

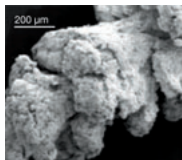
Un exemple de la nanotechnologie

# NanoBone®

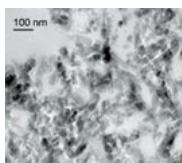
## remodelling

Substitut osseux et matériau d'augmentation purement synthétique

La structure en « pomme de pin » permet d'obtenir une agglomération très meuble du granulat (image microscope électronique à balayage).



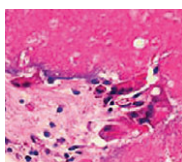
L'image au microscope électronique à transmission montre l'hydroxylapatite nanochristalline avec les nanopores.



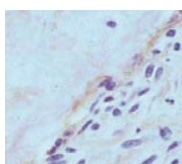
### «Nano» – la nouvelle dimension

NanoBone® se compose de l'hydroxylapatite nanochristalline non frittée (HA 76 % du poids) et de gel de silice (SiO<sub>2</sub> 24 % du poids). Le matériau est un granulat hautement poreux (70 % de porosité) en forme de pomme de pin dont les pores sont interconnectés entre eux, chacun d'eux mesure de 10 à 20 nanomètres. Cette structure est complétée par des pores de l'ordre d'un micron. Il en résulte une surface intérieure et extérieure extrêmement étendues (surface spéc. 84 m<sup>2</sup>/g). De ce fait découlent des propriétés matérielles biologiques novatrices.

Ostéoclastes dans une lacune, résorbant NanoBone®.



Coloration immunohistologique du BMP-2. Bord brun à la surface de NanoBone®.

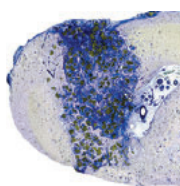


*Eur J Trauma 2006; 32:132-140*

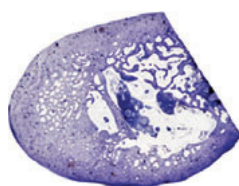
### Effets biologiques

En mélangeant NanoBone® au sang propre, des éléments du plasma sanguin (protéines intrinsèques) seront retenus dans les pores. De ce fait, NanoBone® est considéré comme organique et les cellules ostéoblastiques s'implantent à sa surface. Celles-ci sécrètent de l'ostéoïde et des facteurs de croissances essentiels, comme par ex le BMP-2. En même temps, les ostéoclastes résorbent le matériau synthétique de la même manière que lors du processus naturel. Ainsi, NanoBone® ne se désagrège pas (pas de solutions ioniques), mais participe au remodelage osseux selon les principes biologiques.

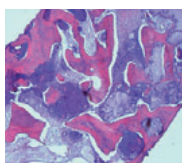
Comblement d'un défaut osseux important (Critical Size Defekt) chez un mini cochon de Göttingen



après 5 semaines



après 8 mois



Evidence clinique grâce à l'histologie humaine

Patient, 35 ans, élévation du plancher sinusal (zone 15) avec NanoBone®, sans addition d'os autologue. Biopsie par forage (foret de trépanation de 3,0 mm) après 5 mois. Structure osseuse lamellaire dense avec des cellules vitales de l'os mature et très peu de particules de NanoBone®.

Chirurgie : Dr Dr J. Meier, chirurgien max. facial, Bremerhaven, Allemagne

Histologie : Prof Dr M. Heine, pathologiste, Bremerhaven, Allemagne

### Avantages cliniques

Des expériences sur des mini cochons de Göttingen démontrent le comblement de défauts osseux importants après 5 semaines déjà, resp. la transformation presque intégrale en os lamellaire après 8 mois. Le même modèle sur animal apporte également la preuve scientifique de l'ostéoinductivité de NanoBone®, montrant la formation d'os ectopique après 4 mois. Des études histologiques humaines d'augmentation du sinus (sans addition d'os autologue) confirment de façon évidente la formation d'os après 4 à 5 mois.

Développement et fabrication :

ARTOSS GmbH, D-18119 Rostock, [www.artoss.com](http://www.artoss.com)

heico  
D e n t

heico Dent

Urs Heinemann

Schitterstrasse 11 • CH-9413 Obereg

Tél. 071 891 71 55 • Fax 071 891 58 93

[www.heicodent.ch](http://www.heicodent.ch) • [info@heicodent.ch](mailto:info@heicodent.ch)

---

# NanoBone<sup>®</sup>

## remodelling

### Scientific Documentation

---

*M. Kirchoff, V. Bienengraber, S. Lenz, Th. Gerber, K.-O. Henkel:*

**A new synthetic bone replacement material with osteoinductive properties – in vivo investigations**

Abstract, Biomaterialien 7(51) 2006

*W. Maas, V. Bienengraber, E. Wolf:*

**Sicher Augmentieren – Splitmouth-Fallstudie zur Augmentation mittelgrosser Knochendefekte**

Implantologie Journal 5/2006

*Th. Gerber, G. Holzhüter, W. Götz, V. Bienengraber, K.-O. Henkel, E. Rumpel:*

**Nanostructuring of Biomaterials – A Pathway to Bone Grafting Substitute**

Eur J Trauma 2006; 32:132–140

*V. Bienengraber, Th. Gerber, E. Wolf, K.-O. Henkel:*

**Biologische Grundlagen eines synthetischen Knochenaufbaumaterials**

Implantologie Journal 4/2006

*N. Chuchracky:*

**NanoBone<sup>®</sup> Augmentation Material and Bego Semados<sup>®</sup> S-Implants:**

**A Powerful Combination for Today's Dental Implantology Applications? Case Report**

Implants 2006; 1: 6–8

*V. Bienengraber:*

**Anforderungen an ein innovatives und praxistaugliches Knochenaufbaumaterial**

Dentalmagazin 1/2006

*K.-O. Henkel, J.-H. Lenz, Th. Gerber, V. Bienengraber:*

**Ein qualitativ neuartiges Knochenaufbaumaterial auf Hydroxylapatit-Xerogel-Basis**

ZWR, 2005; 9: 416-418

*K.-O. Henkel, V. Bienengraber, S. Lenz, Th. Gerber:*

**Comparison of a New kind of Calcium Phosphate Formula Versus Conventional Calciumphosphate Matrices in Treating Bone Defects – A Long-term Investigation in Pigs**

Key Engineering Materials 2005; 284–286: 885–888

*K.-O. Henkel, Th. Gerber, P. Dörfling, K. H. Gundlach, V. Bienengraber:*

**Repair of bone defects by applying biomatrices with and without autologous osteoblasts**

Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery 2005; 33: 45–49

*K.-O. Henkel, J.-H. Lenz, Th. Gerber, V. Bienengraber:*

**Neuartiges Knochenaufbaumaterial auf Basis eines Niedertemperatur-Hydroxylapatits**

Implantologie Journal 5/2005

*K.-O. Henkel, Th. Gerber, W. H. Dietrich, G. Kundt, V. Bienengraber:*

**Im Sol-Gel-Verfahren hergestellte Kalziumphosphatkeramiken. Ein Durchbruch in der Therapie von Knochendefekten? Eine tierexperimentelle Studie.**

Osteol 2004; 13: 57–64

*K.-O. Henkel, Th. Gerber, W. Dietrich, V. Bienengraber:*

**Neuartiges Knochenaufbaumaterial auf Kalziumphosphatbasis. Erste In-vivo- Langzeitergebnisse**

MundKieferGesichtsChir 2004; 8: 277–281

---