unzureichend ist.

### Algipore - wie alles begann

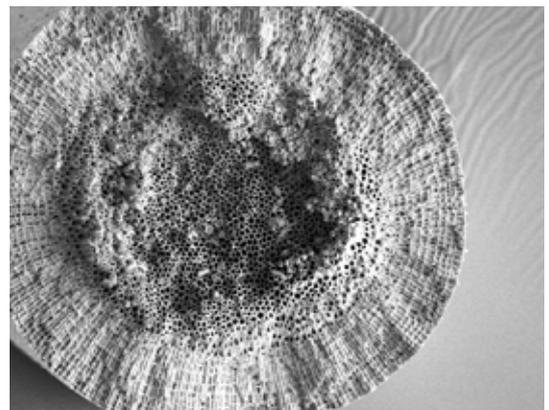
In den 80er Jahren begibt sich Algipore-Erfinder Professor Dr. Dr. Rolf Ewers mit seinem Team auf die Suche nach einem alternativen Knochenaufbaumaterial zu den seinerzeit üblichen Produkten tierischen Ursprungs. Sein Ziel: Einen natürlichen, nachwachsenden Rohstoff nicht-tierischen Ursprungs zu finden, der eine hohe Ähnlichkeit zum menschlichen Knochen aufweist und porös und biologisch ist. Dabei stößt Professor Ewers auf die Rotalgen, die zur Stabilisierung in die Zellwände Kalziumkarbonat einlagern und bei denen gleichzeitig alle Algenzellen über Mikroporen miteinander in Kontakt stehen.

### Wie Algipore wirkt

Die interkonnektierenden Poren bleiben beim Herstellprozess von Algipore erhalten und erlauben die Kommunikationsmöglichkeit zwischen den knochenbildenden Zellen, zum Beispiel durch den Austausch von Signalmolekülen und Wachstumsfaktoren. Diese Kommunikation stellt die Voraussetzung für die Knochenneubildung beim Patienten dar. Eine weitere Besonderheit: Das Mineral resorbiert im Körper weitestgehend - und unterstützt mit seiner Gerüststruktur die parallel stattfindende Knochenneubildung. Dadurch ist jederzeit eine zuverlässige Volumenstabilität gewährleistet. Bei Anwendung des Augmentationsmaterials wird in der frühen Heilungsphase neu entstandenes netzartiges Knochengewebe in einer Trabekelstruktur gebildet, was ein hervorragendes Remodelling ermöglicht. Restitutio ad integrum: Das Material wird durch eine Ersatzresorption nach einigen Jahren nahezu vollständig durch neu gebildeten vitalen Knochen ersetzt - das ist es, was Algipore ausmacht.

Langsam  
resorbierbar

98 % HA



Der Querschnitt durch das Granulat zeigt die Porosität von Algipore.



Je nach Volumen und Art des Knochendefekts kann zwischen verschiedenen Korngrößen gewählt werden.

# ... zum biphasischen BGM

## Biphasisches Knochenaufbaumaterial (BGM)

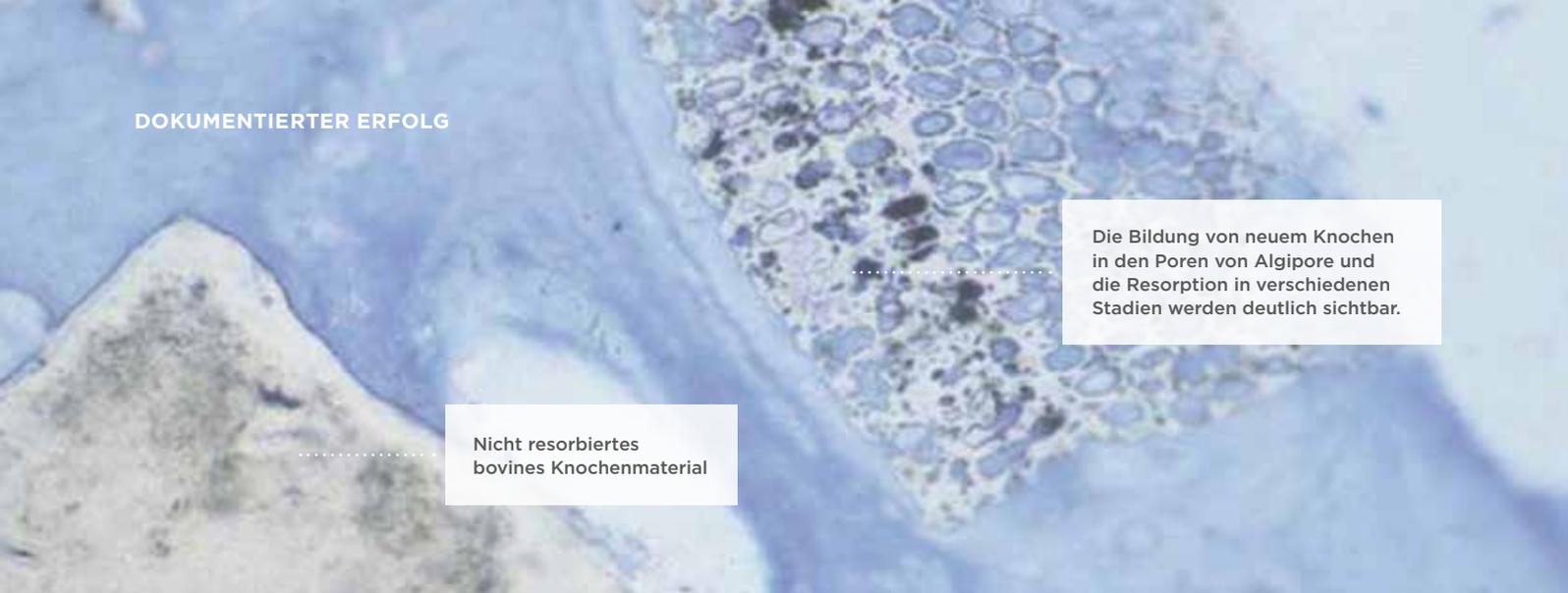
### Die Weiterentwicklung

Das 2015 eingeführte Knochenaufbaumaterial ist wie Algipore ein resorbierbares anorganisches Material aus Rotalgen in Granulatform. Es besteht zu 20 Prozent aus Hydroxylapatit und zu 80 Prozent aus  $\beta$ -Trikalziumphosphat. Das Granulat wird durch unterschiedliche Brennprozesse in die beiden Materialien aufgesplittet. Aufgrund des hohen Anteils an  $\beta$ -Trikalziumphosphat wird das Produkt deutlich schneller resorbiert als reines Hydroxylapatit. Materialabbau und Knochenbildung sowie -heilung sind im Gleichgewicht. Seine genau austarierten Resorptionseigenschaften sorgen dennoch für ein stabiles Volumen während der Knochenbildungsphase.

Schnell  
resorbierbar  
20 % HA, 80 %  $\beta$ -TCP

## Vergleich Algipore und Biphasisches BGM

	Algipore	Biphasisches BGM
<b>Ursprung</b>	Rotalgen (98 % HA)	Rotalgen (20 % HA / 80 % $\beta$ -TCP)
<b>Eigenschaften</b>	Natürliches, nicht-tierisches Knochenaufbaumaterial. 30 Jahre klinische Anwendung mit umfangreicher Dokumentation langfristiger Implantaterfolgsraten, die dem Einsatz von Implantaten in natürlichem Knochen entsprechen.	Natürliches, nicht-tierisches Knochenaufbaumaterial. Ähnelt natürlichem Knochen. Wird fast vollständig resorbiert, während sich neuer Knochen bildet. Für schnelleren Umbau in der ästhetischen Zone.
<b>Hohlraum in %</b> (Raum für neue Knochenanlagerung)	75 %	75 %
<b>Spritze</b>	Nein	Nein
<b>Resorption</b>	2-5 Jahre <50 % nach 12 Monaten	≈ 90 % nach 12 Monaten
<b>Korngröße</b>	0,3 - 0,5 mm 0,5 - 1,0 mm 1,0 - 2,0 mm	0,2 - 1,0 mm 1,0 - 2,0 mm
<b>Volumen/Gewicht</b>	0,5 ml; 1,0 ml; 2,0 ml	0,5 ml; 1,0 ml; 2,0 ml



Nicht resorbiertes bovines Knochenmaterial

Die Bildung von neuem Knochen in den Poren von Algipore und die Resorption in verschiedenen Stadien werden deutlich sichtbar.

Vergleich zweier unterschiedlicher Materialien zur Knochenaugmentation (Histologie: Prof. Doris Moser, Wien/Österreich)

# Stabile Knochenhöhe mit Algipore®

Neu veröffentlichte Resultate mit Produkten von Dentsply Sirona: 118 Patienten wurden mit 198 Sinusbodenelevationen unter Verwendung von Algipore und autologem Knochen behandelt. Die Zehnjahresergebnisse zeigen eine stabile vertikale Knochenhöhe sowie eine ausgezeichnete Gesamt-Implantatüberlebensrate.

## Schichttechnik

Eine Sinuslift-Technik mit einer Schicht Algipore zur Aufrechterhaltung des Volumens und einer Schicht autologem Knochen zur Beschleunigung der Knochenbildung



10 Jahre klinische Nachkontrolle

Stabile vertikale Knochenhöhe

Sofort inserierte Implantate wurden nach 4 Monaten belastet, was die Gesamtbehandlungszeit signifikant reduzierte.

