

NanoBone®

■ Knochenaufbau in neuer Dimension

Informationen zum synthetischen
Knochenaufbaumaterial NanoBone®



Knochenaufbau in neuer Dimension

Informationen zum synthetischen Knochenaufbaumaterial NanoBone®

NanoBone®

Vorwort



ARTOSS-Geschäftsführer
Prof. Dr. Gerber und Dr. Gerike

Aus der Idee, neue Biomaterialien für den Knochenaufbau zu entwickeln, ist durch jahrelange wissenschaftliche Zusammenarbeit mit der Universität unser synthetisches Knochenaufbaumaterial **NanoBone®** entstanden. Die Kooperation zwischen Universitäten und forschendem Unternehmen spielt auch heute, nach mehr als zehn Jahren Entwicklungszeit, eine große Rolle in unserer Unternehmensphilosophie. Inzwischen blicken wir auf mehr als 100.000 Behandlungen mit **NanoBone®** zurück und arbeiten weltweit mit mehr als 20 Universitäten zusammen. An unserem Firmensitz in Rostock-Warnemünde produzieren und entwickeln wir die **NanoBone®**-Technologie. Unser F&E-Team arbeitet hier ständig an Weiterentwicklungen.

Mit der besonderen Struktur unseres Knochenaufbaumaterials **NanoBone®** bieten wir Ihnen ein zukunftsweisendes Produkt. Wir nutzen dazu Nanostrukturen, die sich an der Natur orientieren. Eine Vielzahl von klinischen Langzeitstudien zeigen deutlich, dass die **NanoBone®**-Technologie hält, was sie verspricht. Doch damit nicht genug. Unsere Technologie bietet viele Möglichkeiten, verschiedene Indikationen mit speziellen Produkten zu behandeln und durch weitere Forschung immer neue Maßstäbe zu setzen.

Seien Sie also gespannt, womit wir Sie auch in Zukunft begeistern werden. Wir freuen uns schon heute auf anregende Gespräche und die spannende Arbeit mit Ihnen.

Prof. Dr. Thomas Gerber
Geschäftsführender Gesellschafter

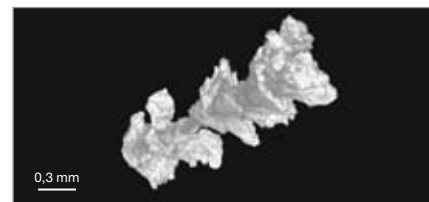
Dr. Walter Gerike
Geschäftsführender Gesellschafter

Was ist Nano?

Nano ist die Dimension, in der intrazelluläre Prozesse ablaufen. Nano kann eine größtmögliche Oberfläche erreichen und Prozesse anregen, die in unserem Körper ablaufen.

Beim natürlichen Knochenauf- und -abbau, dem Remodelling, erneuert sich unser Knochen ständig. NanoBone® nimmt aktiv an diesem Remodelling teil und unterstützt damit einen natürlichen Prozess.

Das Geheimnis des Erfolgs liegt in der leistungsstarken Nanostruktur: Nanokristallines Hydroxylapatit (HA) als Hauptbestandteil des autologen Knochens ist in eine hochporöse Kieselgelmatrix eingebettet. Das Kieselgel stimuliert dabei die Kollagen- und Knochenbildung.



NanoBone® I granulate



NanoBone® I block

Was leistet die NanoBone®-Technologie?

Makro-Welt



1 | NanoBone® im Knochendefekt

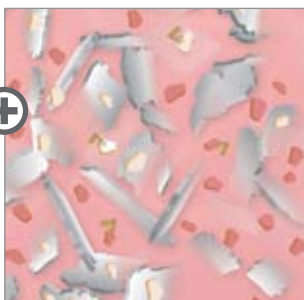


2 | Schnelle Angiogenese durch NanoBone®



3 | Schnelle Defektheilung

Nano-Welt

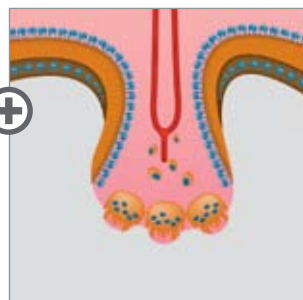


4 | Hydroxylapatit in Kieselgelmatrix, autologe Proteine in den Nanoporen



5 | Matrixwechsel – Austausch Kieselgel in organische, körpereigene Matrix

Mikro-Welt



6 | Remodelling mit Osteoklasten und Osteoblasten

1 | Autologe Proteine aus dem Blut gehen in die Nanoporen und bedecken die gesamte innere Oberfläche (> 80 m²/g) des Granulats. Der Körper erkennt somit NanoBone® als körpereigen.

2 | Die lockere Struktur ermöglicht das schnelle Einsprossen von Kapillargefäßen. Dieser Prozess wird durch den Matrixwechsel begünstigt.

3 | NanoBone® wird während des Prozesses komplett durch Knochen substituiert. Bei Stabilisierung des Volumens resorbiert NanoBone® in dem Maß, in dem neuer, autologer Knochen gebildet wird. * Meier et al.

4/5 | Innerhalb weniger Tage wird die Kieselgel-Matrix durch eine organische Matrix ersetzt, in der wichtige Proteine für die Osteogenese (u.a. BMP, Osteocalcin, Osteopontin) enthalten sind. * Götz et al.

6 | Osteoklasten resorbieren das NanoBone® I granulate wie Knochen. Parallel bauen Osteoblasten neuen natürlichen Knochen auf. Dieser Abbau des Knochenaufbaumaterials (KAM) und Aufbau neuen, autologen Knochens findet genau wie beim natürlichen Remodelling statt.

Knochenaufbau in neuer Dimension

Informationen zum synthetischen Knochenaufbaumaterial NanoBone®

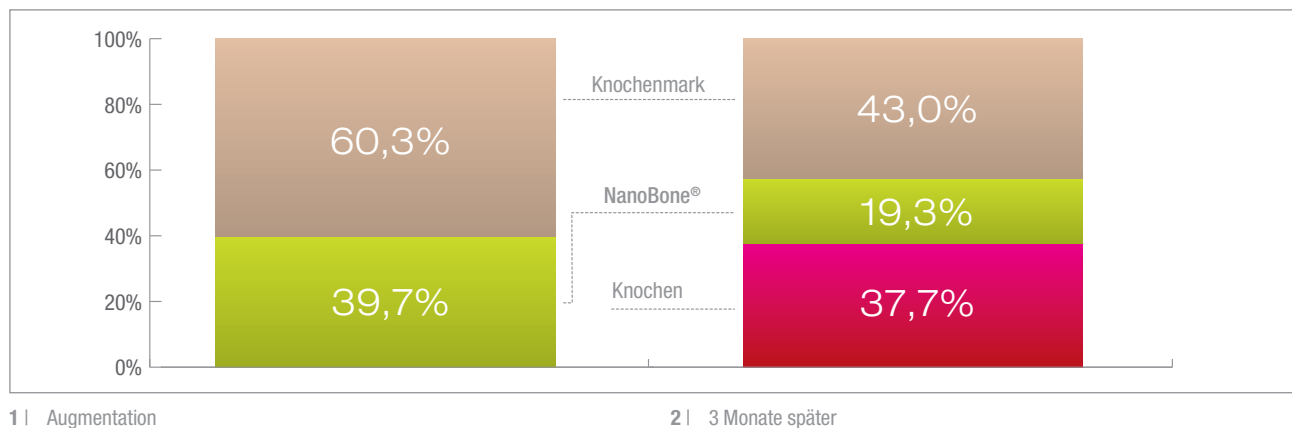
NanoBone®

Gute Gründe für NanoBone®

1 Extrem schnelle Knochenbildung

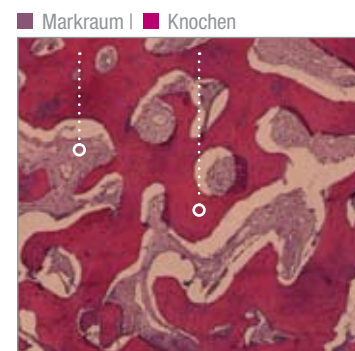
Die besondere Struktur von NanoBone® führt zu extrem schneller Knochenbildung. Klinische Studien belegen, dass bei Sinusbodenelevation bereits nach drei Monaten ein stabiles Knochenlager zur Verfügung steht. Andere Knochenersatzmaterialien (KEM) sprechen hier von 9-12 Monaten Inkorporationszeit. Die Verwendung von NanoBone® kann somit die Behandlungszeiten erheblich

verkürzen. Meier et al. zeigen: nach drei Monaten sind 37,7 % Knochen, 43,0 % Markraum und nur noch 19,3 % NanoBone® nachgewiesen. Dabei stellt die angiogene Osteogenese im NanoBone® einen echten Qualitätsunterschied dar. Bei anderen KEM konnte dagegen Knochenbildung nur vom Rande her nachgewiesen werden.



