

# NanoBone<sup>®</sup>

putty

## ■ Der synthetische, resorbierbare Spongiosaersatz mit Osteoinduktion

Quality made in Germany



# Der synthetische, resorbierbare Spongiosaersatz mit Osteoinduktion

Informationen zum synthetischen Knochenaufbaumaterial NanoBone®

NanoBone® | putty

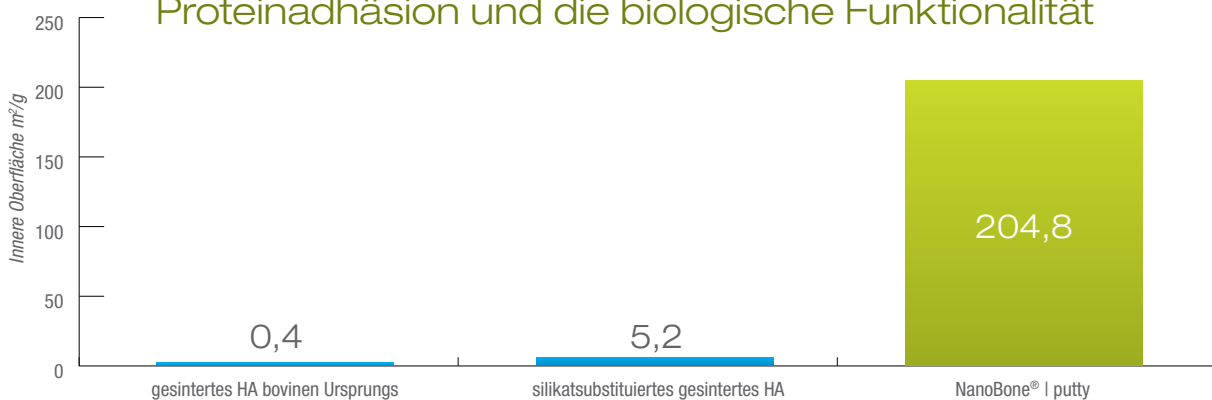
## Die neue Generation des Knochenaufbaus

- **extrem schnelle Knochenneubildung**  
Nanostruktur führt zu schneller angiogener Erschließung und damit zu schneller Knochenbildung
- **kontrollierte Osteoinduktion**  
aktive Anlagerung von Wachstumsfaktoren (z.B. endogenes BMP)
- **vollständiges Remodelling**  
zellvermittelter Abbau durch rein osteoklastäre Leistung
- **synthetisch und sicher**  
kein Risiko von Krankheitsübertragungen bei gleichbleibender Qualität

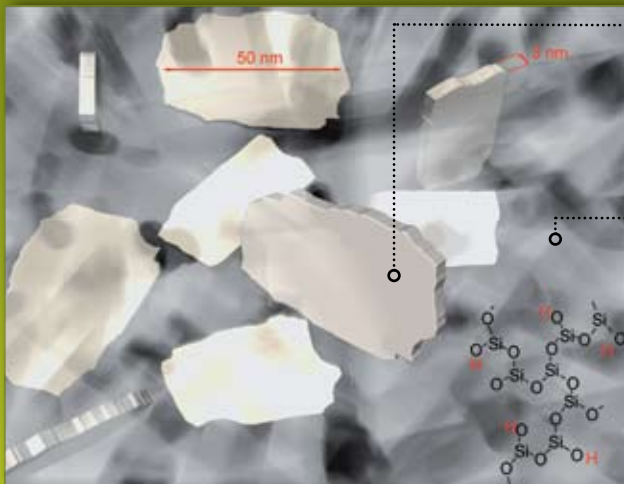


Ready to use

Die hohe innere Oberfläche ist entscheidend für die Proteinadhäsion und die biologische Funktionalität



Die innere Oberfläche (m²/g) wurde mit Quecksilberporosimetrie und BET gemessen.  
Mit der Größe der inneren Oberfläche wird die Resorptionsgeschwindigkeit von NanoBone® gesteuert.



#### HA Kristallite

- Größe wie im natürlichen Knochen im Nanometerbereich
- Nicht miteinander verbunden und damit ungesintert
- Proteine lagern sich an die HA Kristallite an

#### Silicagelmatrix

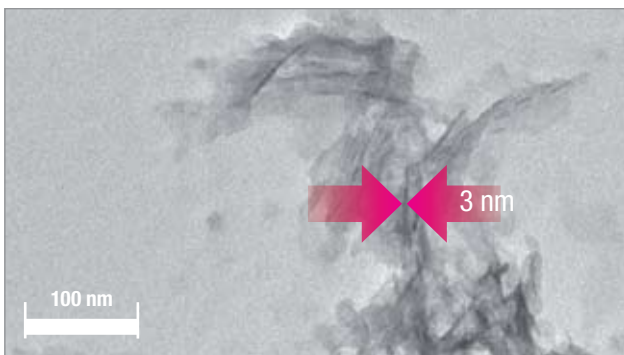
- Hohe innere Oberfläche, Adhäsion von autologen Molekülen - hohe Bioaktivität
- Freisetzung von  $\text{SiO}_2$
- Schnelle Vaskularisierung
- Schnelle Wundheilung
- Matrixwechsel = Biologisierung des synthetischen Materials (Voraussetzung für Remodelling)

Hauptbestandteil des autologen Knochens ist Hydroxylapatit. Um den natürlichen Prozess der Knochenregeneration zu unterstützen, sollte die Natur als Vorbild gelten. Die

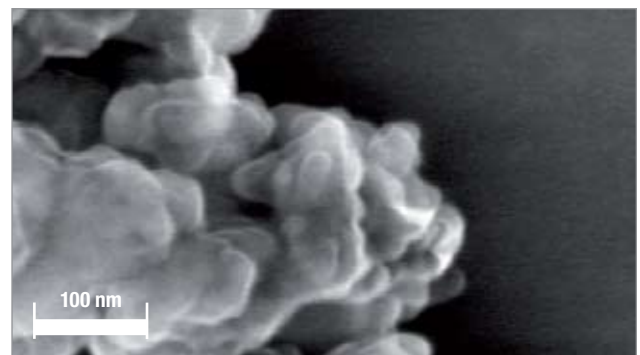
Revolution bei NanoBone® ist die Nanostruktur: Nanokristallines Hydroxylapatit (HA) ist in eine hochporöse Silicagelmatrix eingebettet\*.

\* Gerber et al.: Nanostructuring of biomaterials - a pathway to bone grafting substitute. European Journal of Trauma 32 (2006): 132-140

## Neue Technologie - NanoBone® Technologie



3 | Transmissionselektronenmikroskopische Aufnahme (TEM): HA Kristallite so groß wie im natürlichen Knochen



4 | Transmissionselektronenmikroskopische Aufnahme im Scanning Modus (STEM): HA Kristallite eingebettet in Silicagelmatrix



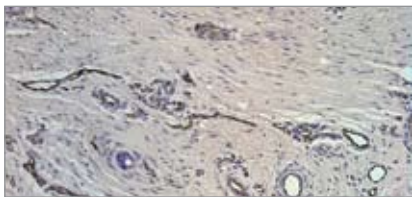
# Der synthetische, resorbierbare Spongiosaersatz mit Osteoinduktion

Informationen zum synthetischen Knochenaufbaumaterial NanoBone®

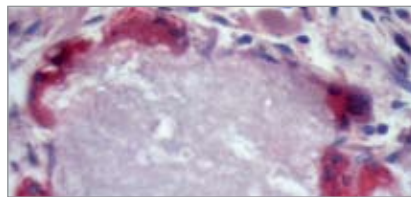
NanoBone® | putty

## Natürliche Prozesse - vollständiger Umbau

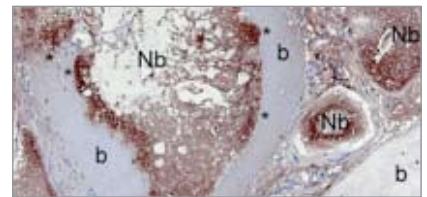
### Knochenaufbau durch Remodelling



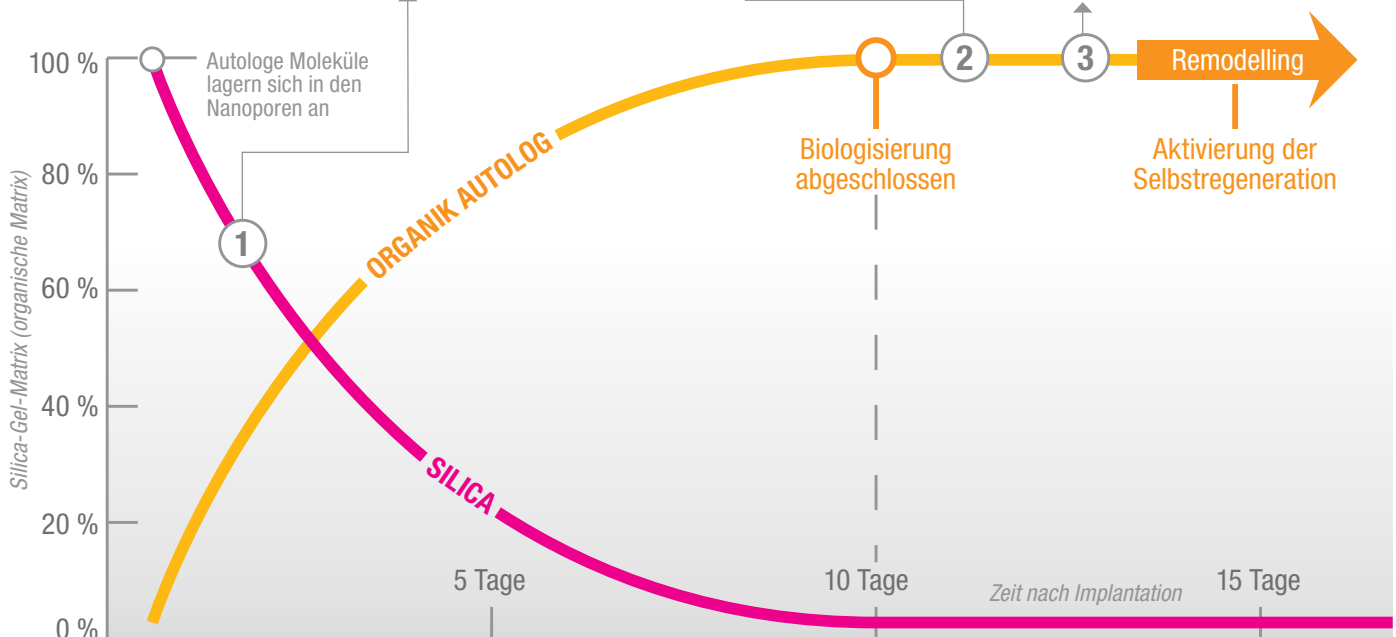
1 | Schnelle Vaskularisierung\*: Immunhistologische Darstellung der Gefäße (vWF)



2 | Beginn des Umbaus durch Osteoklasten (TRAP)\*



3 | Anreicherung von endogenem BMP-2\*: Immunhistologische Darstellung



Organik rein - SiO<sub>2</sub> raus\*\*



Die Grafik zeigt den Matrixwechsel: Innerhalb von 10 Tagen wird die SiO<sub>2</sub> Matrix durch eine Matrix aus organischen autologen Molekülen ersetzt. Das ist die Biologisierung.

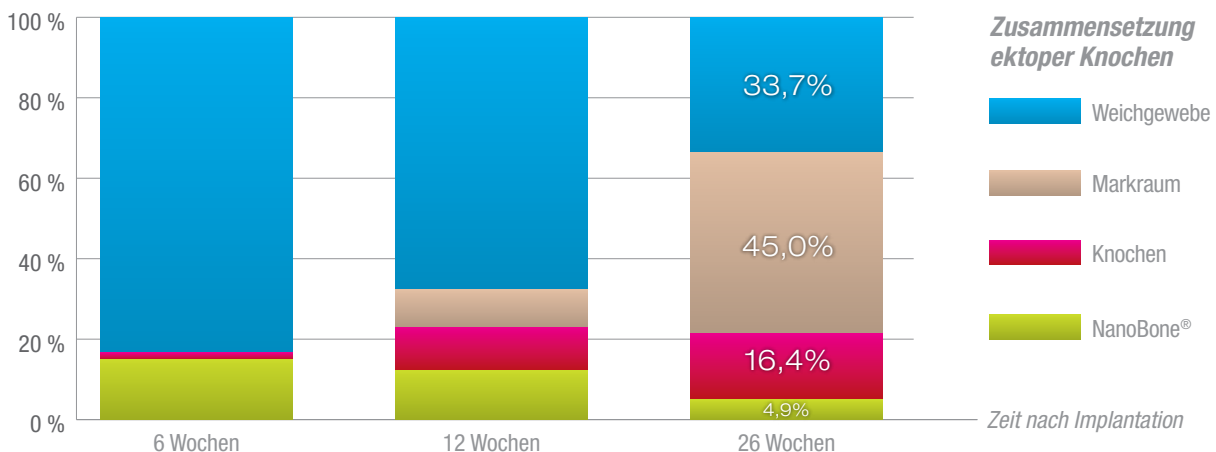
\* Götz et al: Immunohistochemical characterization of nanocrystalline hydroxyapatite silica gel (NanoBone®) osteogenesis: A study on biopsies from human jaws. Clin Oral Res 2008;19:1016-1026

\*\* Xu et al.: Early Matrix Change of a Nanostructured Bone Grafting Substitute in the Rat, J Biomed Mater Res B 2009; 692-699

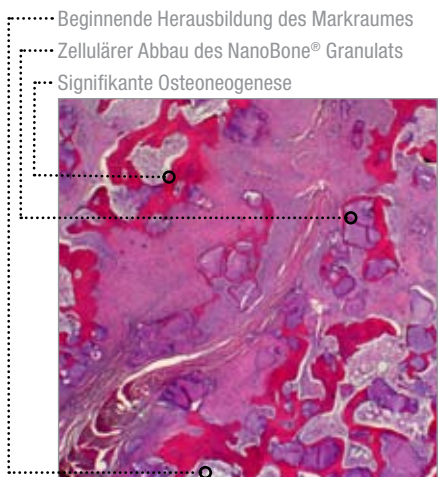
## Kontrollierte Osteoinduktion

Neben der Osteokonduktion zeigt NanoBone® osteoinduktive Eigenschaften. Diese osteoinduktive Aktivität bleibt eng begrenzt auf das Implantationsgebiet. Dort entsteht natürlicher Knochen, der alle Eigenschaften

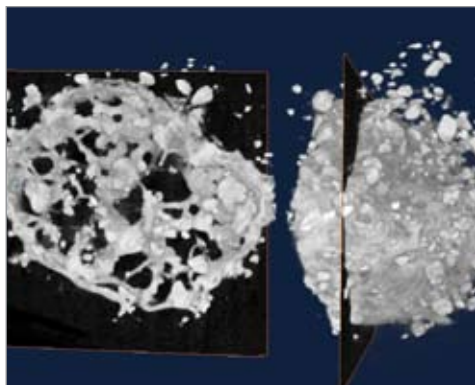
des Skelettknochens aufweist. Er unterliegt den biologischen Prozessen des Remodellings und wird bei fehlender funktioneller Belastung auch wieder abgebaut.



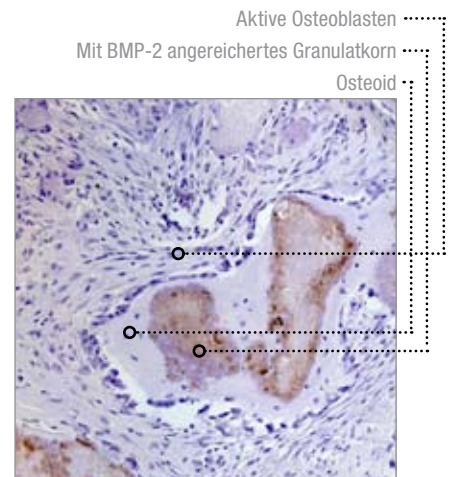
4 | Intramuskuläre Osteoinduktion im Schafmodell: Lokal eng umgrenzt auf das Implantationsgebiet, wird innerhalb von 26 Wochen ein funktioneller Knochenblock gebildet (siehe Mikro-CT). Remodelling und Abbau finden zellulär über Osteoklasten und Osteoblasten statt.



5 | Geweberegeneration intramuskulär wie bei der Heilung eines Knochendefektes. Histologische Abbildung, entkalkter Schnitt, HE Färbung, 12 Wochen nach intramuskulärer Implantation



6 | Mikro-CT des nach 26 Wochen intramuskulär entstandenen Knochenstückes mit typischer Kortikalis und Spongiosa



7 | Nachweis der BMP-2 Anreicherung (braun) in den Granulatkörnern. Immunhistologie, entkalkter Schnitt, 12 Wochen intramuskulär im Schaf

\* Helms et al.: Vergleich der osteoinduktiven Eigenschaften eines nanokristallinen Knochenersatzstoffes auf Hydroxylapatit-Basis (NanoBone® S) vs. einer porösen Hydroxylapatitkeramik (Cerabone) bei ektooper Implantation im Schaf, EF11-1448, DKOU 2010

# Der synthetische, resorbierbare Spongiosaersatz mit Osteoinduktion

Informationen zum synthetischen Knochenaufbaumaterial NanoBone®

NanoBone® | putty

## Indikationsbeispiele

- Tibiakopfimppressionsfrakturen
- Radiusfrakturen
- Pseudarthrosen
- Zystenauffüllungen
- Wirbelsäulenstabilisierung
- Defektauffüllung nach Tumorentfernung
- Acetabulumrekonstruktionen
- Umstellungsosteotomien
- Pathologische Frakturen
- Knochennekrosen

oder bei allen Indikationen, bei denen der Einsatz von autologer Spongiosa möglich ist.



## Anforderungen an moderne Knochenersatzmaterialien

	autologe Spongiosa	NanoBone®
Gute Biokompatibilität	X	X
Nebenwirkungsfreiheit	X	X
Gute neue Knochenqualität	X	X X
Zeitliche Beschleunigung in Bezug auf die Knochenbildung	X	X X
Möglichst vollständige Wiederherstellung der Funktion im Bereich des neu zu bildenden Knochens	X	X
Mechanische und chemische Stabilität (ja /nein nach Indikation), Volumen des Materials	X	X
Erhalten und/oder Bilden von Elementen der knöchernen Strukturen	X	X
Adaptierte Biodegradation (pass. Lösungsvermittelt / aktiv zellvermittelt)	X	X
Optimierte Menge und Qualität an neugebildetem Knochenmaterial	X	X

## Auszug Literaturverzeichnis

Harms C, Helms K, Taschner T, Stratos I, Ignatius A, Gerber T, Lenz S, Rammelt S, Vollmar B, Mittlmeier T: Osteogenic capacity of a nanocrystalline bone cement in a weightbearing defect at the ovine tibial metaphysis, *Biomaterials* submitted

Gerber T, Lenz S, Holzhüter G, Götz W, Helms K, Harms C, Mittlmeier T: Nanostructuring of Bone Grafting Substitutes- A pathway to osteoinductivity, *Key Engineering Materials* 2011

Ganz C, Xu W, Holzhüter G, Götz W, Vollmar B, Gerber T: Comparison of bone substitutes in a tibia defect model in Wistar-rats, *Key Engineering Materials* 2011

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

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

Helms K, Harms C, Lenz S, Mittlmeier T, Gerber T: Vergleich der osteoinduktiven Eigenschaften eines nanokristallinen Knochenersatzstoffes auf Hydroxylapatit-Basis (NanoBone S) vs. einer porösen Hydroxylapatitkeramik (Cerabone) bei ektopter Implantation im Schaf, *Deutscher Kongress für Orthopädie und Unfallchirurgie* 2010

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)

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

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

Hebecker, R, Sola S, Lenz S, Mann S, Piek J: A new nanostructured bone substitute for the use in neurosurgery - results of a prospective study in lumbar fusion and further results, 59. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Neurochirurgie 2008, Poster



- Bei Fragen zur Anwendung, zum Produkt und/oder zur Bestellung von **NanoBone® I putty** 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

## ■ ARTIKELLISTE NanoBone® I putty

Artikelnummer	Beschreibung	
200028	NanoBone® I putty	0,5 ml
200029	NanoBone® I putty	1,0 ml
200030	NanoBone® I putty	2,5 ml
200031	NanoBone® I putty	5 ml
200032	NanoBone® I putty	10 ml

## ■ VERTRIEB DURCH:

SpongioTech  
Gräfenbrücker Str. 37  
07570 Weida | Deutschland  
**Tel.:** +49 (0) 36603 | 23 94 12  
**Fax.:** +49 (0) 36603 | 23 94 13  
**Mobil:** +49 (0) 160 | 97 59 39 14  
**E-Mail:** info@spongiotech.de  
**Web:** www.spongiotech.de