Kann die Behandlungszeit um 6 Monate reduzieren



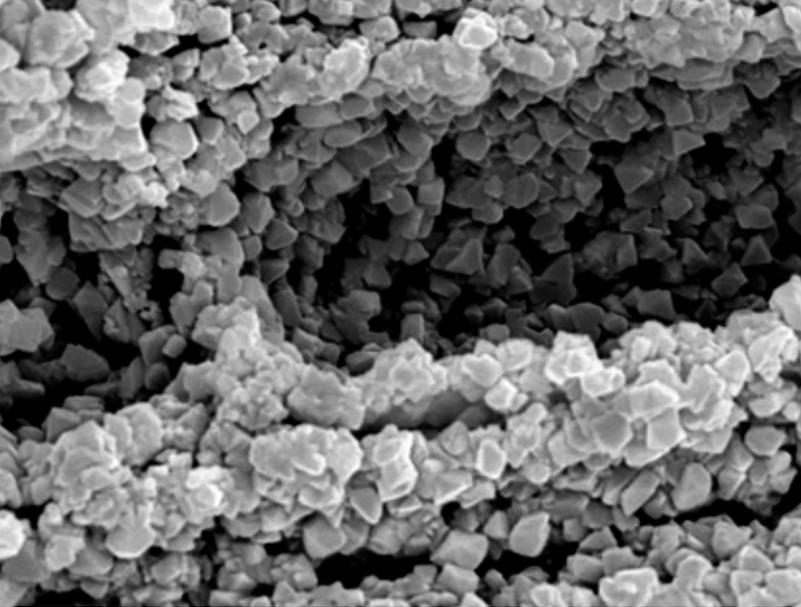
Natürliche Herkunft unterstützt die Patientenentscheidung

99,5 % Ausgezeichnete Gesamt-Implantat-Überlebensrate

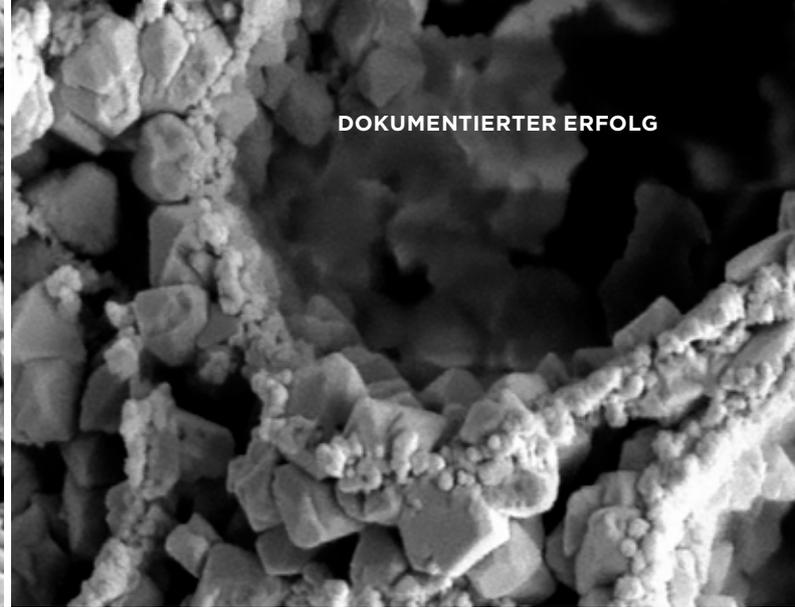
Phykotransplantate wie Algipore sind natürliche, aus Algen gewonnene Knochenaufbaumaterialien.



Khoury F, Keller P, Keeve PL: Stability of grafted implant placement sites after sinus floor elevation using a layering technique: 10-year clinical and radiographic results. Int J Oral Maxillofac Implants. 2017; 32 (5): 1086-1096.



Rasterelektronenmikroskop (REM, Prof. D. Moser, Wien/Österreich): Längsschnitt des phylogenen biphasischen Granulats mit 20 % HA und 80 %  $\beta$ -TCP (5.000-fach vergrößert)



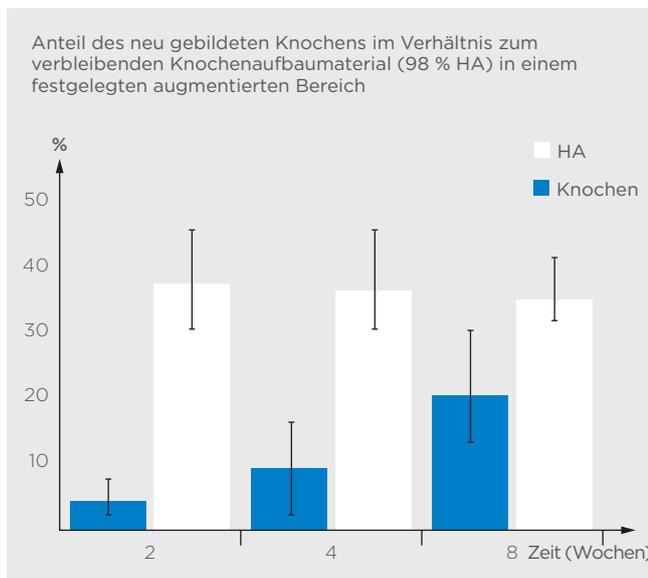
Rasterelektronenmikroskop (REM, Prof. D. Moser, Wien/Österreich): Querschnitt des phylogenen biphasischen Granulats mit 20 % HA und 80 %  $\beta$ -TCP (6.000-fach vergrößert)

# Schnelle Resorption mit biphasischem Knochenaufbaumaterial

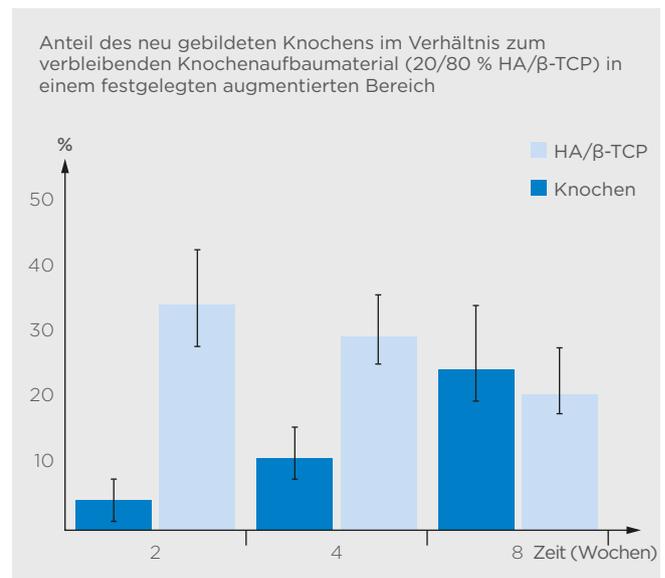
Resorptionskinetik aus einer präklinischen Tierstudie

## Histomorphometrische Analyse

### Monophasisches Knochenaufbaumaterial (98 % HA)



### Biphasisches Knochenaufbaumaterial (20 % HA / 80 % $\beta$ -TCP)



Anteil des neu gebildeten Knochens im Verhältnis zum verbleibenden Knochenaufbaumaterial aus 98 Prozent Hydroxylapatit (HA) und biphasischem Knochenaufbaumaterial mit 20 Prozent HA und 80 Prozent  $\beta$ -Trikalziumphosphat ( $\beta$ -TCP) im Verhältnis zur Implantation nach zwei, vier und acht Wochen bei kortikalen beziehungsweise spongiösen Defekten in Schafen. Daten liegen vor.

# Das sagen Anwender über ihre Erfahrung mit Algipore® ...



**DR. FRED BERGMANN**  
 Fachzahnarzt für Oralchirurgie,  
 Zentrum für Zahngesundheit,  
 Viernheim/Deutschland

## Aus medizinischer, ethischer und religiöser Sicht unbedenklich

„Ich verwende Algipore, weil es eine gute Alternative für Patienten darstellt, die sensibel bezüglich der Herkunft von Knochenaufbaumaterialien und der Verwendung von allogenen Knochen sind. Da es aus roten Meeresalgen gewonnen wird, kann es vollkommen unproblematisch verwendet werden und ist somit sowohl aus medizinischer als auch ethischer und religiöser Sicht unbedenklich. Wir setzen Algipore seit mehr als 25 Jahren erfolgreich ein – vor allem im Rahmen von Augmentationen bei der Sinusbodenelevation. Das interkonnektierende Porensystem führt zu guter Vaskularisation und sicherer knöcherner Durchbauung. Es hat beste Langzeitergebnisse und eine geringe Disposition zu entzündlichen Komplikationen.“

## Aufklärungspflicht zu Behandlungsalternativen und das Potenzial eines pflanzlichen Biomaterials

„Unsere Patienten werden meistens von Zahnärzten/innen zu uns überwiesen und erwarten eine professionelle Beratung und Behandlung. So ist neben der umfassenden implantologischen Aufklärung auch über nicht-implantologische Alternativen zu sprechen. Grundsätzlich steht im Rahmen unserer Therapieplanung der Zahnerhalt im Vordergrund.“

Sollte eine implantologische Therapie mit augmentativen Maßnahmen notwendig werden, stehen neben dem Goldstandard des körpereigenen Knochens natürlich auch die Herkunft, Eigenschaften und der Nutzen von Augmentationsmaterialien im absoluten Fokus. Algipore steht für ein alternatives Knochenaufbaumaterial, das aufgrund seiner pflanzlichen Herkunft einzigartig ist. In Zeiten gut informierter und mündiger Patienten ist es wichtig, ihnen ein Material nicht-tierischen Ursprungs anbieten zu können. Vor allem die steigende Anzahl von Veganern und Vegetariern, aber auch religiöse Gründe machen es notwendig, zu reagieren und alternative Augmentationsmaterialien anzubieten. Es ist bekannt, dass wir in unserer Klinik das Potenzial autogener Transplantate und pflanzlicher Biomaterialien nutzen. Patienten werden deshalb zu uns überwiesen und kommen gezielt mit diesem Bedürfnis in unsere Klinik.

Aus unserer Arbeit als Gerichtsgutachter wissen wir, dass der Aufklärungsnachweis auch im Hinblick auf den Ursprung von Augmentationsmaterialien lückenlos dokumentiert und

von beiden Seiten unterzeichnet werden muss. Die Pflicht zur lückenlosen Aufklärung des Patienten über alle Therapiemöglichkeiten nimmt einen immer größeren forensischen Stellenwert ein. Nach erfolgten Therapievorschlügen ist es nach dem Patientenrechtegesetz (§ 630e, Abs. 1, Satz 3 BGB) wichtig, dem Patienten den Rahmen zu geben, über die Behandlungsmöglichkeiten nachzudenken und diese abzuwägen. Danach muss die Einwilligung schriftlich erfolgen. Im Fall forensischer Auseinandersetzungen hat der Behandler die Pflicht, eine ordnungsgemäß erfolgte Aufklärung nachzuweisen. Oft wird dieses Thema verharmlost, doch Nachlässigkeiten können im Rahmen von Gerichtsurteilen unnötige und kostenintensive Folgen für die Praxis haben.“



**DR. THOMAS HANSER**  
 Oralchirurg und Parodontologe,  
 Privatzahnklinik Schloss Schellenstein,  
 Olsberg/Deutschland

### Äußerst biokompatibel und sehr stabil

„Etwa 70 Prozent meiner Patienten fragen nach dem Ursprung der Knochenaufbaumaterialien und sind zurückhaltend gegenüber tierischen Produkten. Viele Patienten werden von Zahnärzten an meine Praxis überwiesen, weil sie unsere Spezialisierung auf natürliche Produkte auf Algenbasis kennen. Algipore ermöglicht es uns, alle Patienten mit ausgezeichneten Ergebnissen zu behandeln, und das mit einem Material, das sowohl äußerst biokompatibel als auch sehr formstabil ist. Dies zeigen langjährige Dokumentationen, die mir ein großes Vertrauen geben. Es gibt genügend Beispiele, wo neue Materialien für eine gewisse Zeit gut funktioniert haben, sich aber später nach Probleme zeigten. Wir verwenden Algipore mit der Gewissheit exzellenter Ergebnisse und mittlerweile der Gewissheit, dass das Produkt langfristig erfolgreich arbeitet. Das Material ist fantastisch, da der Knochen aufgrund der interkonnektierenden Poren in die Partikel einwächst und langfristig durch natürlichen Knochen ersetzt wird. Das ist ein klarer Vorteil im Vergleich zu anderen Produkten, die für immer bleiben und lediglich von Knochen umbaut werden.“



**DR. PIERRE KELLER**  
Oralchirurg und  
Parodontologe, Privatklinik,  
Straßburg/Frankreich



**PROF. MARTIN LORENZONI**  
Professor an der klinischen Abteilung  
für Zahnersatzkunde,  
Medizinische Universität, Graz/Österreich

### Hervorragende Ergebnisse

„Ich habe hervorragende Ergebnisse mit Algipore erzielt. Insbesondere bei der Behandlung von Patienten mit einseitiger oder zweiseitiger Sinusaugmentation. Algipore hat sich als hervorragendes Gerüst für die Knochenregeneration und vorhersagbare Osseointegration der Implantate erwiesen. Deshalb arbeite ich bei Patienten, die sich kritisch gegenüber bovinem Knochenaufbaumaterial äußern, mit einem phykogenen Material oder autogenem Knochen.“

### Die Alternative zu bovinem Knochenaufbaumaterial

„Als ich vor mehr als 20 Jahren begann, Algipore zu verwenden, suchte ich in erster Linie eine Alternative zu bovinem Knochenaufbaumaterial. Damals ging überall in Europa bei Patienten und Behandlern die BSE-Angst um, und ich wollte jegliches Risiko ausschalten. Heute hat sich diese Angst vor dem Rinderwahnsinn durch vielerlei Maßnahmen relativiert.“

Sehr kurze Zeit nach meinem Einstieg in pflanzliches Knochenaufbaumaterial fand ich heraus, dass Algipore in meiner täglichen klinischen Arbeit ausgesprochen gut funktionierte. Die Biokompatibilität ist entscheidend, damit die Regeneration überhaupt funktioniert. Das Resorptionsverhalten war bei ersten klinischen Betrachtungen ganz normal wie bei bovinem Material, und nach Jahren sah ich ein sehr gutes Remodelling im Röntgenbild und bei Re-entry-Prozessen. Die klassische Radioopazität beim Sinuslift war zum Beispiel nicht mehr im Röntgenbild zu erkennen. Stattdessen sah man ähnliche Strukturen wie bei einem Knochen. Da wir nach Jahren die Umwandlung in eigenen Knochen feststellen können, ist das Produkt sehr interessant für die tägliche Anwendung bei Sinuslift-Operationen und auch bei größeren Zysten. Das Periimplantitis-Risiko, das überall besteht, hat sich bei unseren Fällen mit Algipore nicht zu einem Problem entwickelt. Daher bewerte ich die Widerstandsfähigkeit des Knochens höher als bei schwer resorbierbaren Materialien. Auch die Formstabilität ist nach meinen klinischen

Beobachtungen sehr gut und kaum von dem bei uns auch sehr oft angewandten bovinen Knochenaufbaumaterial zu unterscheiden. Nach der Integration von Algipore ist es nicht möglich, die Granulate vom Knochen zu lösen – diese Erfahrung konnten wir zum Beispiel bei der Freilegung von Implantaten machen. Bei größeren Defekten (Sinuslift) verwenden wir die großen, bei kleineren Defekten (laterale Augmentation) die kleinen Granulate. Viele schöne langzeitstabile Augmentationsfälle belegen die klinische Zuverlässigkeit. Aus meinen klinischen Erfahrungen mit Algipore kann ich eine absolute Praxistauglichkeit bestätigen, auch weil vielfältige wissenschaftliche Studien das immer wieder neu beweisen.“



**DR. ORCAN YÜKSEL**  
Zahnarzt und Implantologe,  
Spezialpraxis für Implantologie und Parodontologie,  
Frankfurt am Main/Deutschland

# ... und zum biphasischen BGM



**DR. FRIEDEMANN PETSCHALT**  
Fachzahnarzt für Oralchirurgie,  
Nürnberg/Deutschland

## Perfekte Kombination von langsam und schnell resorbierendem Material

„Wie die Implantologie, hat sich auch die Augmentationsversorgung rasant entwickelt. Trotz der erfolgreichen Implementierung von besonders kurzen und dünnen Implantaten und der digital geplanten Navigation ist die Behandlung von Knochendefekten mit Aufbaumaterial aktuell, vielleicht mehr denn je. Waren bis vor einigen Jahren diverse Knochenkorrekturen nur mit Eigenknochen beziehungsweise aufwendigen Entnahmen (zum Beispiel aus der Hüfte) möglich, lassen sich jetzt mittlerweile viele Defekte mit industriell hergestelltem Material korrigieren. Augmentationen ohne eine weitere Spenderregion operativ anzugehen, bedeutet für Patient und Behandler erhebliche Vorteile.

Im Handel erhältliche Materialien ‚aus der Packung‘ gibt es für unsere Therapie viele. Aber nicht viele, die schon 30 Jahre lang (!) ihren Einsatz rechtfertigen, Sicherheit geben und immer noch up to date sind. Insofern kann man zu Recht Algipore zu diesem Jubiläum gratulieren. Der Wandel der Augmentationstechnik ist an diesem Material anscheinend vorübergegangen – das spricht ohne Wenn und Aber für Algipore.

Dennoch, es gibt nichts, was nicht zu optimieren wäre. Die Kombination von sehr langsam resorbierendem Aufbaumaterial, das dem menschlichen Körper als Leitgerüst für die Knochenneubildung dient, mit schneller resorbierbarem Material, das dem wachsenden Knochen Raum gibt, kann zu dieser Optimierung führen. Gerade bei größeren Volumina wie zum Beispiel bei der Sinusbodenelevation erhält der Organismus genügend Zeit für die Knochenbildung, eben ohne Verluste in der Augmentationsdimension hinnehmen zu müssen. Das biphasische Knochenaufbaumaterial enthält etwa 20 Prozent Hydroxylapatit, was zur Volumenstabilität beiträgt, und rund 80 Prozent  $\beta$ -Trikalziumphosphat, das langsam komplikationslos resorbiert, was die Knochenstruktur aufzubauen hilft. Fast möchte man sich fragen, warum man nicht schon längst auf diese Idee gekommen ist.

Gar nicht so selten kann bei der Aufklärung beziehungsweise der Vorbesprechung mit den Patienten die Nennung der Materialherkunft eine Erleichterung darstellen sowie hilfreich und überzeugend sein. Das Material wird aus einer Rotalge absolut unbedenklich auf natürliche Art und Weise gewonnen. Die zwei zur Verfügung stehenden Materialkörnungen werden bei uns nach einem einfachen Protokoll verwendet: ‚Große Körnungen – große Defekte, kleine Körnungen – kleine Defekte‘. Der Einsatz von thrombozytenangereichertem Plasma vereinfacht das intraoperative Handling zusätzlich. Wir verwenden das biphasische Knochenaufbaumaterial seit mehr als einem Jahr. Die postoperativen Reaktionen der Patienten waren ausnahmslos ohne Auffälligkeiten oder Komplikationen. Das Material bildet sich um, ohne unschöne Hämatombildungen zu generieren. In den bisherigen klinischen Ergebnissen zeigen sich die Implantate reizfrei und stabil. Bei der röntgenologischen Verlaufskontrolle ist die aufhellungsfreie Regeneration des Gewebes in seiner Gesamtheit auch in der direkten Umgebung der Implantate zu sehen.

”

Die postoperativen Reaktionen der Patienten waren ausnahmslos ohne Auffälligkeiten oder Komplikationen.

“

Der Übergang vom ortständigen Knochen, beispielsweise des ehemaligen Sinusbodens bei der Sinusbodenelevation, zum neu gewonnenen Regenerat ist fließend. Die Kompaktschicht des ehemaligen Sinusbodens ist nicht mehr zu sehen: ein Zeichen für die direkte Verschmelzung und die gute Vaskularisation des Augmentationsbereichs mit dem vorhandenen Knochengewebe sowie einer langfristigen erfolgreichen Augmentation. Der leichtfertig geäußerte Begriff ‚Knochenersatzmaterial‘ spiegelt unser tatsächliches Vorhaben nicht korrekt wider und sollte überdacht werden. ‚Ersatz‘ ist etwas Unbefriedigendes, wir sollten vielmehr von ‚Aufbau‘ sprechen. Unser Ziel ist doch, dem Körper Hilfestellung zu bieten, Volumen mit körpereigenem vitalen Knochen aufzubauen und nicht nur zu ersetzen.

Als Fazit ergibt sich für uns, dass das biphasische Symbios-Material eine Bereicherung für die zahnärztliche beziehungsweise implantologische Augmentation darstellt. Das Motto trifft dabei zu: Es gibt viele Wege nach Rom – sichere, geradlinige und direkte, aber eben auch andere. Symbios wird zweifellos seinen Weg gehen.“

### Optimale Materialeigenschaften, volumenstabil und pflanzliche Herkunft

„Ich verwende das anorganische biphasische Knochenaufbaumaterial pflanzlichen Ursprungs, weil es Indikationen gibt, in denen mehr Volumen benötigt wird als mit der intraoralen Entnahme in einem Operationsgebiet gewonnen werden kann. Zudem stellt eine Knochenentnahme per se immer ein gewisses Risiko für Komplikationen dar. Bei einer kleineren Knochenentnahme wird die Operationszeit verkürzt, und die Belastung des Patienten ist geringer (weniger Schmerzen, schnellere Genesung, weniger intraoperatives Risiko). Das biphasische BGM ist zudem volumenstabiler als autologer Knochen alleine, sodass Schrumpfungen vermieden werden.

Für mich ist die pflanzliche Herkunft (aus Rotalgen gewonnen und biokompatibel) ein Vorteil, da man nicht mit zunehmend internationalen Patienten und unterschiedlichen Religionen in Konflikt kommt, wie es zum Teil bei Produkten tierischen Ursprungs der Fall ist. Außerdem sind für mich die Materialeigenschaften (20 Prozent Hydroxylapatit und 80 Prozent  $\beta$ -Trikalziumphosphat) von Vorteil. Das biphasische Symbios dient als stabiler Platzhalter, der jedoch nach und nach resorbiert, damit eigener Knochen gebildet wird. Aufgrund der großen Volumenstabilität erzielt man ein gutes Remodelling: Das Knochenaufbaumaterial wird sukzessive

von körpereigenen Knochenzellen und Blutgefäßen durchbaut. So entstehen langfristig keine ‚toten‘ Bereiche, die später Hohlräume für eine Infektion darstellen könnten, sondern vollständig durchwachsender neuer Eigenknochen.

Meine Erfahrungen mit dem biphasischen Knochenaufbaumaterial sind sehr gut. Es ist einfach in der Anwendung, in verschiedenen Korngrößen verfügbar, der Preis ist akzeptabel und die Ergebnisse sind vorhersehbar und konstant.“



**DR. FABIENNE OBERHANSL**  
Fachzahnärztin für Oralchirurgie,  
Stuttgart/Deutschland



**DR. HERMAN HIDAJAT**  
Zahnarzt und Oralchirurg,  
Implantologie-Zentrum,  
Gütersloh/Deutschland

### Ausgezeichnetes Einheilverhalten und wenig Fremdkörperreaktionen

„Ich benutze das biphasische Knochenaufbaumaterial in erster Line zur Augmentation der Kieferhöhle, da es ein ausgezeichnetes Einheilverhalten zeigt – mit wenig Fremdkörperreaktionen und schneller Regeneration. Was mir am biphasischen Symbios besonders gefällt, ist der pflanzliche Ursprung: Daher ist es biologisch unbedenklich und uneingeschränkt anwendbar. Das Knochenaufbaumaterial ist also auch aus religiöser Sicht sowie für Vegetarier und Veganer geeignet. Wir stellen in unserer Praxis immer wieder fest, dass dies für die betroffenen Patienten ein sehr ernst zu nehmendes Thema darstellt. Das biphasische Knochenaufbaumaterial ziehe ich anderen Knochenaufbaumaterialien vor, da es ein sehr gutes Preis-Leistungs-Verhältnis aufweist und günstiger ist als manch andere Wettbewerberprodukte.“

### Langfristig gute Ergebnisse und hohe Patientenakzeptanz

„Ich verwende das biphasische BGM, weil ich bei meinen Operationen ein Knochenaufbaumaterial nicht-tierischen Ursprungs einsetzen möchte, das adäquat wissenschaftlich untersucht ist. Neben der pflanzlichen Herkunft schätze ich besonders die offenporige Materialeigenschaft, die gute Lagestabilität in der OP sowie das vernünftige Preis-Leistungs-Verhältnis. Für Sinuslifts und umfangreiche Augmentationen benutze ich die gröbere Korngröße (1 bis 2 mm). Die feinere Partikelgröße (0,2 bis 1 mm) setze ich bei kleineren Augmentationen ein – zum Abdecken als Resorptionsschutz oder zum Auffüllen von parodontalen Knochendefekten. Meine Erfahrungen mit dem biphasischen Symbios-Material sind durchweg positiv: Es lassen sich langfristig gute Ergebnisse erzielen und das Material hat wegen seines nicht-tierischen Ursprungs eine hohe Akzeptanz bei den Patienten.“



**DR. ALEXANDER HUNECKE**  
Fachzahnarzt für Oralchirurgie,  
Zahnmedizinische Praxisklinik,  
Mannheim/Deutschland

# 30 Jahre klinische Erfahrung mit Algipore®

Anlässlich des 30-jährigen Algipore-Jubiläums blickt Prof. Dr. Dr. Rolf Ewers, preisgekrönter Vorstand der Universitätsklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie der Medizinischen Universität Wien, auf die Entstehungsgeschichte zurück. Der Autor zahlreicher Studien und Fachbücher ist derzeit ärztlicher Leiter und Gründer des 1994 eröffneten Instituts für Cranio-, Maxillofaciale- und Orale Rehabilitation in Wien.

## Herr Professor Ewers, was waren aus Ihrer Sicht die ausschlaggebenden Faktoren, Algipore zu entwickeln?

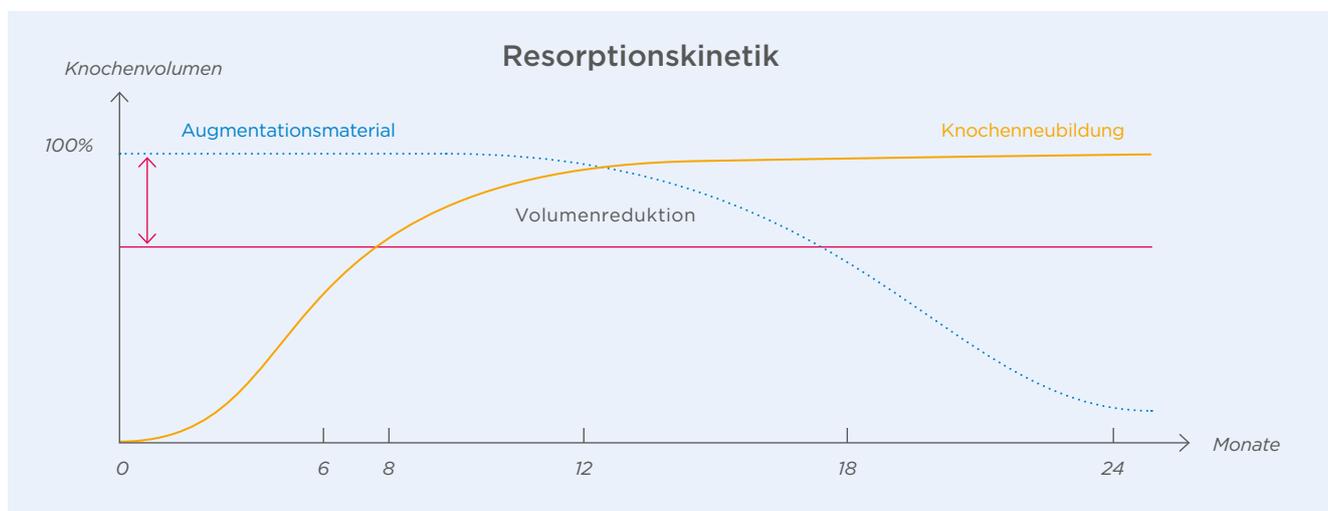
Auch wenn autologer Knochen beim Knochenaufbau nach wie vor als Goldstandard gilt, ist je nach Lokalisation der Transplantatentnahme mit einer erhöhten Morbidität und einer relativ starken Resorptionsrate zu rechnen. Neu war der pflanzliche Ursprung aus Rotalgen für das Augmentationsmaterial Algipore. Es wirkt osteokonduktiv und ist resorbierbar. Aufgrund ihrer knochenähnlichen porösen Leitstruktur können die Algipore-Partikel sehr gut in den Knochen integriert werden und stellen keine Fremdkörper dar. Die Resorption von großen Teilen Algipore und die Umwandlung in „Algipore-Knochen“ dauert, wie wir in umfangreichen histologischen Studien nachweisen konnten, zwischen etwa sechs und je nach Alter und Gesundheit des Patienten auch sieben Monaten. Algipore-Knochen ist bei ordnungsgemäßem chirurgischen Vorgehen auch 26 Jahre später stabil.

## Wer produziert das Material exklusiv?

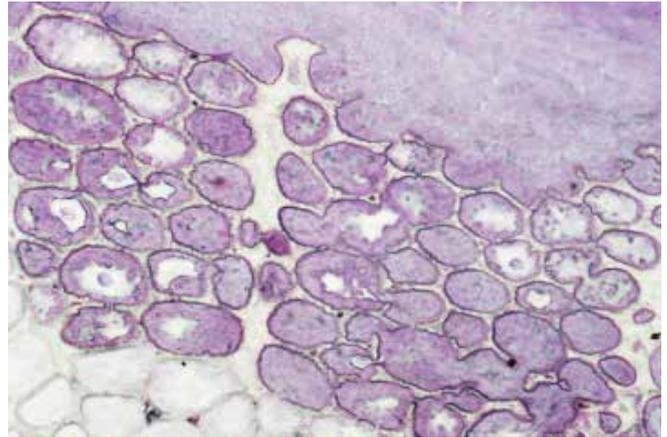
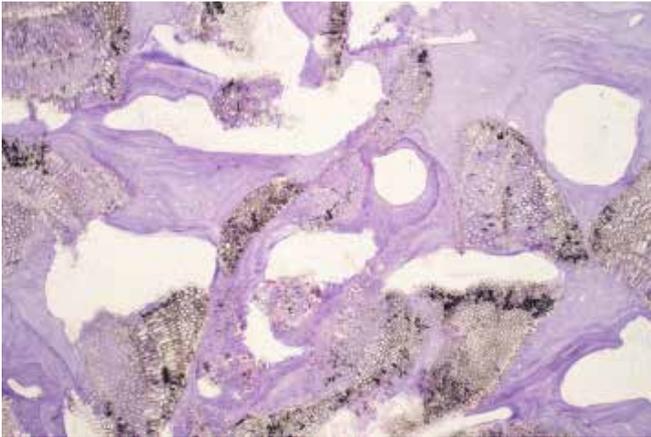
Die von mir gegründete Firma AlgOss in Wien ist bis heute die einzige Firma, die mit der Herstellung des Naturprodukts betraut ist. Laborleiterin Dr. Else Spassova-Tzekova liefert das hydrothermisch chemisch aufbereitete Augmentationsmaterial zur weiteren Vermarktung als Algipore an die Firma Dentsply Sirona.

## Die Anwender von Algipore schwören von Anfang an bis heute auf das Material. Was ist in Ihren Augen das Erfolgsrezept?

Die osteokonduktiven Leitschienen-Eigenschaften von Algipore, die honigwabenartige dentinähnliche Struktur und die interkonnektierende Porosität fördern eine schnelle Vaskularisierung des Augmentats. Mit der Blutversorgung wird eine knochenaffine Resorption und Knochenneubildung



Resorptionskinetik des Augmentationsmaterials und der langsame Zuwachs von neu geformtem Knochen. Wenn das inserierte Augmentationsmaterial 100 Prozent des Volumens entspricht und die Entstehung des neu geformten Knochens etwa 8 bis 12 Monate benötigt, entsteht Volumenverlust, falls das Augmentationsmaterial schneller resorbiert (Johansson et al. 2001).



Die Histomorphologie zeigt trabekuläre Strukturen von vitalem Knochen gegenüber genetischen Zellen und der Knochenbildung innerhalb und um die Algipore-Partikel. Es ist die Anwesenheit von Osteozyten innerhalb der Poren sichtbar, die durch neu gebildeten Knochen verengt sind.

initiiert. Die einzigartige Biokompatibilität als proteinfreies synthetisches Material natürlichen Ursprungs macht das Material universell einsetzbar. Jedenfalls osseointegrieren die Implantate und sind über Jahrzehnte stabil und belastbar.

#### Wo liegen aus Ihrer Sicht bedeutende Eigenschaften und Vorteile von Algipore?

Algipore ist ein biokompatibles, proteinfreies, immunkompatibles osteokonduktives Material. Es resorbiert nahezu vollständig. Die Wirksamkeit des Materials spiegelt sich in den Erfolgen bei der Knochenheilung, beim Knochenwachstum sowie bei der Regenerationsfähigkeit des natürlichen Knochens wider, wie umfangreiche wissenschaftliche Forschungsergebnisse bestätigen (siehe dazu die Literatur auf Seite 24).

#### Wie verwenden Sie Algipore?

Algipore ist ein poröses Material. Die Zugabe einer Flüssigkeit wie Blut oder alternativ Natriumchlorid ist erforderlich, um es in einer kohärenten Masse zu binden und formstabil platzieren zu können. Mit Blut, PRF oder ähnlichen Substanzen vermischt, ist es leicht formbar und formstabil. Der Eigenknochenanteil sollte mindestens bei fünf Prozent des gesamten Materials liegen.

#### Wie verarbeiten Sie Algipore, insbesondere unter Berücksichtigung der Resorptionskinetik und im Hinblick auf die unterschiedlichen Korngrößen?

Im Sinne der besseren Konduktion sollte ein Teil des Augmentationsmaterials immer gecruncht werden. Je kleiner die einzelnen Partikel sind, desto konduktiver sind sie. Jedoch geht dies mit einer Reduzierung des Volumenerhalts einher. Wenn man also das Volumen braucht, empfehle ich maximal 20 Prozent zu crunchen. Das kann der Operateur individuell entscheiden. Insgesamt benötigt das Remodelling in „Algipore-Knochen“ etwa sechs Jahre. Nach zwölf Jahren ist es bis auf Reste im Markraum vollständig resorbiert.

#### Bei welchen Indikationen verwenden Sie Algipore?

Algipore kann man grundsätzlich in allen Indikationsbereichen einsetzen. Vorrangige Indikation ist natürlich der Sinuslift, aber auch bei einer Socket Preservation beziehungsweise beim Kammerhalt ist Algipore sehr erfolgreich einsetzbar.

#### Herzlichen Dank, Herr Professor Ewers.



**PROF. DR. DR. ROLF EWERS**

MKG-Chirurg,

CMF Implantat Institut, Wien/Österreich

[www.cmf-vienna.com](http://www.cmf-vienna.com)



#### Langfassung des Interviews mit

**Prof. Dr. Dr. Rolf Ewers**

zum Einsatz von Algipore in seiner Praxis

[www.dentsplysirona.com/algipore](http://www.dentsplysirona.com/algipore)

# Augmentation großer Kieferdefekte und Implantation

Alloplastische Materialien, vermischt mit autogenem Knochen können nur dann verwendet werden und in direktem Kontakt zum Implantat verbleiben, wenn resorbierbare Materialien verwendet werden. Wird ein poröses resorbierbares knochenbildendes Material verwendet, kann platelet-rich plasma (PRP) hinzugefügt werden, um die Knochenbildung zu beschleunigen. Der vorliegende Fall beschreibt ein zweizeitiges Vorgehen.



**Abb. 1** Durch den Verlust zweier Implantate wies der Patient einen großen Knochendefekt auf.



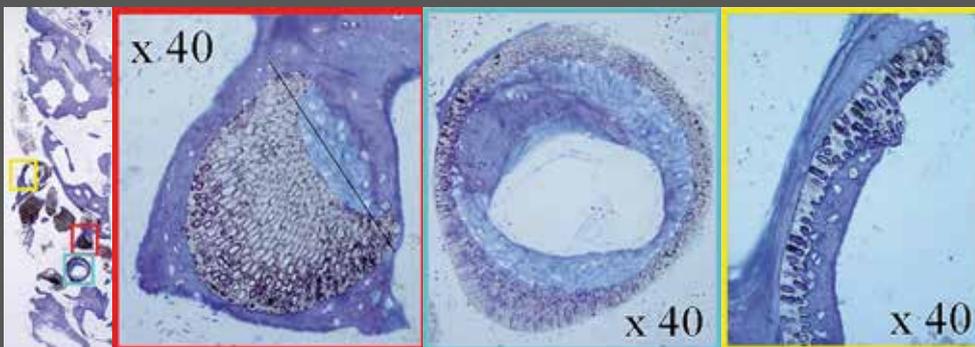
**Abb. 2** In der ersten Behandlungssitzung wurde der Defekt mit Algiopore-Granulat und einem kleinen Knochenstück aus der Tuberegion aufgefüllt.



**Abb. 3** Das Augmentat wurde mit einer Titanmembran abgedeckt und diese mit Titanpins fixiert.



**Abb. 4** Nach sechs Monaten Freilegung der entzündungsfrei eingehheilten Membran. Nach Entfernung war der komplette Defektverschluss durch neu gebildeten Knochen zu erkennen, die Implantation wurde durchgeführt.



**Abb. 5** Die histologische Untersuchung ergab eine teilweise Resorption des Algiopore-Materials und einen physiologischen Umbau des neu gebildeten Knochens.



**Abb. 6** Im Fünf-Jahres-Follow-up präsentierte sich der augmentierte Bereich völlig entzündungsfrei. Nach neun Jahren zeigt sich eine volumenstabile Situation mit Algiopore. Die herausnehmbare prothetische Versorgung ist nunmehr über Jahre stabil.

# Die pflanzliche Alternative zu bovinen Materialien

Seit 30 Jahren ist Algipore® klinisch etabliert und wissenschaftlich dokumentiert. Seit fast 25 Jahren setzt Professor Dr. Fouad Khoury, Chefarzt der Privat-Zahnklinik Schloss Schellenstein in Olsberg, das aus Meeresalgen gewonnene pflanzliche Knochenaufbaumaterial in der Klinik ein. Im Interview führt der Oralchirurg und Implantologe aus, in welchen Situationen und warum ihn das hochporöse Material überzeugt.

**Herr Professor Khoury, Sie sind ein weltweit anerkannter Experte augmentativer Methoden und vom „autogenen Weg“ in der Implantologie überzeugt. Was war Anlass dafür, ein aus Meeresalgen gewonnenes pflanzliches Knochenaufbaumaterial in Ihre Praxisroutine zu integrieren?**

Ja, es stimmt, dass ich Biomaterialien allgemein kritisch gegenüberstehe und hauptsächlich dem autogenen Knochen vertraue. Gleichwohl gibt es Situationen, in denen wir Biomaterialien benötigen. Eben weil ich die Vorteile des pflanzlichen Materials aus der Meeresalge mit der interkonnectiven Porosität und der sehr guten rauen Oberfläche bei osteokonduktiven Eigenschaften kenne und schätze.

**Bei welchen Indikationen setzen Sie das Material ein?**

Im Wesentlichen verwenden wir pflanzliche Materialien in unserer Klinik bei Sinusbodenelevationen, aber auch zur Rekonstruktion von Knochenentnahmestellen aus dem Kinnbereich.

**Verschiedene Studien (Literaturhinweis Seite 16) zeigen, dass bei Sinusbodenelevationen nicht zwingend autogener Knochen alleine eingesetzt werden muss. Führen Sie**

**Sinusbodenelevationen ausschließlich mit dem Biomaterial durch oder verwenden Sie eine Mischung aus Eigenknochen und Knochenaufbaumaterial?**

Richtig, die Studienlage beweist, dass eine Kombination aus autogenem Knochen mit Biomaterialien zu einem ebenso günstigen Ergebnis führt. Während die Verwendung eines Gemischs einerseits die benötigte Menge an autogenem Knochen reduziert, fördern andererseits Wachstumsfaktoren und transplantierte Zellen die Knochenneubildung. Vor diesem Hintergrund nutzen wir in unserer Klinik beides. Das Entscheidende ist, dass wir keine „Mischung“, sondern eine speziell entwickelte Schichttechnik verwenden.

**Können Sie uns bitte die Unterschiede zwischen herkömmlichen Verfahren und der von Ihnen entwickelten Schichttechnik schildern?**

Beim konventionellen Verfahren wird die Mischung in den durch die Verschiebung der Kieferhöhlenschleimhaut neu geschaffenen Raum eingebracht. Erst nach einer Einheilzeit von sechs bis neun Monaten ist die neue Knochensubstanz hinreichend für die folgende Implantation belastbar. Bei der sogenannten Schichttechnik dagegen verwenden wir →

”

Mehr und mehr Patienten hinterfragen, welchen Ursprung die Materialien haben und entscheiden sich dann – neben dem autologen Knochen aus der retromolaren Region – oft für die pflanzliche Variante.

“

das Algiopore als erste Schicht unterhalb der abpräparierten Kieferhöhlenschleimhaut, was vor Resorptionen durch den Pneumatisierungsdruck schützt. Unterhalb des Knochenaufbaumaterials wird zerkleinerter autogener Knochen eingefüllt, sodass die Implantate ausschließlich mit Eigenknochen in Kontakt stehen. Das laterale Sinusfenster wird anschließend mit Knochenaufbaumaterial und einer nicht resorbierbaren Titanmembran zur mechanischen Stabilisierung des Augmentats verschlossen.

#### Was ist der Vorteil dieser Methode?

Diese Herangehensweise dient der Verkürzung der Behandlungszeit, um schon nach drei Monaten ein belastbares gut vaskularisiertes Knochenlager zu erhalten – ein großer Vorteil für den Patienten. Eine Langzeitstudie<sup>1</sup> mit einem Beobachtungszeitraum von zehn Jahren postoperativ zeigt, dass bei keinem Patienten irgendwelche Symptome oder chronische Beschwerden auftraten.

#### Lässt sich etwas zur Schichtstärke sagen?

Die Schichtstärke ergibt sich aus der Situation. Wenn wir simultan implantieren, versuchen wir die Implantatoberfläche komplett mit Eigenknochen abzudecken. Gehen wir zweiphasig vor, also zunächst augmentieren und nach drei Monaten implantieren, verfolgen wir das gleiche Prinzip: Augmentation kranial mit purem Biomaterial und krestal mit autogenem Knochen. Ziel ist, eine Gesamthöhe von mindestens 8 mm zu erhalten, was eine gute Implantatstabilisierung erlaubt. Das osteokonduktive Material hat also eine Platzhalterfunktion.

#### Welche Entnahmestelle für Eigenknochen wählen Sie in der Regel?

Je nachdem, wie viel Knochen benötigt wird, entnehmen wir Knochen retromolar im Ober- oder Unterkiefer, aus dem Kinnbereich, aber auch aus der fazialen Kieferhöhlenwand oder aus dem Implantatbett selbst.

#### Welche der drei Korngrößen hat sich in Ihrer Praxisroutine für die Sinusbodenelevation sowie bei Wiederherstellung von Knochenentnahmestellen im Kinnbereich bewährt?

Bei der Sinusbodenelevation verwenden wir die Korngrößen 1,0 bis 2,0 mm, im zweiten Indikationsbereich 0,5 mm.

#### Welche Eigenschaften des Biomaterials haben Sie überzeugt?



#### PROF. DR. FOUAD KHOURY

Privat-Zahnklinik  
Schloss Schellenstein,  
Olsberg/Deutschland  
[www.implantologieklinik.de](http://www.implantologieklinik.de)

Das phylogene Material zeigt durch seine poröse Struktur, seine raue Oberfläche und osteokonduktiven Eigenschaften starke Analogien zum natürlichen Knochen. Im Unterschied zu gesintertem oder bovinem Knochenmaterial liefert die langsame, aber vollständige Resorption ausreichende Volumenstabilität. Außerdem wollen viele Patienten schlicht keinen Rinderknochen eingesetzt bekommen, obwohl dieser zweifelsohne sehr gut dokumentiert ist. Mehr und mehr Patienten hinterfragen, welchen Ursprung die Materialien haben und entscheiden sich dann – neben dem autologen Knochen aus der retromolaren Region – oft für die pflanzliche Variante. Gegen vollsynthetisch hergestellte Biomaterialien wie  $\beta$ -Trikalziumphosphate sprechen die zu schnelle Resorption und die damit einhergehende reduzierte Volumenstabilität. Adäquate Stabilisierungs- und Resorptionseigenschaften haben uns bewegt, Biomaterial in unserer Klinik zu verwenden.

#### Nutzen Sie weitere Knochenaufbaumaterialien?

Wenn wir Biomaterialien nutzen, dann in der Regel nur Algiopore, denn es führt zuverlässig zu stabilem neuem Knochen. Das zeigt unsere tägliche Arbeit. Und diese Erfahrung untermauern wir derzeit mit einer umfangreichen Studie, für die wir aktuell unsere Daten auswerten.

#### Vielen Dank für das interessante Gespräch.



#### Literaturliste

zum Interview mit Prof. Dr. Fouad Khoury  
[www.dentsplysirona.com/algipore](http://www.dentsplysirona.com/algipore)

# Sinusbodenelevation mit lateralem Zugangsfenster

Die eigens entwickelte Schichttechnik von autogenem Knochen aus dem Retromolarbereich und phykogenem Knochenaufbaumaterial hat sich als absolut praxisrelevant und langzeitstabil gezeigt, selbst über einen Zeitraum von zehn Jahren postoperativ. Diese Herangehensweise bietet schon nach drei Monaten ein belastbares gut vaskularisiertes Knochenlager. Der vorliegende Fall beschreibt dieses bewährte Verfahren.



**Abb. 1** Sinusbodenelevation mit lateralem Zugangsfenster und inserierten Xive-Implantaten. Das Knochenaufbaumaterial wurde zuvor kranial platziert.



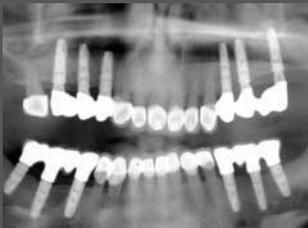
**Abb. 2** Die Implantatoberflächen wurden mit autogenem Knochen abgedeckt.



**Abb. 3** Das Sinusfenster ist verschlossen.



**Abb. 4** Abdeckung mit einer Titanmembran



**Abb. 5** Orthopantomogramm neun Jahre postoperativ nach bilateraler Sinusbodenelevation mit simultaner Implantation mit Schichttechnik



**Abb. 6** Beim zweiphasigen Verfahren wird zunächst das Material im kranialen Bereich platziert.



**Abb. 7** Basal wird mit autogenem Knochen augmentiert.



**Abb. 8** Das Sinusfenster wird verschlossen.



**Abb. 9** Abdeckung mit einer Titanmembran



**Abb. 10** DVT sechs Jahre postoperativ: Homogene Augmentationsmasse mit perfekter Implantatosseointegration



**Abb. 11** Knochenentnahmestelle am Kinn: Eine dünne Algipore-Schicht wurde über Kollagenvlies appliziert.



**Abb. 12** Abdeckung mit einer Titanmembran



**Abb. 13** Fernröntgenbild postoperativ



**Abb. 14** Fernröntgenseitenbild zwei Jahre postoperativ

**Alle Abbildungen:**  
Prof. Fouad Khoury,  
Olsberg/Deutschland

**Erstveröffentlichung:**  
Oralchirurgie Journal.  
2013; 13 (3): 36-37.

# Natürliche Knochenaufbaumaterialien im Rahmen der Sinusbodenelevation

Der Koblenzer MKG-Chirurg Dr. med. Dr. med. dent. Reinhard Lieberum arbeitet seit Praxisgründung 1990 im Rahmen der Sinusbodenelevation ausschließlich mit Algipore® und verfügt daher aufgrund großer Fallzahlen über eine hohe klinische Expertise mit dem Produkt.

## Aus welchen Gründen verwenden Sie ein natürliches Material pflanzlichen Ursprungs wie Algipore?

Wir legen auf ein standardisiertes gut nachvollziehbares und sicher vorhersagbares OP-Protokoll großen Wert. Da Algipore aus einer maritimen Rotalgenart gewonnen wird, sind ursprungsbezogene Debatten mit Patienten von vorneherein ausgeschlossen. Das spezifische Gesamtvolumen von Algipore ist bis zu zehnmals größer als bei Vergleichsprodukten. Algipore bietet neben einer ausreichend langen Stützfunktion sehr gute Resorptionseigenschaften mit einem geringeren Volumenverlust als bei Eigenknochen.

## Wie häufig setzen Sie Algipore in der Praxis ein und bei wie vielen Patienten?

Wir setzen in unserer Praxis zwischen 1.400 und 1.700 Implantate jährlich. Wenn augmentative Maßnahmen erforderlich werden, nehmen wir entweder Eigenknochen oder nach Möglichkeit Algipore. Zahlenmäßig sind wir sicherlich einer der größeren Anwender dieses Produkts in Deutschland.

## Bei welchen Indikationen verwenden Sie Algipore und warum?

Vor allem bei der externen Sinusbodenelevation, gelegentlich auch zur lateralen Augmentation in Verbindung mit einer Titanmembran.



**DR. DR. MED. REINHARD LIEBERUM**  
Facharzt MKG-Chirurgie,  
Tätigkeitsschwerpunkt Implantologie,  
Koblenz/Deutschland  
[www.praxis-lieberum.de](http://www.praxis-lieberum.de)

## Welche Eigenschaften spielen für Sie eine besondere Rolle?

Das Material ist leicht anwendbar und bietet ein angemessenes Preis-Leistungs-Verhältnis. Nach Studien von Merten et al. (2003) ist nach etwa ein Dreiviertel Jahren nahezu das gesamte Produkt abgebaut und durch eine knochenähnliche Substanz ersetzt, was sich mit unserer klinischen Erfahrung in der Langzeitkontrolle deckt.

## Wie verwenden Sie Algipore?

Wir präparieren einen Sinuslift und die Schneider'sche Membran wie üblich. In den so gewonnenen Hohlraum bringen wir schichtweise Algipore ein, wobei wir großen Wert darauf legen, dieses insbesondere nach krestal hin möglichst gut zu verdichten. Sofern trotz des reduzierten Knochenangebots

das Implantat primär fest eingebracht werden kann, gehen wir simultan vor. Da wir ausschließlich mit dem Xive-Implantatsystem arbeiten, was aufgrund seiner Geometrie eine hohe Primärstabilität ermöglicht, können wir oft bis zu einer Restknochenhöhe von zwei Millimetern simultan verfahren. Im Zweifelsfall wählen wir ein zweizeitiges Vorgehen, das heißt, es wird zunächst der Sinusboden mit Algipore augmentiert und nach etwa vier Monaten dann das Implantat eingebracht.

#### In welchem Zeitraum erfolgt Ihrer Erfahrung nach der Umbau in Knochen?

Bei simultanem Vorgehen ist die Freilegung der Implantate in der Regel nach vier bis sechs Monaten möglich. Nur bei sehr reduziertem Restknochenangebot wählen wir eine Einheilzeit von bis zu neun Monaten. Bei zweizeitigem Vorgehen haben sich vier Monate Einheilzeit für das Augmentat und anschließend weitere sechs Monate Einheilzeit für die sekundär eingebrachten Implantate bewährt.

#### Welche Faktoren spielen für Patienten eine Rolle?

Patienten müssen über die Möglichkeiten und Risiken sowie die Kosten einer Knochenaugmentation mit körpereigenem Knochen oder anderen Verfahren mit Knochenaufbaumaterialien aufgeklärt werden. Manche Patienten können aufgrund ihres Glaubens beispielsweise kein porcines Knochenersatzmaterial erhalten. Andere tun sich bei dem Gedanken an

Knochenaufbaumaterial aus organischem Material von Tieren oder von verstorbenen Menschen schwer. Für diese Patienten ist ein Material aus kalkinkrustierenden roten Meeresalgen eine gute Alternative.

#### Gibt es zusätzliche Trends aus der Gesellschaft, die Sie im Rahmen von Gesprächen mit Kollegen und Patienten beobachtet haben?

Die Diskussion, sehr kurze Implantate versus längere Implantate mit Augmentation, haben viele Patienten im Vorfeld verfolgt. Wir erörtern im Rahmen der Implantatsprechstunde beide Konzepte ergebnisoffen. Sofern im konkreten Fall die Tendenz zur Augmentation geht, wird Algipore aufgrund seiner guten biologischen Eigenschaften, seiner pflanzlichen Herkunft und seines guten Preis-Leistungs-Verhältnisses gerne akzeptiert.

Herzlichen Dank, Herr Dr. Dr. Lieberum.



#### Langfassung des Interviews mit Dr. Dr. Reinhard Lieberum

zum Einsatz von Algipore in seiner Praxis, seine Erfahrungen mit dem pflanzlichen Knochenaufbaumaterial und den Wünschen der Patienten  
[www.dentsplysirona.com/algipore](http://www.dentsplysirona.com/algipore)

”

Manche Patienten können aufgrund ihres Glaubens beispielsweise kein porcines Knochenersatzmaterial erhalten. Für diese Patienten ist ein Material aus kalkinkrustierenden roten Meeresalgen eine gute Alternative.

“



# Zweizeitige Kieferhöhlenaugmentation

Der folgende Patientenfall demonstriert den Einsatz von Algipore® im Rahmen eines Sinuslifts mit anschließender Implantation. Eine 55-jährige Patientin hatte sich zur Neuversorgung ihres linken Oberkiefers in der Praxis vorgestellt. Mithilfe von Algipore wurde eine zweizeitige Kieferhöhlenaugmentation durchgeführt.



**Abb. 1** OPG präoperativ mit reduziertem vertikalen Knochenlager. Rezessus alveolaris stark ausgeprägt. Insuffiziente Brückenrestauration in Q 2 u. 4 auf nicht erhaltungswürdigen Pfeilerzähnen, zuvor PA-Therapie



**Abb. 2** Nach Entfernung der insuffizienten Brückenversorgung und der nicht erhaltungswürdigen Zähne im 2. Quadranten zeigt sich im OK ein atrophiertes Knochenlager.



**Abb. 3** Röntgenkontrollaufnahme nach Entfernung der insuffizienten Zähne im linken Oberkiefer



**Abb. 4** Das Ausmaß der Knochendefekte in Regio 23 und 26 wird nach Eröffnung deutlicher.



**Abb. 5** Mukoperiostlappen wurde mobilisiert, linke faciale Kieferhöhlenwand dargestellt. Mit der Kugelfräse wird anschließend ein Fenster präpariert.



**Abb. 6** Darstellung der Kieferhöhlenschleimhaut im Sinne der Rinnentechnik



**Abb. 7** Die Schneider'sche Membran wird vorsichtig gelöst und nach kranial verlagert.



**Abb. 8** Hohlraum zwischen Membran und Knochenwand wird sukzessive mit in NaCl und ortständigem Blut getränkten Algipore-Partikeln aufgefüllt.



**Abb. 9** Knochendefekt im Bereich des linken oberen Eckzahns ...



**Abb. 10** ... wird ebenfalls mit Algipore (0,5-1 mm/1 ml) aufgefüllt.



**Abb. 11** Mukoperiostlappen nach Abdeckung mit einer Membran reponiert, adaptiert und mit resorbierbarem Material vernäht.



**Abb. 12** Röntgenkontrollaufnahme (OPG) nach Augmentation im Sinus maxillaris und regio 23. Die Nägel zur Befestigung der Membran sind gut erkennbar.



**Abb. 13** Implantation nach vier Monaten: Trotz kurzer Einheilzeit erfolgte im augmentierten Bereich (regio 23, basale Kieferhöhle) eine sehr zufriedenstellende Knochenregeneration.



**Abb. 14** Drei Xive-S-plus-Implantate wurden bei guter Primärstabilität inseriert.



## Weiterer Patientenfall mit lateralem Sinuslift

48-jährige Patientin mit extrem atrophierten OK-Knochen wünschte keinen Eingriff zur Entnahme von Beckenkammspongiosa. Durch lateralen Sinuslift wurde die geringe Restknochenhöhe augmentiert, sodass nach 6 Monaten zwei Xive-S-plus-Implantate inseriert werden konnten.

[www.dentsplysirona.com/algipore](http://www.dentsplysirona.com/algipore)

# Erfahrungen mit dem biphasischen Knochenaufbaumaterial

Nach 30 Jahren klinischer Erfahrung mit Aligipore® kam im Juni 2015 ergänzend das Symbios® biphasische Knochenaufbaumaterial als Weiterentwicklung auf den Markt. Es wird ebenfalls aus Rotalgen gewonnen.

## Herr Professor Ewers, was war Ihre Motivation für die Weiterentwicklung des reinen Hydroxylapatits in ein biphasisches Material?

Alles muss schneller werden. Das gilt auch für eine Versorgung mit Zahnersatz auf Implantaten im augmentierten Kieferknochen. Aligipore ist ein bewährtes Augmentationsmaterial. Andere, neuere Augmentationsmaterialien hatten jedoch kürzere Resorptionszeiten. Daher forschten wir nach Möglichkeiten, um die Resorptionszeiten bei der Verwendung von Aligipore zu verringern. Wir entwickelten den Herstellungsprozess des Hydroxylapatits weiter. Eine Kombination des Hydroxylapatits und des verfeinerten  $\beta$ -Trikalziumphosphats im Verhältnis 20 zu 80 reduzierte die Resorptionszeiten deutlich aufgrund des hohen Anteils an  $\beta$ -Trikalziumphosphat. Natürlich spielt die mit dem Alter verbundene Zellteilungsaktivität des Patienten eine Rolle. Nach sechs bis acht Wochen beginnt das biphasische Material sich aufzulösen, also schneller als Aligipore.

## Bei welchen Indikationen verwenden Sie das biphasische Material?

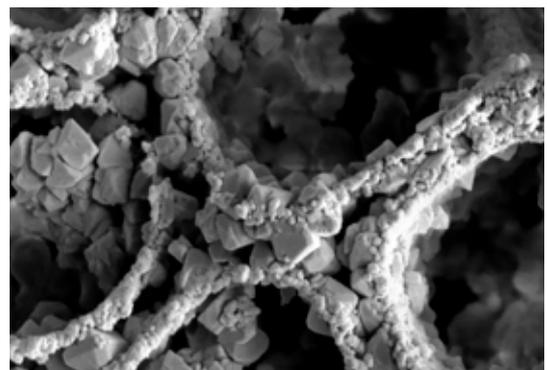
Die Indikationen entsprechen dem des Aligipore, vom Sinuslift bis zum Bone Splitting ist das biphasische Material überall einsetzbar.

## Wie verwenden Sie persönlich das biphasische Material?

Das Handling ist denkbar einfach. Auch wenn es nicht in den Empfehlungen steht, als erfahrener Operateur crunche ich einen Teil des Materials unabhängig von der Indikation. Das Volumen und der angestrebte Grad an Osteokonduktivität sind beim Crunchen zu berücksichtigen. Kleinere Partikel sind osteokonduktiver als größere, das geht aber im Umkehrschluss mit einem Volumenverlust einher. →



Symbios biphasisches Knochenaufbaumaterial



Ein Querschnitt des biphasischen Knochenaufbaumaterials mit 20 % HA und 80 %  $\beta$ -TCP. Die biphasische Struktur zeigt das  $\beta$ -TCP und das HA in enger Verbindung, wobei dennoch die zwei unterschiedlichen Phasen unterscheidbar sind (Spasova E. et al. 2007; REM: Prof. D. Moser, Wien/Österreich).



**PROF. DR. DR. ROLF EWERS**  
MKG-Chirurg,  
CMF Implantat Institut, Wien/Österreich  
[www.cmf-vienna.com](http://www.cmf-vienna.com)

”

Alles muss schneller werden. Das gilt auch für eine Versorgung mit Zahnersatz auf Implantaten im augmentierten Kieferknochen.

“

**Welche absoluten Kontraindikationen gibt es für das biphasische BGM und Algipore?**

Es gibt keine Kontraindikationen. Beide Materialien sind bei allen Patienten anwendbar. Diese Erkenntnisse konnten wir auch für Risikopatienten gewinnen. Vorrangig ist dort allerdings die Frage, ob diese Patienten überhaupt für eine Implantatinsertion geeignet sind.

**Können Sie etwas zur Immunisierung bei Verwendung der beiden Materialien sagen? Gibt es Restriktionen, zum Beispiel im Zusammenhang mit Blutspenden, Transplantationen usw.?**

Dazu ist mir nichts bekannt, die Firma Dentsply Sirona hat uns keine Komplikationen gemeldet.

**Wie erklären Sie sich in unserer schnelllebigen Zeit, dass Algipore beziehungsweise das biphasische BGM als synthetisches Material aus der Rotalge an Aktualität nichts verloren hat und auch heute viele Anwender findet?**

Ganz einfach: Ein Material, das sich bewährt hat, welches im Zusammenhang mit der experimentellen und klinischen Forschung valide Ergebnisse und Langzeitdaten aufweisen kann, bedeutet Sicherheit für Chirurgen und ihre Patienten. Materialbedingte Komplikationen sind uns nicht bekannt. Gerade in der heutigen Zeit ist die Sicherheit von großer Bedeutung. Denn die Patienten sind als Verbraucher deutlich kritischer, wollen ausführlich aufgeklärt werden, und bei Komplikationen und Misserfolgen muss man auch eher mit anwaltlichen Schreiben rechnen.

**Wie viele Zahnärzte entscheiden sich für ein Material phykogenen Ursprungs, wenn sie auch BGM tierischen Ursprungs zur Auswahl haben (bei vergleichbarer Wirksamkeit)?**

Jeder Chirurg ist Heilbehandler und der Fürsorge seiner Patienten verpflichtet. Er entscheidet nach bestem Wissen und Gewissen im Sinne seiner Patienten. Stellt sich die Frage nach einem Fremdkörper für ein ganzes Leben im Knochen oder einer guten Alternative, die natürlich und nur vorübergehend im Knochen ist, wie würden Sie denn entscheiden?

**Mit welchem der beiden Materialien – Algipore oder biphasisches Bone Graft Material (BGM) – erreichen wir die Knochenbildung leichter beziehungsweise schneller?**

Beim biphasischen Material ist die Resorptionskinetik genau abgestimmt. Materialabbau und Knochenbildung beziehungsweise -heilung verlaufen umgekehrt proportional. Die Resorptionseigenschaften sorgen für ein stabiles Volumen während der Knochenbildungsphase. Ich verwende beides, die Entscheidung liegt nicht unbedingt nur in meiner Hand – Patientenwünsche sind ebenfalls zu beachten.

**Vielen Dank für das Gespräch, Herr Professor Ewers.**



**Langfassung des Interviews mit Prof. Dr. Dr. Rolf Ewers**

zum Einsatz des biphasischen BGM in seiner Praxis  
[www.dentsplysirona.com/algipore](http://www.dentsplysirona.com/algipore)

# Weitere Fallberichte

Prof. Dr. Fouad Khoury



Dr. Thomas Hanser

## ALGIPORE

PROF. DR. FOUAD KHOURY | DR. THOMAS HANSER

### Langzeiterfahrung mit der funktionellen Rehabilitation des stark atrophierten Oberkiefers

[www.dsi-mag.de/fallberichte/2016/12/khoury](http://www.dsi-mag.de/fallberichte/2016/12/khoury)

## ALGIPORE

DR. FRANK ZASTROW

### Implantat-prothetisches Versorgungskonzept für den zahnlosen atrophierten Oberkiefer

Innovative chirurgisch-prothetische Konzepte für ästhetischen Langzeiterfolg

[www.dsi-mag.de/fallberichte/2014/1/zastrow](http://www.dsi-mag.de/fallberichte/2014/1/zastrow)



Dr. Frank Zastrow

## BIPHASISCHES BGM

DR. FRANK ZASTROW

### Regenerative Therapie von Knochendefekten bei einer Implantatbehandlung

Welche Möglichkeiten bietet das biphasische, resorbierbare Knochenaufbaumaterial Symbios mit seinen regenerativen Eigenschaften im implantologischen Alltag?

[www.dsi-mag.de/fallberichte/2018/1/zastrow](http://www.dsi-mag.de/fallberichte/2018/1/zastrow)

## BIPHASISCHES BGM

DR. ALEXANDER HUNECKE

### Augmentative Maßnahmen mit neuartigem Knochenaufbaumaterial pflanzlichen Ursprungs

Einsatz des Symbios biphasischen Knochenaufbaumaterials und der Symbios Collagen Membrane SR bei simultaner Implantatinsertion

[www.dsi-mag.de/fallberichte/2018/1/hunecke](http://www.dsi-mag.de/fallberichte/2018/1/hunecke)



Dr. Alexander Hunecke

## Literatur zu Algipore®

**1. Spassova E, Gintenreiter S, Halwax E, Moser D, Schopper C, Ewers R.**

Chemistry, ultrastructure and porosity of monophasic and biphasic bone forming materials derived from marine algae. *Materialwissenschaft und Werkstofftechnik*. 2007; 38 (12): 1027-1034.

**2. Ewers R.** Maxilla sinus grafting with marine algae derived bone forming material: a clinical report of long-term results. *J Oral Maxillofac Surg*. 2005; 63 (12): 1712-1723.

**3. Khoury F, Keller P, Keeve PL.** Stability of Grafted Implant Placement Sites After Sinus Floor Elevation Using a Layering Technique: 10-Year Clinical and Radiographic Results. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2017; 32 (5): 1086-1096.

**4. Scarano A, Degidi M, Perrotti V, Piattelli A, Iezzi G.** Sinus augmentation with phycogene hydroxyapatite: histological and histomorphometrical results after 6 months in humans. A case series. *Oral Maxillofac Surg*. 2012; 16 (1): 41-45.

**5. Schopper C, Moser D, Sabbas A, et al.** The fluorohydroxyapatite (FHA) FRIOS Algipore is a suitable biomaterial for the reconstruction of severely atrophic human maxillae. *Clin Oral Implants Res*. 2003; 14 (6): 743-749.

**6. Iezzi G, Degidi M, Piattelli A, et al.** Comparative histological results of different biomaterials used in sinus augmentation procedures: a human study at 6 months. *Clin Oral Implants Res*. 2012; 23 (12): 1369-1376.

**7. Moeintaghavi A, Ghanbari H, Sargolzaie N, Foroozanfar A, Dadpour Y.**

Comparative Study of Algipore and Decalcified Freeze-Dried Bone Allograft In Open Maxillary Sinus Elevation Using Piezoelectric Surgery. *Journal of Periodontology & Implant Dentistry*. 2013; 5 (1): 1-6.

**8. Ghanbari H, Moeintaghavi A, Sargolzaie N, Foroozanfar A, Dadpour Y.**

Comparative study of algipore and decalcified freeze-dried bone allograft in open maxillary sinus elevation using piezoelectric surgery. *Journal of Periodontology & Implant Dentistry*. 2013; 5 (1): 1-6.

**9. Roos-Jansaker AM, Lindahl C, Persson GR, Renvert S.**

Long-term stability of surgical bone regenerative procedures of peri-implantitis lesions in a prospective case-control study over 3 years. *J Clin Periodontol*. 2011; 38 (6): 590-597.

**10. Roos-Jansaker AM, Persson GR, Lindahl C, Renvert S.**

Surgical treatment of peri-implantitis using a bone substitute with or without a resorbable membrane: a 5-year follow-up. *J Clin Periodontol*. 2014; 41 (11): 1108-1114.

**11. Bembi NN, Bembi S, Mago J, Baweja GK, Baweja PS.**

Comparative Evaluation of Bioactive Synthetic NovaBone Putty and Calcified Algae-derived

Porous Hydroxyapatite Bone Grafts for the Treatment of Intrabony Defects. *Int J Clin Pediatr Dent*. 2016; 9 (4): 285-290.

**12. Simunek A, Cierny M, Kopecka D, Kohout A, Bukac J, Vahalova D.**

The sinus lift with phycogenic bone substitute. A histomorphometric study. *Clin Oral Implants Res*. 2005; 16 (3): 342-348.

**13. Velich N, Nemeth Z, Toth C, Szabo G.**

Long-term results with different bone substitutes used for sinus floor elevation. *J Craniofac Surg*. 2004; 15 (1): 38-41.

**14. Roos-Jansaker AM, Renvert H, Lindahl C, Renvert S.**

Surgical treatment of peri-implantitis using a bone substitute with or without a resorbable membrane: a prospective cohort study. *J Clin Periodontol*. 2007; 34 (7): 625-632.

**15. Garlini G, Redemagni M, Canciani E, Dellavia C.**

Maxillary sinus floor augmentation with vegetal hydroxyapatite "versus" demineralized bovine bone: A randomized clinical study with a split-mouth design. *Journal of Dental Implants*. 2014; 4 (2): 118-125.

**Algipore-Publikationen**

Zusammenfassung der umfangreichen Literatur zu Algipore, nach Studienart untergliedert, mit Verlinkungen zu Pubmed und inklusive der wichtigsten Abstracts  
[www.dentsplysirona.com/algipore](http://www.dentsplysirona.com/algipore)



## Literatur zum biphasischen Knochenaufbaumaterial

**1. Schopper C, Ziya-Ghazvini F, Goriwoda W et al.** HA/TCP compounding of a porous CaP biomaterial improves bone formation and scaffold degradation – a long-term histological study. J Biomed Mater Res B Appl Biomater. 2005; 74 (1): 458-467.

**2. Spassova E, Gintenreiter S, Halwax E et al.** Chemistry, ultrastructure and porosity of monophasic and biphasic bone forming materials derived from marine algae. Materialwissenschaft und Werkstofftechnik. 2007; 38 (12): 1027-1034.

**3. Zhou AJ, Clokie CM, Peel SA.** Bone formation in algae-derived and synthetic calcium phosphates with or without poloxamer. J Craniofac Surg. 2013; 24 (2): 354-359.

**4. Zhou AJ, Peel SA, Clokie CM.** An evaluation of hydroxyapatite and biphasic calcium phosphate in combination with Pluronic F127 and BMP on bone repair. J Craniofac Surg. 2007; 18 (6): 1264-1275.

**5. Schopper C, Moser D, Spassova E, et al.** Bone regeneration using a naturally grown HA/TCP carrier loaded with rh BMP-2 is independent of barrier-membrane effects. J Biomed Mater Res A. 2008; 85 (4): 954-963.

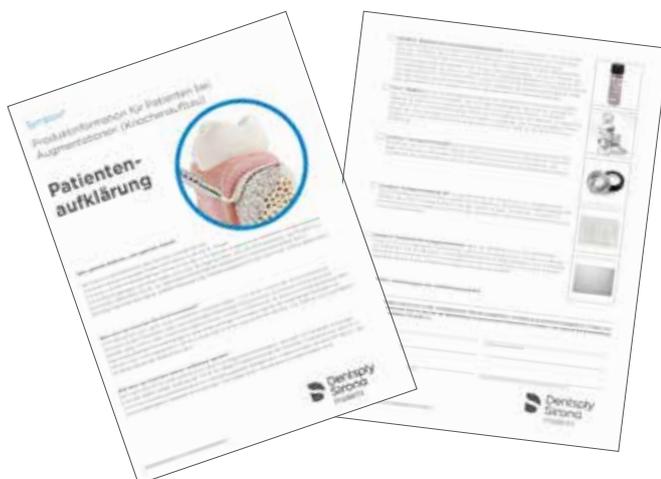
**6. Pausch T, Wagner W, Nölken R.** Neues biphasisches Knochenersatzmaterial zur periimplantären Defektaugmentation. Erste klinische, radiologische und histologische Ergebnisse. Implantologie 2018; 26 (3): 245-256.



### Umfangreiche Publikationsliste zu verschiedenen Produkten

Unter folgendem Link finden Sie eine Übersicht mit rund 2.000 Veröffentlichungen in Magazinen mit Peer-Review-Verfahren zu Produkten von Dentsply Sirona Implants, darunter 145 Publikationen zu unseren regenerativen Produkten mit Links zu den Abstracts in PubMed.

[www.dentsplysirona.com/algipore](http://www.dentsplysirona.com/algipore)



### Patientenaufklärungsformular für Symbios-Produkte

Der Patientenaufklärungsbogen enthält auch Informationen zu Algipore und dem biphasischen Knochenaufbaumaterial.

[www.dentsplysirona.com/algipore](http://www.dentsplysirona.com/algipore)





Symbios® Algipore®

# Nach dem Vorbild der Natur

Als Basis für eine erfolgreiche Regeneration bei Verlust von Knochengewebe bietet Algipore eine stabile Struktur: Das aus Rotalgen gewonnene phykogene Material mit seinem wabenartigen Gerüst sorgt für den Volumenerhalt und fördert gleichzeitig das Einwachsen von Gewebe und die Anlagerung von neuem Knochen. Im Gegensatz zu vielen anderen Materialien wird Algipore mit der Zeit resorbiert und schließlich ganz durch natürlichen Knochen ersetzt.

Langzeitstudien belegen eindeutig: Algipore liefert vorhersagbare Ergebnisse. Kein Wunder also, dass Zahnärzte und Patienten, die für den Knochenaufbau ein pflanzenbasiertes Material bevorzugen, dieser Lösung seit 30 Jahren vertrauen.

Regeneration – ganz natürlich.  
Symbios® von Dentsply Sirona Implants.

## Über Dentsply Sirona Implants

Dentsply Sirona Implants bietet umfassende Lösungen für alle Phasen der Implantattherapie an. Dazu gehören sowohl die Implantatsysteme Ankylos®, Astra Tech Implant System® und Xive® als auch digitale Technologien wie patientenindividuelle Lösungen mit Atlantis® sowie Simplant® für die computer-gestützte Implantologie.

Des Weiteren sind regenerative Lösungen mit Symbios®, Programme zur beruflichen Fortbildung und Weiterentwicklung sowie professionelle Marketingleistungen für Praxen und Labore unter der Marke STEPPS™ im Portfolio. Dentsply Sirona Implants schafft einen Mehrwert für Zahnärzte und Zahntechniker und ermöglicht vorhersagbare und dauerhafte Ergebnisse in der Implantatbehandlung, die zu einer höheren Lebensqualität für Patienten führen.

Weitere Informationen zu Dentsply Sirona Implants finden Sie unter [www.dentsplysirona.com/implants](http://www.dentsplysirona.com/implants).

**Hersteller:** DENTSPLY Implants Manufacturing GmbH · Postfach 71 01 11  
68221 Mannheim/Deutschland · Tel. 0621 4302-000 · Fax 0621 4302-001  
E-Mail: [implants-info@dentsplysirona.com](mailto:implants-info@dentsplysirona.com) · [www.dentsplysirona.com](http://www.dentsplysirona.com)

**Vertrieb Deutschland:** DENTSPLY IH GmbH · Postfach 71 01 11  
64221 Mannheim · Tel. 0621 4302-006 · Fax 0621 4302-007  
E-Mail: [implants-de-info@dentsplysirona.com](mailto:implants-de-info@dentsplysirona.com) · [www.dentsplysirona.com](http://www.dentsplysirona.com)

**Vertrieb Österreich:** Dentsply Sirona Europe GmbH · Zweigniederlassung Wien  
Wienerbergstraße 11 / Turm A / 27. Stock · 1100 Wien  
Tel. 01 600 4930-301 · Fax 01 600 4930-381  
E-Mail: [bestellung.austria@dentsplysirona.com](mailto:bestellung.austria@dentsplysirona.com)

**Vertrieb Schweiz:** DENTSPLY IH SA · Rue Galilée 6, CEI 3, Y-Parc  
1400 Yverdon-les-Bains · Tel. 0800 845844 · Fax: 0800 845845  
E-Mail: [implants-ch-info@dentsplysirona.com](mailto:implants-ch-info@dentsplysirona.com)

## Über Dentsply Sirona

Dentsply Sirona ist der weltweit größte Hersteller von Dentalprodukten und -technologien, mit einer 130-jährigen Unternehmensgeschichte, die von Innovationen und Service für die Dentalbranche und Patienten überall auf der Welt geprägt ist. Dentsply Sirona entwickelt, fertigt und vertreibt umfassende Lösungen, Produkte zur Zahn- und Mundgesundheit sowie medizinische Verbrauchsmaterialien, die Teil eines starken Markenportfolios sind.

Dentsply Sirona, The Dental Solutions Company™, liefert innovative und effektive, qualitativ hochwertige Lösungen, um die Patientenversorgung zu verbessern und für eine bessere, schnellere und sicherere Zahnheilkunde zu sorgen. Der weltweite Firmensitz des Unternehmens befindet sich in York (US-Bundesstaat Pennsylvania), und die internationale Zentrale ist in Salzburg (Österreich) angesiedelt. Die Aktien des Unternehmens sind an der NASDAQ unter dem Kürzel XRAY notiert.

Weitere Informationen zu Dentsply Sirona und die Produktpalette finden Sie unter [www.dentsplysirona.com](http://www.dentsplysirona.com).