

NanoBone®

■ Die innovative Formel für die Wirbelsäulenchirurgie

Informationen zum synthetischen
Knochenaufbaumaterial NanoBone®



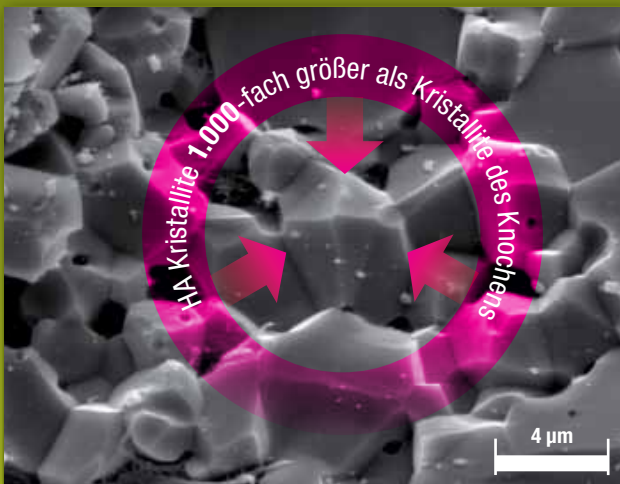
Die innovative Formel für die Wirbelsäulenchirurgie

Informationen zum synthetischen Knochenaufbaumaterial NanoBone®

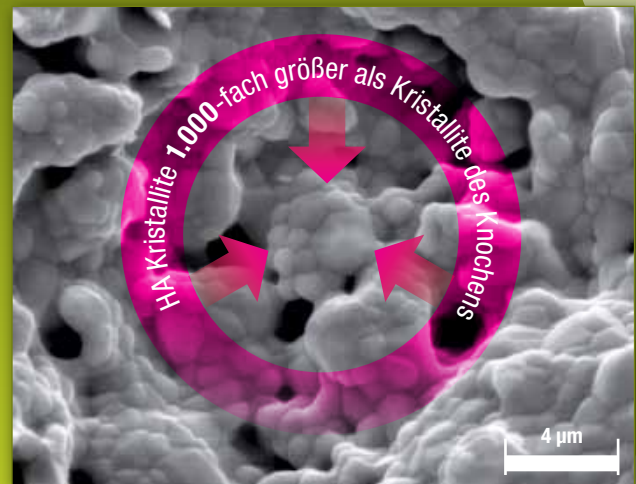
NanoBone®

Die Evolution in der Knochenregeneration mit

Alte Technologie - gesinterte Keramik



1 | Gesintertes HA bovines Ursprungs (Cerabone)

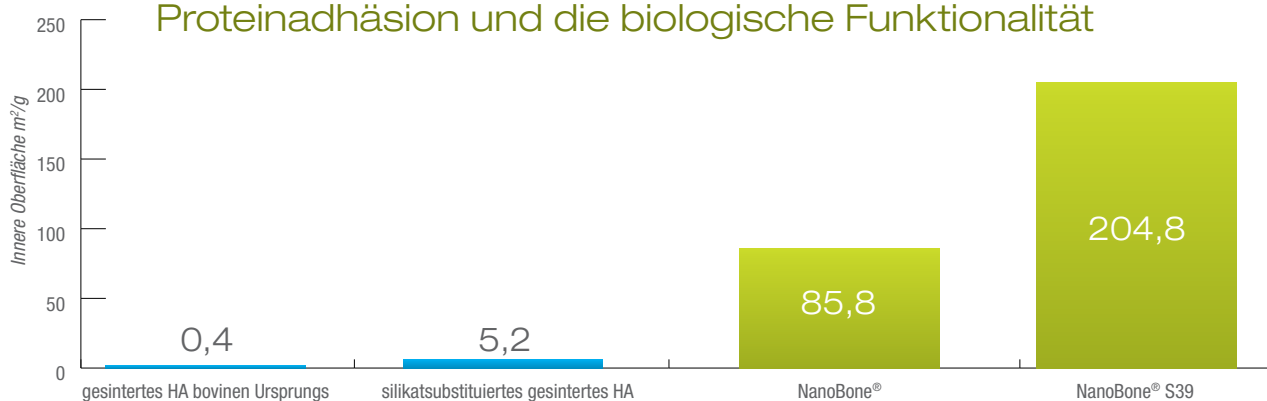


2 | Silikatsubstituiertes gesintertes HA (Actifuse)