2 Vollständiges Remodelling

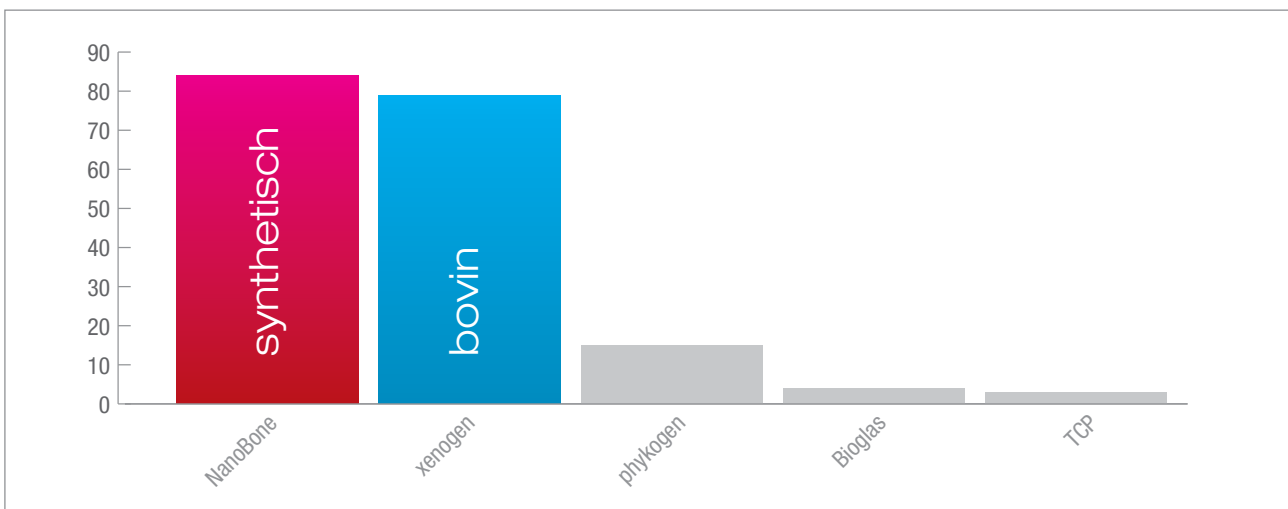
Aufgrund der naturidentischen Komponente HA und der nach kurzer Zeit entstandenen organischen Matrix (Matrixwechsel des Kieselgels) erkennt der Körper NanoBone® als körpereigenes Material und der natürliche Knochenauf- und -abbau – das Remodelling – beginnt. Osteoklasten bauen das Granulat ab. Parallel bilden Osteoblasten autologen Knochen. Während des Prozesses wird NanoBone® vollständig durch Knochen substituiert, so dass anders als bei xenogenen KEMs keine rückbleibenden Fremdstoffe die natürliche Biomechanik beeinflussen können. Vor dem Hintergrund, dass sich diese KEMs teilweise noch nach fast zehn Jahren mit einem Anteil von ca. 16 % nachweisen lassen, stellt das vollständige Remodelling von NanoBone® einen entscheidenden Vorteil dar.



3 | Histologie einer Sinusbiopsie

3 Leistungsstarke Nanostruktur

Die interkonnektierende Nanoporen und das nanokristalline HA sind der Schlüssel zum Erfolg. Durch die Porosität bis in den Nanometerbereich hat NanoBone® eine sehr große Oberfläche und erreicht damit neue Dimensionen.



4 | Spezifische Oberfläche von Knochenersatzmaterialien (m²/g)

4 Synthetisch und sicher

Im Rahmen der Aufklärungspflicht gegenüber dem Patienten zeigt sich ein wichtiger Vorteil. Mit NanoBone® wird dem Patienten ein unbedenkliches Produkt gegenüber der möglichen Auslösung von Allergien, der Übertragung von Infektionen und ethischer Ansichten angeboten. Der synthetische Charakter ermöglicht außerdem die Entwicklung indikationsspezifischer Produkte. So wird auf Basis der NanoBone®-Technologie u.a. der NanoBone® | block für den Knochenaufbau bereitgestellt.



5 | Im Rahmen des Qualitätsmanagements unterliegt die gesamte synthetische Herstellung am Firmensitz in Rostock-Warnemünde strengsten Sicherheitsvorschriften.

Knochenaufbau in neuer Dimension

Informationen zum synthetischen Knochenaufbaumaterial NanoBone®

NanoBone®

Indikationen

1 Implantologie

- Sinuslift bzw. Sinusbodenelevation (offen/geschlossen)
- Augmentation von Kieferkammdefekten (laterale/vertikale Knochendefizite, ein- oder zweizeitig)
- Auffüllen von Alveolen zur Stabilisierung des knöchernen Kieferkamms (Socket Preservation)

2 Kiefer- und Gesichtschirurgie

- Kieferkammrekonstruktion
- Defektauffüllung nach Traumata

3 Parodontologie

- Auffüllen von zwei- oder mehrwandigen Knochentaschen
- Sanierung von Bi- oder Trifurkationsdefekten

4 Oralchirurgie

- Auffüllen von Defekten nach Zystektomie, Wurzelspitzenresektion und Entfernung retinierter Zähne
- Kieferkammstabilisierung nach Serienextraktion

Anwendung NanoBone® | granulate

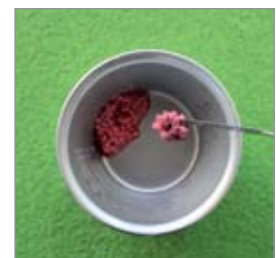
Das NanoBone® | granulate ist in direktem Kontakt mit dem vitalen Knochen einzubringen. Durch die Mischung mit Blut sind die für den Erfolg des Knochenaufbaus entscheidenden Proteine bereit gestellt. Der Knochendefekt ist vollständig mit Granulat aufzufüllen.



1 | NanoBone® | granulate



2 | Anmischen des Granulats mit Blut



3 | Einfaches Handling mit Löffel oder Spatel

Auszug Literaturverzeichnis

- Reichert C, Wenghöfer M, Götz W, Jäger A: Pilot study on orthodontic space closure after guided bone regeneration, *J Orofac Orthop* 2011; 72:45-50
- Kirchhoff M, Lenz S, Henkel KO, Frerich B, Holzhüter G, Radefeldt S, Gerber T: Lateral augmentation of the mandible in minipigs with a synthetic nanostructured hydroxyapatite block, *J Biomed Mater Res B Appl Biomater.* 2011 Feb;96(2):342-50
- Liu Q, Douglas T, Zamponi C, Becker ST, Sherry E, Sivananthan S, Warnke F, Wiltfang J, Warnke PH: Comparison of in vitro biocompatibility of NanoBone® and BioOss® for human osteoblasts, *Clin. Oral Impl. Res* xx, 2011; 000-000
- Kruse A, Jung RE, Nicholls F, Zwahlen RA, Hämmerle CHF, Weber FE: Bone regeneration in the presence of a synthetic hydroxyapatite/silica oxide -based and a xenogenic hydroxyapatite -based bone substitute material., *Clin. Oral Impl. Res.* 22, 2011; 506-511
- Götz W, Lenz S, Reichert C, Henkel KO, Bienengraber V, Pernicka L, Gundlach KKH, Gredes T, Gerber T, Gedrange T, Heinemann F: A preliminary study in osteoinduction by a nano-crystalline hydroxyapatite in the mini pig, *Folia Histochem Cytobiol.* 2010;48(4): 589 (589-596)
- Ghanaati S, Orth C, Barbeck M, Willershausen I, Thimm BW, Booms P, Stübinger S, Landes C, Sader RA, Kirkpatrick CJ.: Histological and histomorphometrical analysis of a silica matrix embedded nanocrystalline hydroxyapatite bone substitute using the subcutaneous implantation model in Wistar rats., *Biomed Mater.* 2010 May 11;5(3):035005. [Epub ahead of print]
- Canullo L, Patacchia O, Sisti A, Heinemann F.: Implant Restoration 3 Months after One Stage Sinus Lift Surgery in Severely Resorbed Maxillae: 2-Year Results of a Multicenter Prospective Clinical Study., *Clin Implant Dent Relat Res.* 2010 Oct 21. doi: 10.1111/j.1708-8208.2009.00261.x. [Epub ahead of print]
- Heinemann F, Mundt T, Biffar R, Gedrange T, Goetz W.: A 3-year clinical and radiographic study of implants placed simultaneously with maxillary sinus floor augmentations using a new nanocrystalline hydroxyapatite., *J Physiol Pharmacol.* 2009 Dec;60 Suppl 8:91-7.
- Klein MO, Gotz H, Duschner H, Wagner W: Knöcherner Integration eines alloplastischen Knochenersatzmaterials (NanoBone®) im Sinuslift; Bony integration of an alloplastic bone substitute material (NanoBone®) after maxillary sinus augmentation, *Z Zahnärztl Impl* 2009; 25 (4):20-28
- Mertens C, Steveling H: Use of Synthetic Bone Blocks as an Alternative to Autologous Bone Block Grafts, *Implants, International Magazine of Oral Implantology* 2009; 4:30-32
- Meier J: Experiences with the nanostructured bone substitute NanoBone™ in particular and block form: Prospective histological and clinical trial with 3 years follow-up, *EAO 18th International Meeting Monaco 2009, Poster 245*
- Xu W, Holzhüter G, Sorg H, Wolter D, Lenz S, Gerber T, Vollmar B: Early matrix change of a nanostructured bone grafting substitute in the rat., *J Biomed Mater Res B Appl Biomater.* 2009 Nov; 91(2):692-9
- Reichert C, Al-Nawas B, Smeets R, Kasaj A, Götz W, Klein MO: In vitro proliferation of human osteogenic cells in presence of different commercial bone substitute materials combined with enamel matrix derivatives, *Head & Face Medicine* 2009, 5:23
- Punke C, Zehlicke T, Boltze C, Pau HW: Investigation of a new highly porous hydroxyapatite matrix for obliterating open mastoid cavities - application in guinea pigs bulla, *Laryngorhinootologie* 2009 Apr; 88(4):241-6
- Canullo L, Vozza I, Caricato F, Dellavia C: Maxillary sinus floor augmentation using a nano-crystalline hydroxyapatite silica gel, A prospective study—Histological results after 3 months of healing Implants, *International Magazine of Oral Implantology* 2009; 2:24-27
- Stübinger S, Ghanaati S, Orth C, Hilbig U, Saldamli B, Biesterfeld S, Kirkpatrick CJ, Sader RA: Maxillary sinus grafting with a nano-structured biomaterial: preliminary clinical and histological results., *Eur Surg Res.* 2009;42(3):143-9. Epub 2009 Jan 29.
- Canullo L, Dellavia C: Sinus lift using a nano-crystalline hydroxyapatite silica gel in severely resorbed maxillae: histological preliminary study, *Clin Implant Dent Relat Res* 2009 Oct; 11 Suppl 1:e7-13. Epub 2009 Feb 13
- Abshagen K, Schrodi I, Gerber T, Vollmar B: In vivo analysis of biocompatibility and vascularization of the synthetic bone grafting substitute NanoBone® *J Biomed Mater Res A* 2009 Nov; 91(2):557-66
- Kruse A, Jung RE, Nicholls F, Zwahlen RA, Hämmerle CHF, Grätz KW, Weber FE: Comparison of synthetic HA/SiO2 matrix and bovine derived HA, *EAO 17th International Meeting Warszaw 2008, Poster 243*
- Lenz S, Kirchhoff M, Gerber T: Enhanced osseointegration of implants with a nanostructured bioactive coating, *EAO 17th International Meeting Warszaw 2008, Poster 391*
- Meier J, Wolf E, Bienengraber V: Einsatz des synthetischen nanostrukturierten Knochenaufbaumaterials NanoBone® bei Sinusbodenelevation, *Implantologie* 2008;16(3):301-314

Gerne schicken wir Ihnen unsere Bibliographie mit der ausführlichen Darstellung zum Literaturverzeichnis, sowie Sonderdrucke zu. Fordern Sie diese am besten gleich unter der Telefonnummer +49 (0) 381 | 54345-701 oder per E-Mail info@nanobone.de an.

- Bei Fragen zur Anwendung, zum Produkt und/oder zur Bestellung von **NanoBone®** nehmen Sie gern Kontakt mit uns auf!

HERSTELLER

ARTOSS GmbH
Friedrich-Barnewitz-Straße 3
18119 Rostock | Deutschland
Tel.: +49 (0) 381 | 54345-701
Fax: +49 (0) 381 | 54345-702
E-Mail: info@nanobone.de
Web: www.nanobone.de

ÜBERREICHT DURCH:

