

# NanoBone<sup>®</sup>

granuli

## ■ La Nuova Dimensione per Formare l'Osso

Informazioni sul materiale  
da innesto osseo NanoBone<sup>®</sup>



 artoss

DE  RE<sup>®</sup>  
biomaterials

# La Nuova Dimensione per Formare l'Osso

Informazioni sul materiale da innesto osseo NanoBone®

NanoBone®

## Introduzione



1 | ARTOSS-Managing partner  
Prof. Dr. Gerber und Dr. Gerike

Ciò che ha portato alla creazione del nostro materiale da innesto osseo **NanoBone®** sono stati la nostra forte idea di sviluppare dei biomateriali nuovi per la rigenerazione dell'osso insieme a svariati anni di cooperazione scientifica con l'università.

Anche oggi, dopo più di 10 anni di ricerca e sviluppo, la cooperazione tra le università e la nostra società continua a giocare un ruolo importante nella filosofia della nostra impresa. In questo arco di tempo sono stati eseguiti con successo oltre 100.000 trattamenti con **NanoBone®** e abbiamo collaborato con oltre 20 centri universitari.

La tecnologia **NanoBone®** viene prodotta e sviluppata nella nostra sede a Rostock-Warnemoende dove il nostro centro di Ricerca e Sviluppo lavora in continuazione anche su ulteriori e futuri progetti.

Grazie alla particolare struttura del nostro materiale da innesto osseo **NanoBone®** Vi offriamo una soluzione innovativa: infatti per i nostri prodotti usiamo delle nano strutture per le quali la natura è presa come modello e un grande numero di studi clinici a lungo termine mostrano chiaramente che la tecnologia **NanoBone®** soddisfa le aspettative.

Inoltre la nostra tecnologia offre molte possibilità per trattare varie indicazioni con prodotti speciali e per stabilire sempre nuovi standard grazie alla continua ricerca: pertanto vi invitiamo a seguire anche le nuove soluzioni ed i prodotti che sono nel nostro programma di ricerca e sviluppo. Noi contiamo di intavolare discorsi interessanti e un proficua cooperazione con voi.

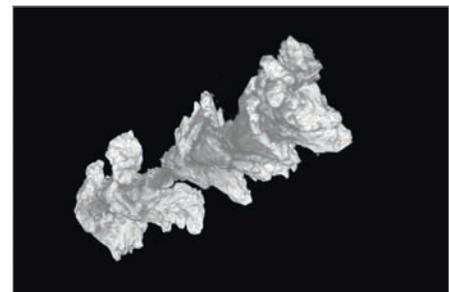
Prof. Dr. Thomas Gerber  
Managing partner

Dr. Walter Gerike  
Managing partner

## Cosa è nano?

Nano è la dimensione nella quale hanno luogo i processi intracellulari. Con la dimensione Nano si raggiunge la più ampia superficie possibile per stimolare processi che avvengono all'interno del corpo.

Durante il rimodellamento, cioè il processo naturale di formazione e riassorbimento dell'osso, il nostro osso si rigenera costantemente. NanoBone® partecipa attivamente a questo rimodellamento e in tal modo promuove un processo che è naturale. Il segreto per riuscire in questo è l'efficacia della sua nano struttura: l'idrossilapatite (HA) nano cristallina quale elemento principale dell'osso autologo, è inserita in un matrice di gel di silicio altamente porosa. Il gel di silicio stimola la formazione di collagene ed osso.



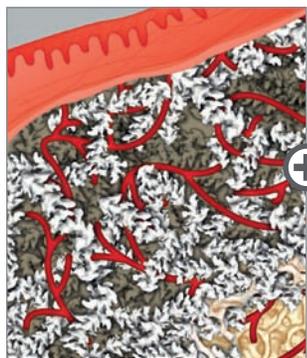
2 | NanoBone®-Granulat

## Cosa fa la tecnologia NanoBone®?

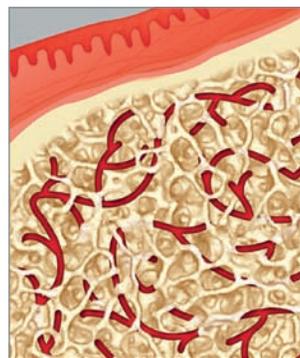
### Mondo Macro



3 | NanoBone® nel difetto osseo



4 | Rapida angiogenesi attraverso NanoBone®



5 | Rapida guarigione del difetto

3 | Proteine autologhe provenienti dal sangue entrano nei nano pori e ricoprono l'intera superficie interna (>80 m<sup>2</sup>/g) dei granuli. In tal modo il corpo riconosce NanoBone® come un materiale non estraneo.

4 | La struttura lanuginosa permette la rapida crescita dei capillari. Questo processo è facilitato dal cambiamento della matrice.

5 | NanoBone® è completamente sostituito dall'osso durante questo processo: con un volume stabilizzato, NanoBone® viene riassorbito nella misura in cui si forma nuovo osso autologo. \* Meier et al.

### Mondo Nano

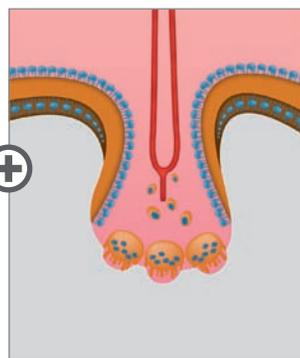


6 | Idrossilapatite in matrice di gel di silicio, proteine autologhe nei nano pori



7 | Cambiamento della matrice – il gel di silicio viene sostituito con matrice autologa organica

### Mondo Micro



8 | Rimodellamento con osteoclasti ed osteoblasti

6/7 | Entro pochi giorni la matrice di gel di silicio è sostituita da una matrice organica che contiene importanti proteine per l'osteogenesi (BMP, osteocalcina, osteopontina). \* Götz et al.

8 | Gli osteoclasti riassorbono i granuli di NanoBone® come osso. Nello stesso tempo gli osteoblasti formano nuovo osso naturale. Questo riassorbimento del materiale da aumento osseo e la formazione di nuovo osso autologo avvengono secondo la stessa modalità del rimodellamento osseo naturale.

# La Nuova Dimensione per Formare l'Osso

Informazioni sul materiale da innesto osseo NanoBone®

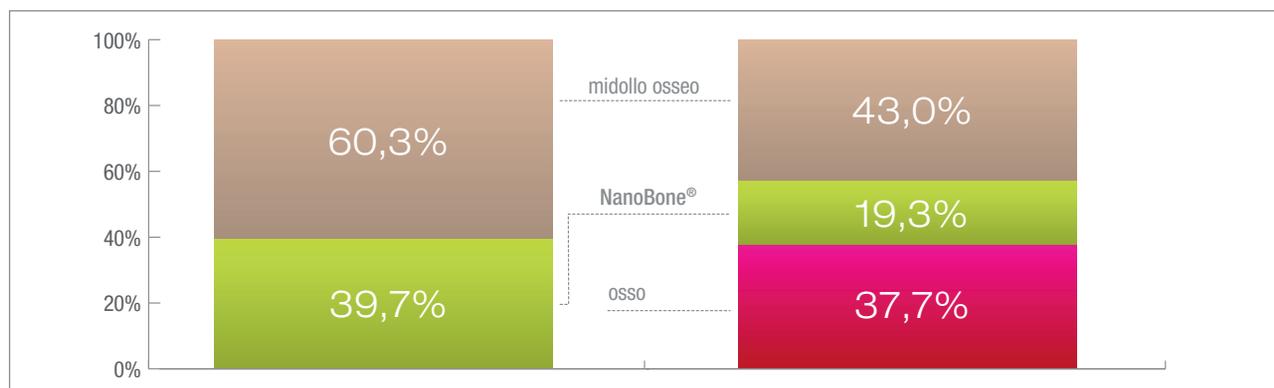
NanoBone®

## I validi motivi per scegliere NanoBone®

### 1 Formazione ossea più veloce

La speciale struttura di NanoBone® si traduce in una formazione dell'osso estremamente veloce. Studi clinici dimostrano che nel caso d'elevazione del pavimento del seno un letto d'impianto stabile è disponibile già dopo tre mesi. Per questa indicazione altri materiali di sostituzione ossea dichiarano un periodo di 9 – 12 mesi. Questa è la ragione per la quale l'impiego di NanoBone® può ridurre considerevolmente il periodo di trattamento.

Meier et al. dimostrano che dopo tre mesi vengono registrati il 37,7% di osso, il 43,0% di spazio midollare e non più del 19,3% di NanoBone®. In questo contesto l'osteogenesi angiogenica con NanoBone® costituisce una reale differenza qualitativa. Per altri materiali di sostituzione ossea era stata rilevata solo una formazione ossea che partiva dai bordi.



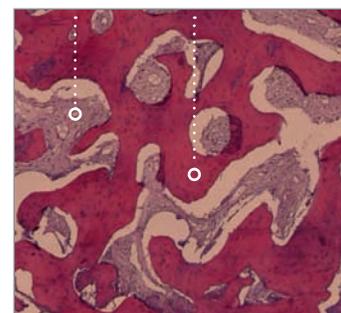
1 | Aumento

2 | Dopo tre mesi

### 2 Rimodellamento completo

Tenuto conto della componente di HA identica alla natura e della matrice organica formata dopo breve tempo (cambiamento della matrice del gel di silicio), il corpo riconosce NanoBone® come un materiale che non gli è estraneo e pertanto la formazione dell'osso naturale e il suo riassorbimento – il rimodellamento – hanno inizio. Gli osteoclasti riassorbono i granuli e nello stesso tempo gli osteoblasti formano l'osso autologo. Durante questo processo, NanoBone® viene completamente sostituito dall'osso in modo che, diversamente che con i materiali eterologhi di sostituzione ossea, nessun residuo di sostanza estranea può influire la biomeccanica naturale. Considerando che una porzione di circa il 16% dei materiali di derivazione bovina può essere identificata anche dopo quasi 10 anni, il rimodellamento completo di NanoBone® rappresenta un decisivo vantaggio.

■ midollo osseo | ■ osso

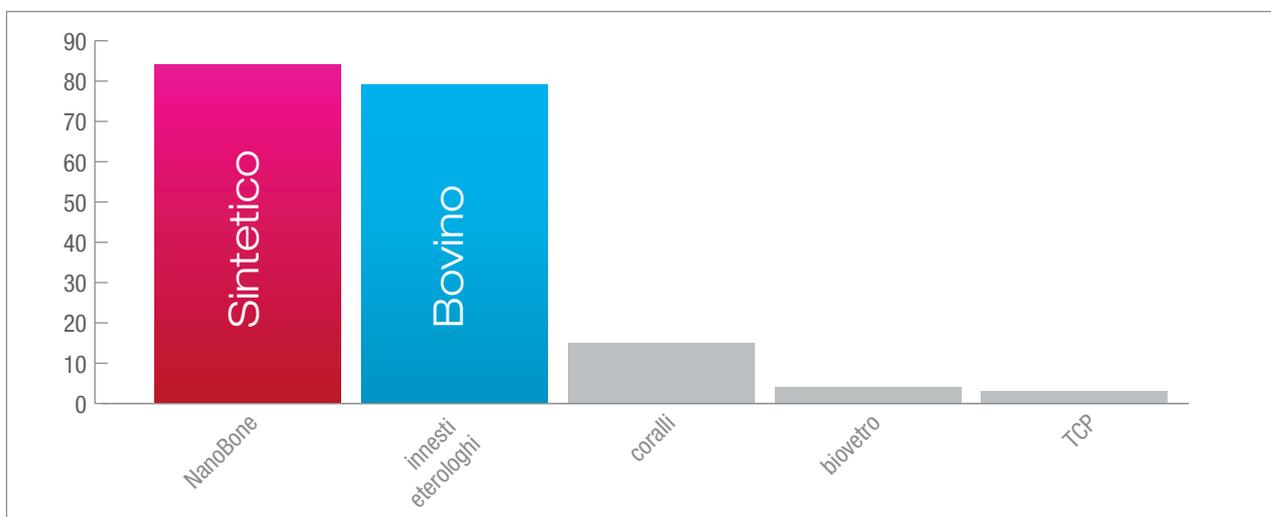


3 | Istologia della biopsia di un seno

### 3 Speciale performance attraverso la nanostruttura

I nano pori che si interconnettono e l'HA nano cristallini sono i fattori chiave per il successo. Grazie alla sua porosità nel range dei nanometri, NanoBone® ha una su-

perficie molto ampia che permette di raggiungere nuove dimensioni.



4 | Superficie specifica dei materiali di sostituzione ossea (m<sup>2</sup>/g)

### 4 Sintetico e sicuro

Un importante vantaggio è offerto quando si deve informare il paziente. NanoBone® è un prodotto sicuro rispetto al possibile innescarsi di allergie, alla trasmissione di infezioni e a considerazioni etiche. Inoltre il suo carattere sintetico permette anche lo sviluppo di prodotti specifici per determinate indicazioni. In questo contesto ad esempio, usando la tecnologia NanoBone® vengono sviluppati i blocchi di NanoBone® per i difetti di maggiore entità.



5 | La produzione interamente sintetica nella sede di Rostock-Warnemünde è sottoposta a severe regole di sicurezza all'interno del programma di gestione della qualità.

# La Nuova Dimensione per Formare l'Osso

Informazioni sul materiale da innesto osseo NanoBone®

NanoBone®

## Indicazioni

### 1 Implantologia

- Elevazione del seno e/o elevazione del pavimento del seno (aperta o chiusa)
- Aumento dei difetti della cresta alveolare (deficienze ossee laterali/verticali, unilaterali o bilaterali)
- Riempimento delle cavità alveolari per la stabilizzazione dell'osso della cresta alveolare (socket preservation)

### 2 Chirurgia maxillo-facciale

- Ricostruzione della cresta alveolare
- Riempimento di difetti a causa di traumi

### 3 Parodontologia

- Riempimento di tasche ossee a due o più pareti
- Trattamento di difetti delle forcazioni di seconda o terza classe

### 4 Chirurgia orale

- Riempimento di difetti dopo cistectomia, resezione dell'apice radicolare ed estrazione di denti inclusi
- Stabilizzazione della cresta alveolare dopo estrazioni multiple

## Applicazione dei granuli di NanoBone®

I granuli di NanoBone® devono essere inseriti in diretto contatto con l'osso vitale. Attraverso la miscelazione con il sangue, vengono già fornite le proteine decisive per una formazione ossea ottimale. Il difetto osseo deve essere riempito completamente con i granuli.



1 | Granuli di NanoBone®



2 | Miscelazione dei granuli con il sangue



3 | Facile maneggevolezza con un cucchiaino o una spatola

## Selezione delle referenze bibliografiche

Canullo L, Dalavia C: Sinus Lift Using a Nanocrystalline Hydroxyapatite Silica Gel in Severely Resorbed Maxillae: Histological Preliminary Study, Clin Implant Dent Relat Res. 2009 Feb; 13. (Epub ahead of print)

Punke C, Zehlicke T, Boltze C, Pau H-W: Experimental Studies on a New Highly Porous Hydroxyapatite Matrix for Obliterating Open Mastoid Cavities, Otol Neurotol 2008 Sep; 29(6):807-11

Harms C, Helms K, Taschner T, Stratos I, Gerber T, Lenz S, Vollmar B, Mittlmeier T: Histomorphometric and micro-CT analysis of the osteoneogenic capacity in the metaphysis of the sheep after implantation of nanocrystalline bone grafting substitute NanoBone®, Chirurgisches Forum 2008, Band 37; 253:255

Schrodi I, Abshagen K, Gerber T, Vollmar B: In vivo analysis of biocompatibility and vascularization of the synthetic bone grafting substitute NanoBone®, Chirurgisches Forum 2008, Band 37; 251:252

Stübinger S, Ghanaati S, Orth C, Hilbig U, Saldamli B, Biesterfeld S, Kirkpatrick J, Sader R: Maxillary sinus grafting with a nano-structured biomaterial: Preliminary clinical and histological results, J Periodontol, submitted

Götz W, Gerber T, Michel B, Lossdörfer S, Henkel KO, Heinemann F: Immunohistochemical characterization of nanocrystalline hydroxyapatite silica gel (NanoBone®) osteogenesis: A study on biopsies from human jaws, Clin Oral Impl Res 2008; 19:1016-1026

Meier J, Wolf E, Bienengraber V: Einsatz des synthetischen nanostrukturierten Knochenaufbaumaterials NanoBone® bei Sinusbodenelevation, Implantologie 2008; 16(3)

Kasaj A, Willershausen B, Reichert C, Gortan-Kasaj A, Zafiroopoulos GG, Schmidt M: Human periodontal fibroblast response to a nanostructured hydroxyapatite bone replacement graft in vitro, Archives of Oral Biology 2008; 53:683-689

Stübinger S, Ghanaati SM, Orth C, Booms P, Kirkpatrick C, Sader R: A new nano-structured and synthetic biomaterial promotes reconstruction of alveolar ridge defects after dental trauma: A preliminary report of clinical and animal studies, Poster: IADT 2008

Meier J, Wolf E: Zeitgewinn bei der Hartgewebsregeneration durch Einsatz nanostrukturierter Knochenersatzmaterialien?, Poster, 4. Gemeinschaftstagung DGI, ÖGI und SGI, Wien, November 2007

Meier J: Fördert der Zusatz autologen Knochens die Knochenneubildung bei Augmentation mit nanokristallinem Knochenersatzmaterial – Split-mouth Untersuchung bei Sinusbodenelevation, Poster, 4. Gemeinschaftstagung DGI, ÖGI und SGI, Wien, November 2007

Meier J, Heine M, Wolf E: Shortening Therapy Protocols by using the Nanocrystalline Bone Substitute NanoBone® for Sinus Floor Elevations and Augmentation of other Bone Defects, EAO 2007 in Barcelona

Ghanaati S, Stübinger S, Orth C, Biesterfeld S, Barbeck M, Booms P, Sader R, Kirkpatrick CJ: Poster: Presence of osteoclast-like cells in the subcutaneous tissue of Wistar rats: in vivo Biocompatibility analysis of a synthetic HA and SiO<sub>2</sub> matrix, 21st European Conference of Biomaterials, (Brighton, UK, 9-13th September 2007)

Hebecker R, Sola S, Mann S, Buchholz K, Piek J: Poster: Lumbar Interbody Fusion with a New Nanostructured HA Bone Substitute (NanoBone®) – A Prospective Clinical and CT Study with 15 Patients, Biospine 2, 2nd International Congress Biotechnologies for Spinal Surgery, (Leipzig, Germany, September 20th-22nd, 2007)

Meier J, Wolf E: Poster: Umbau des nanokristallinen Knochenersatzmaterials NanoBone® im histologischen und immunhistochemischen Bild, Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Implantologie (München, Mai 2007)

Meier J, Wolf E: Poster: Histomorphological and immunohistological findings after sinuslift procedures, Osteology Symposium (Monaco – May 10th-12 th, 2007)

Henkel KO, Kirchhoff M, Gerber T, Bienengraber V: Poster: Klinische Anwendung eines innovativen nanokristallinen Knochenersatzmaterials - eine Bizerterstudie, 57. Jahrestagung der AGKI in Wiesbaden, Mai 2007

Bienengraber V, Lenz S, Gerber T, Henkel KO: Poster: Kann ein synthetisches Knochenersatzmaterial osteoinduktiv wirken? (Osteoinductivity of a synthetic bone replacement material), 57. Jahrestagung der AGKI in Wiesbaden, Mai 2007

Bienengraber V, Lenz S, Rumpel E, Gerber T, Henkel KO: A New Osteoinductive Bone Replacement Material, International Proceedings, XVIII Congress of the European Association for Cranio-Maxillo facial Surgery, Barcelona (Spain), September 12-15, 2006, 19-22

Henkel KO, Gerber T, Lenz S, Gundlach KH, Bienengraber V: Macroscopical, histological, and morphometric studies of porous bone-replacement materials in minipigs 8 months after implantation, Oral Surg Oral med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2006; 102:606-13

Kirchhoff M, Bienengraber V, Lenz S, Gerber T, Henkel KO: A new synthetic bone replacement material with osteoinductive properties – in vivo investigations, Biomaterialien 7 (S1), 2006; 80

Gerber T, Holzhüter G, Götz W, Bienengraber V, Henkel KO, Rumpel E: Nanostructuring of Biomaterials – A Pathway to Bone Grafting Substitute, Eur J Trauma 2006; 32:132-40

Dietze S, Bayerlein T, Proff P, Hoffmann A, Gedrange T: The ultrastructure and processing properties of Straumann Bone Ceramic and NanoBone®, Folia Morphol (Warsz). 2006 Feb; 65(1):63-5.

Gerike W, Bienengraber V, Henkel KO, Bayerlein T, Proff P, Gedrange T, Gerber T: The manufacture of synthetic non-sintered and degradable bone grafting substitutes, Folia Morphol (Warsz). 2006 Feb; 65(1):54-5.

Rumpel E, Wolf E, Kauschke E, Bienengraber V, Bayerlein T, Gedrange T, Proff P.: The biodegradation of hydroxyapatite bone graft substitutes in vivo, Folia Morphol (Warsz). 2006 Feb; 65(1):43-8.

- Contattateci per qualunque domanda in merito all'applicazione, al prodotto o a come ordinare **NanoBone®**

## ■ PRODOTTO DA

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

## ■ DISTRIBUITO IN ITALIA DA

**DE ORE** di *Andrea Nicolis*

Via delle Viole 4a

37024 Negrar (Verona)

**Tel.:** +39 045 602 09 24

**Fax:** +39 045 832 60 42

**eMail:** info@deorematerials.com

**Web:** www.deorematerials.com