Hydroxylapatite (HA) gelten seit Jahren als wichtige Komponente für die Knochenregeneration. Bei den bisher angewandten HA handelt es sich jedoch um gesinterte Materialien. Aus Herstellungsprozessen mit hohen Tem-

peraturen gehen Keramiken hervor, die über eine geringe innere Oberfläche verfügen und von den Osteoklasten nur sehr schwer oder gar nicht abgebaut werden können.

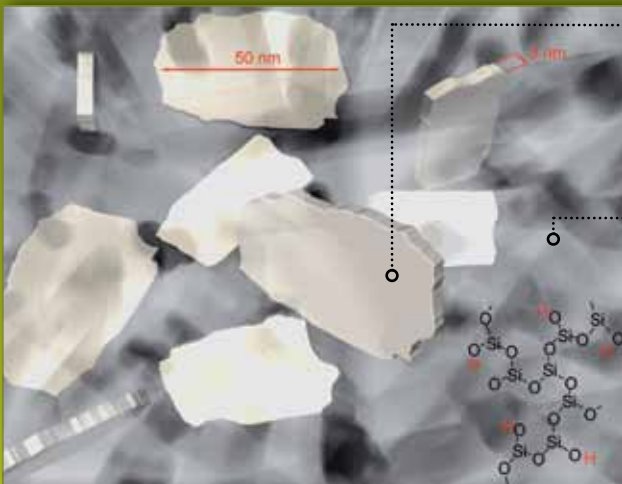
Die hohe innere Oberfläche ist entscheidend für die Proteinadhäsion und die biologische Funktionalität



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

der NanoBone® Technologie

Die neue Generation des Knochenaufbaus



HA Kristallite

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

Silicagelmatrix

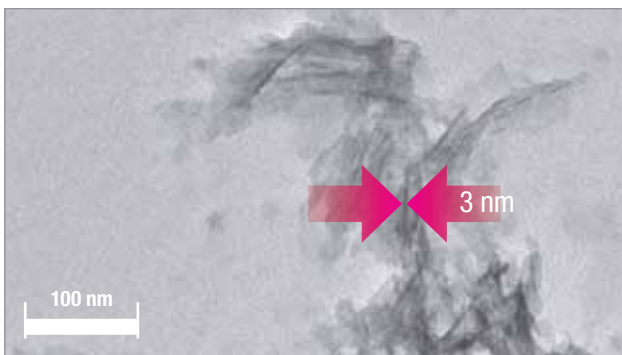
- Hohe innere Oberfläche, Adhäsion von autologen Molekülen - hohe Bioaktivität
- Freisetzung von SiO_2
- Schnelle Vaskularisierung
- Schnelle Wundheilung
- Matrixwechsel = Biologisierung des synthetischen Materials (Voraussetzung für Remodelling)

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

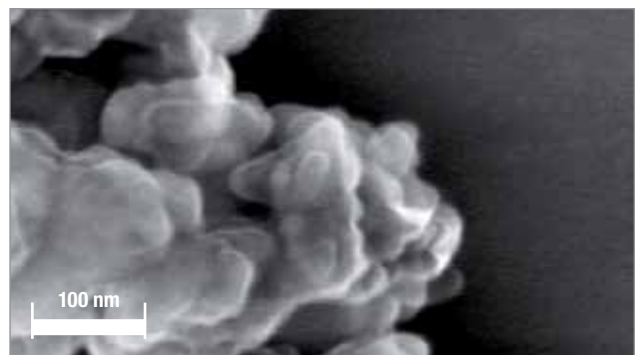
Revolution bei NanoBone® ist die Nanostruktur: Nanokristallines Hydroxylapatit (HA) ist in eine hochporöse Silicagelmatrix eingebettet*.

* 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

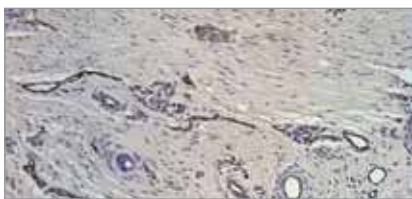
Die innovative Formel für die Wirbelsäulenchirurgie

Informationen zum synthetischen Knochenaufbaumaterial NanoBone®

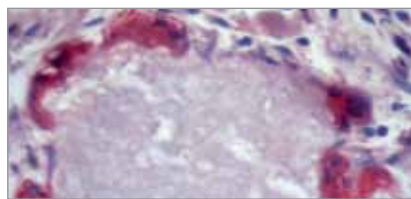
NanoBone®

Natürliche Prozesse - vollständiger Umbau

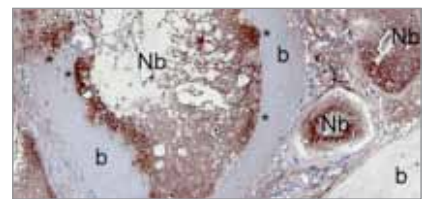
Knochenaufbau durch Remodelling



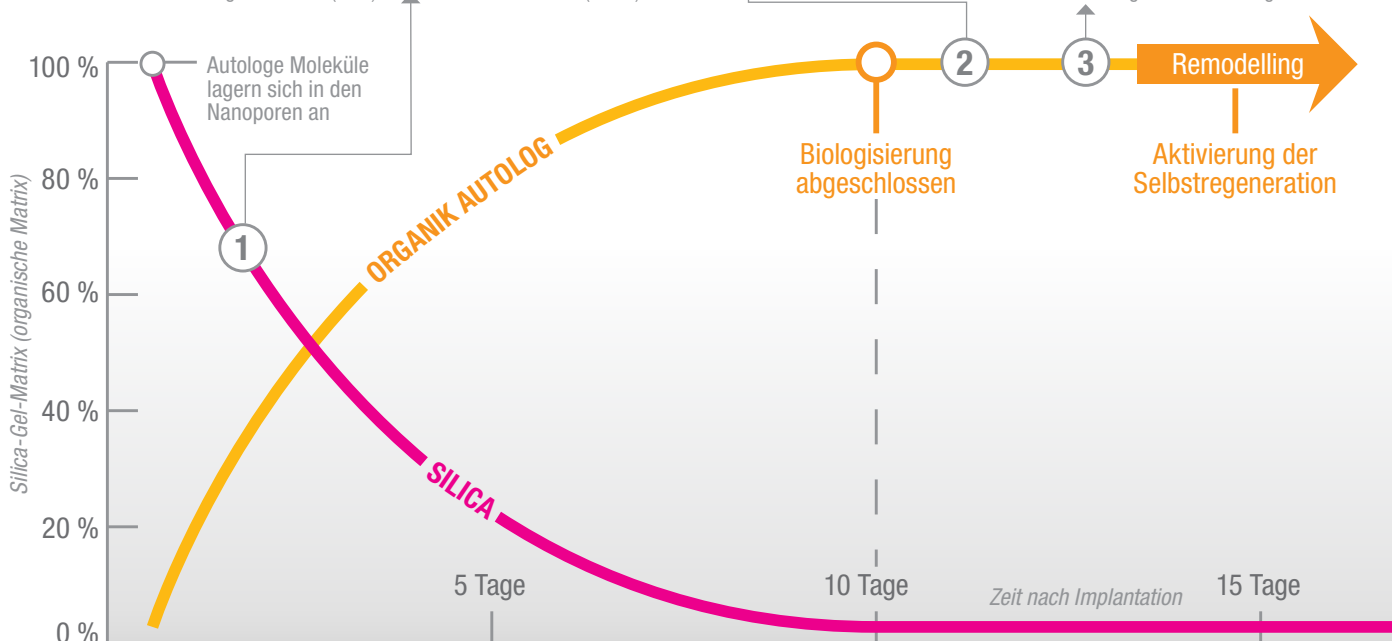
1 | Schnelle Vaskularisierung*: Immunhistologische Darstellung der Gefäße (vWF)



2 | Beginn des Umbaus durch Osteoklasten (TRAP)*



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



Organik rein - SiO₂ raus**



Die Grafik zeigt den Matrixwechsel: Innerhalb von 10 Tagen wird die SiO₂ Matrix durch eine Matrix aus organischen autologen Molekülen ersetzt. Das ist die Biologisierung.

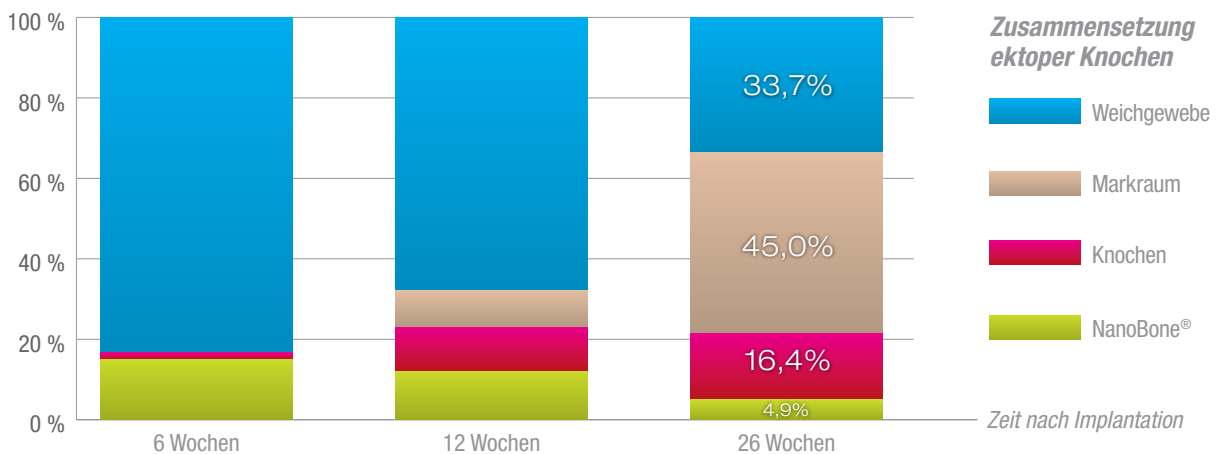
* Götz et al: Immunohistochemical characterization of nanocrystalline hydroxyapatite silica gel (NanoBone®) osteogenesis: A study on biopsies from human jaws. Clin Oral Res 2008;19:1016-1026

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

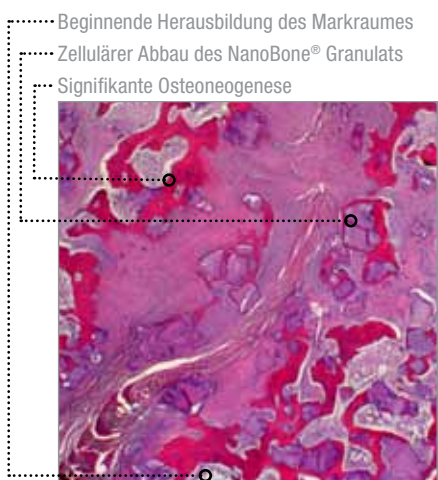
Kontrollierte Osteoinduktion

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

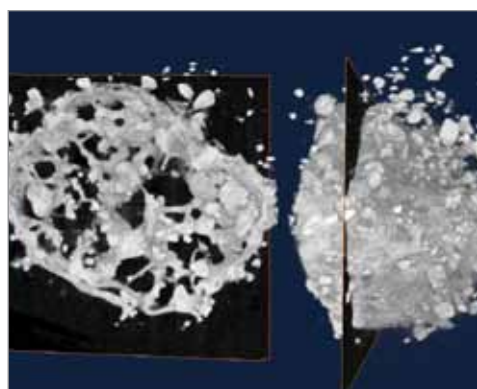
des Skelettknochens aufweist. Er unterliegt den biologischen Prozessen des Remodellings und wird bei fehlender funktioneller Belastung auch wieder abgebaut.



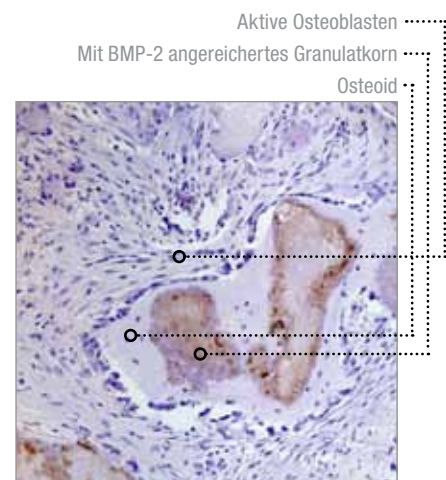
4 | Intramuskuläre Osteoinduktion im Schafmodell: Lokal eng umgrenzt auf das Implantationsgebiet, wird innerhalb von 26 Wochen ein funktioneller Knochenblock gebildet (siehe Mikro-CT). Remodelling und Abbau finden zellulär über Osteoklasten und Osteoblasten statt.



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

Die innovative Formel für die Wirbelsäulenchirurgie

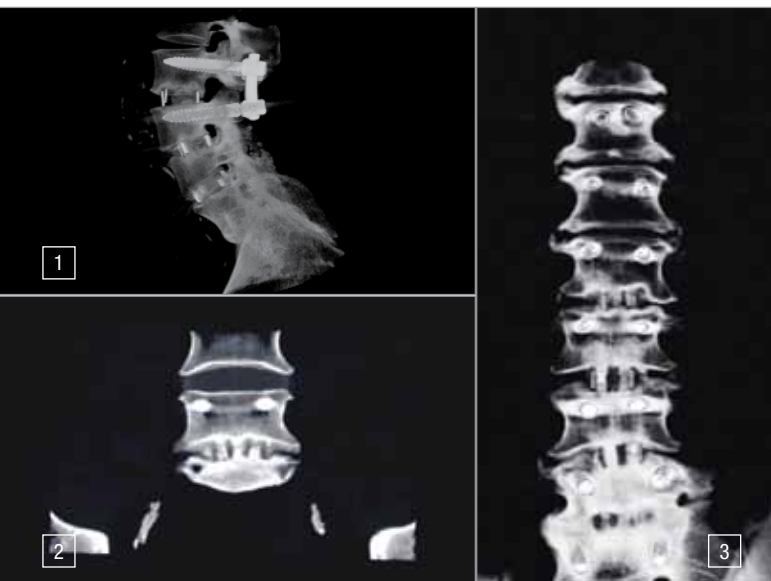
Informationen zum synthetischen Knochenaufbaumaterial NanoBone®

NanoBone®

Studie bestätigt die Leistungsfähigkeit

NanoBone® bei der Spondylodese

In einer prospektiven CT-kontrollierten klinischen Studie zur interkorporellen Fusion wurde nach 9 Monaten eine 90 %-ige Fusion (27 von 30 Segmenten) nachgewiesen. Der klinische Score Oswestry Disability Index (ODI) verbesserte sich für das Gesamtkollektiv um 28 % und der Wert der Visual Analog Scores (VAS) sogar um 47 %.

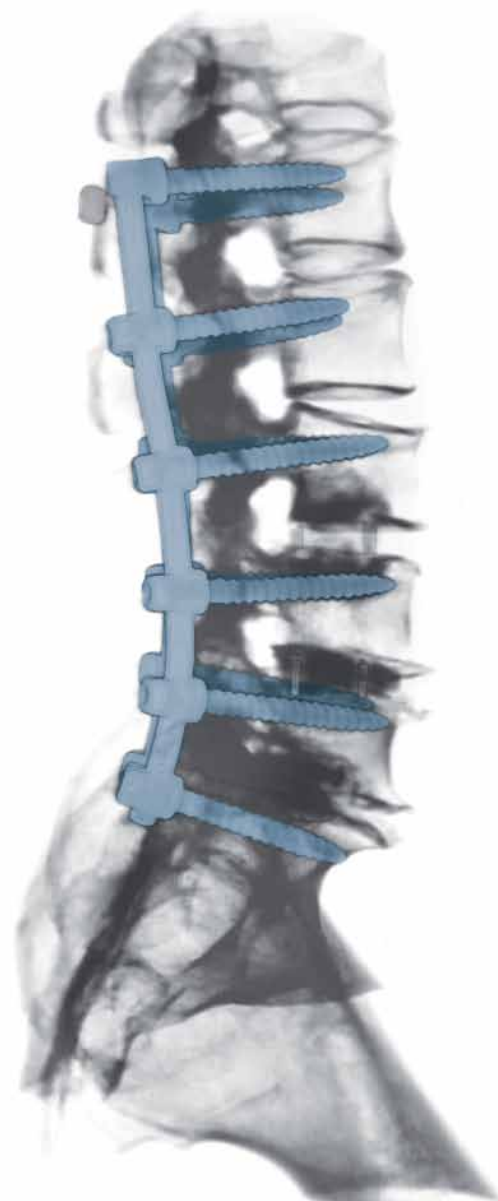


1 | Interkorporelle Spondylodese bei Anschlussinstabilität L3-4 nach Fusion L4-S1, 9 Monate post OP

2 | Interkorporelle Spondylodese L5-S1, 9 Monate post OP

3 | Multisegmentale degenerative Instabilität L2-S1, 9 Monate post OP

Schlussfolgerung: NanoBone® stellt bei einem heterogenem Patientengut mit unterschiedlichen Indikationen, Alter und Co-Morbidität eine sehr gute unterstützende Versorgungsoption dar, um eine schnelle und sichere Fusion bei einer hohen Anzahl der Patienten zu erreichen.



4 | f, 60, Rezidiv-Bandscheibenvorfall und Postdisektomiesyndrom, L3-S1, 9 Monate post OP

* Hebecker et al: A new nanostructured bone substitute for the use in neurosurgery - results of a prospective study in lumbar fusion and further applications, Poster, DGNC 2008

Einfaches Handling

1 Anmischen mit Blut

- NanoBone® ist etwa 10 Minuten vor Anwendung mit Patientenblut zu mischen
- das Material ist extrem hydrophil und saugt das Blut sehr schnell auf



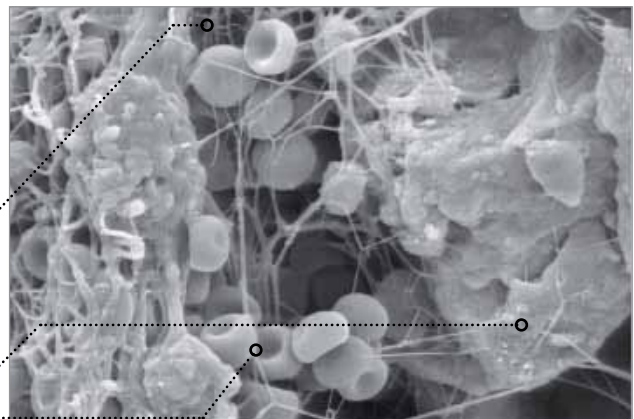
5 | NanoBone® angemischt mit Blut

2 Fibrinbildung

- aufgrund der extrem großen Oberfläche von NanoBone® werden die Nanoporen sofort mit autologen Proteinen belegt und es kommt zu einer schnellen Fibrinbildung

Starke Fibrinbildung durch negative NanoBone®-Oberfläche (Hageman-Faktor)
Blut NanoBone® Mischung wird zur Putty

Granulatoberfläche / Granulat Korn
Blutzellen



6 | Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme

3 Gefüllter Cage

- nach Anmischen mit Blut bekommt das Material eine nahezu pastöse Konsistenz und lässt sich damit sehr gut in den Cage füllen
- durch die schnelle Fibrinbildung kann das Material ortstständig eingebracht werden



7 | Gefüllter Cage

- 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
eMail: info@nanobone.de
Web: www.nanobone.de

■ ÜBERREICHT DURCH:

