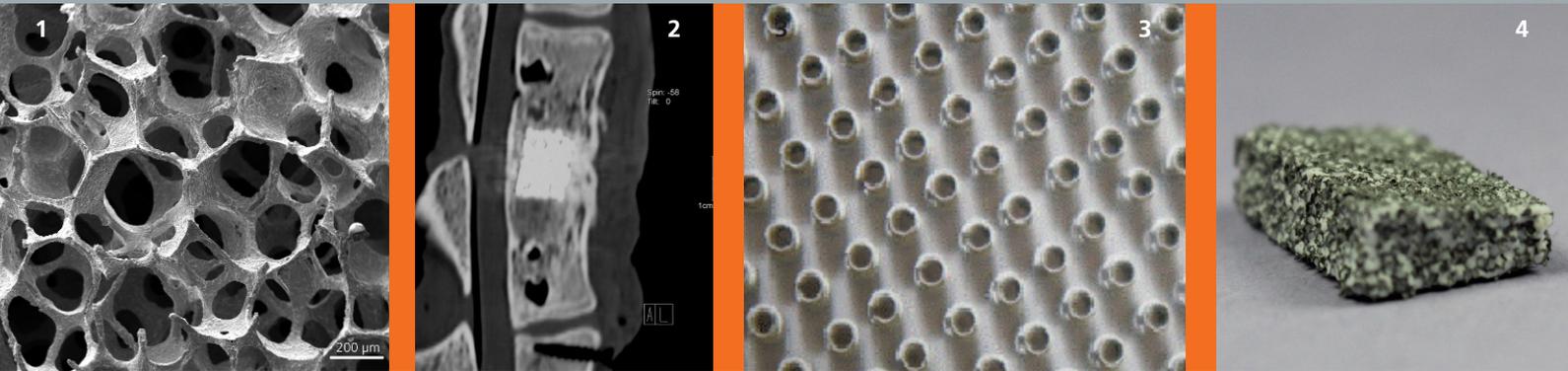




FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR FERTIGUNGSTECHNIK
UND ANGEWANDTE MATERIALFORSCHUNG IFAM
INSTITUTSTEIL DRESDEN



- 1 Offenzelliger Metallschaum als Knochenersatzmaterial
- 2 Spinalfusion im Schafsmodell mittels offenzelligem Metallschaum
(© Uniklinikum Dresden)
- 3 Durch Siebdruckverfahren hergestellte generativ aufgebaute Röhrenstrukturen
- 4 Degradierbares Implantat aus einem Verbundwerkstoff aus Mg-CaP-Zement
(InnoTERE GmbH) und Eisenschaum für hochbelastete Knochendefekte

**Fraunhofer-Institut für
Fertigungstechnik und
Angewandte Materialforschung
IFAM
Institutsteil Dresden**

Winterbergstraße 28
01277 Dresden

Ansprechpartner

Dr.-Ing. Peter Quadbeck
Telefon +49 351 2537 372
Fax +49 351 2537 399
E-Mail: Peter.Quadbeck
@ifam-dd.fraunhofer.de

www.ifam-dd.fraunhofer.de

BIOMATERIALIEN

Durch den Einsatz neuer Werkstoffe in der Medizin können Risiken von Behandlungen und die Zahl der notwendigen Eingriffe verringert oder neue Therapiemöglichkeiten erschlossen werden. Das Fraunhofer IFAM Dresden entwickelt auf der Basis pulvermetallurgischer Technologien neue Werkstoffe und Herstellungsverfahren für biomedizinische Produkte. Die Entwicklungen umfassen dabei Anwendungsgebiete im Bereich der Orthopädie mit Einsatz als Knochenersatz oder in Gelenkimplantaten, im Bereich der Gefäßchirurgie sowie dentaler Implantate. Das Institut kooperiert in diesen Bereichen mit namhaften Kliniken und stellt so die interdisziplinäre Zusammenarbeit sicher.

Werkstoffe

In der Orthopädie sind Titanlegierungen und CoCr-Legierungen der Goldstandard.

Das Fraunhofer IFAM entwickelt neue Formgebungs- und Sinterverfahren für pulvermetallurgische Lösungen auf der Basis von Titan und CoCr-Legierungen, aber auch innovative Ansätze zur Fertigung von Edelstählen. Ein alternatives Konzept wird mit der Entwicklung biodegradabler Metalle verfolgt. Ein ideales Implantat übernimmt hier zu Beginn der Heilung zunächst die volle Stabilisierung. Bei zunehmender Knochenregeneration wird durch die Resorption des Implantatmaterials eine vermehrte Lastübertragung auf den Knochen eingeleitet. In diesem Idealfall wird durch fortschreitende Osteointegration einerseits und Biokorrosion des Implantats andererseits jederzeit eine optimale Anpassung an den jeweiligen Festigkeitszustand erreicht. Die Arbeiten am Fraunhofer IFAM Dresden umfassen die Legierungsentwicklung und die Gefügeentwicklung sowohl von Magnesium als auch von Eisenbasislegierungen.



Fertigungstechnologien

Mit pulvermetallurgischen Technologien können hochporöse und offenzellige Metalle hergestellt werden, die ein günstiges Einwachsverhalten und mechanisch angepasste Eigenschaften besitzen. Am Fraunhofer IFAM Dresden werden zellulare metallische Werkstoffe mit verschiedenen Technologien mit einem breiten Eigenschaftsspektrum entwickelt. Dies umfasst pulvermetallurgische Abformverfahren mit knochenanaloger Struktur bis zu Faserstrukturen, die die Vorteile rascherstarrter Legierungen mit den günstigen Eigenschaften zellulärer Metalle verbinden.

Im Bereich generativer Formgebungstechnologien verfügt das Institut mit dem 3-dimensionalen Siebdruck und dem Elektronenstrahlschmelzen über innovative Verfahren mit hoher Anwendungsnähe und großem Potenzial für die Produktion. Dabei bietet der Siebdruck die Vorteile der Fertigung dünnwandiger Bauteile mit hoher Komplexität auch für die Fertigung größerer Stückzahlen. Das Elektronenstrahlschmelzen für die Fertigung von Titanbauteilen ist im Bereich der Orthopädie bereits etabliert und wird industriell für die Fertigung von Hüftpfannen genutzt.

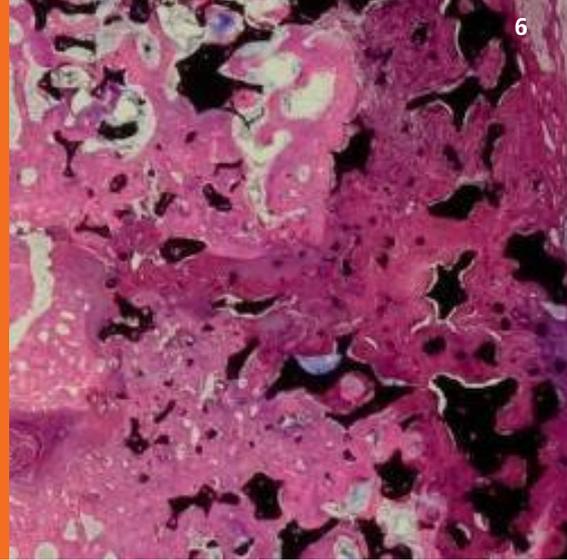
Mittels Spark Plasma Sintern (SPS) können Titanimplantate mit ultrafeinkörnigem Gefüge hergestellt werden. Solche Werkstoffe besitzen besondere Eigenschaften hinsichtlich ihrer Festigkeit, Plastizität und Ermüdungsfestigkeit. Das Fraunhofer IFAM Dresden verfügt über eine der größten SPS-Anlagen in Europa.

Orthopädie

Zellulare metallische Werkstoffe bieten in der Orthopädie einige günstige Eigenschaften. Dabei profitiert das Einwachsverhalten von der guten Osteointegrierbarkeit und der biomechanisch an den Knochen angepassten Steifigkeit. Diese Werkstoffe können sowohl als „stand-alone“-Implantat für den Ersatz von großen Knochendefekten, aber auch als Wirbelkörperimplantat für die Wirbelkörperperfusion dienen. Als poröse Schicht auf Gelenkimplantaten werden zellulare Metalle zur Verbesserung der Primärstabilität von zementfreien Implantaten eingesetzt. Im Verbund mit degradierbaren Knochenzementen werden besonders hohe Festigkeiten erreicht, sodass auch der Einsatz im hochbelasteten Knochenfach möglich ist.

Dentalimplantate

Pulvermetallurgische Verfahren sind besonders geeignet für die Fertigung von individuellen Implantaten. Das Fraunhofer IFAM Dresden ist ein Partner bei der Entwicklung des Produkts Ceramill Sintron® der Amann Girrbach AG. Das Nichtedelmetall revolutioniert den Fertigungsprozess, da sich die Ceramill Sintron® Blanks (CoCr-Rohlinge) aufgrund ihrer wachsartigen Beschaffenheit mühelos mechanisch bearbeiten lassen.



Gefäßchirurgie

In der Gefäßchirurgie verringern kardiovaskuläre Implantate auf der Basis metallischer degradabler Werkstoffe das Risiko einer Restenose, das von permanenten Implantaten ausgeht, sowie das Risiko einer in-stent Thrombose als Folge der Anwesenheit von Drug-eluting Stents. Solche degradierbaren Gefäßimplantate ermöglichen darüber hinaus neue Behandlungsmöglichkeiten in der Pädiatrie. Das Fraunhofer IFAM entwickelt sowohl neue Fertigungstechnologien für die Herstellung von Halbzeugen als auch neue Werkstoffansätze für degradable Metalle.

Dienstleistungsangebot

Unsere Leistung für Sie umfasst die werkstoffspezifische Analyse ihres Einsatzgebietes, die Auslegung der für Ihre Anwendung geeigneten Werkstoffe und Strukturparameter sowie die Entwicklung der entsprechenden Werkstoffe. Bei Bedarf unterstützen wir Sie von der Ideenfindung bis zum Bau von prototypischen Bauteilen. Dabei können wir neben der Entwicklung der Werkstoff- und Fertigungstechnik auch Fertigungsszenarien und Kostenrechnungen erstellen.

5 *Dentalimplantat Ceramill Sintron®*

(© Amann Girrbach AG)

6 *Durchwachsendes Wirbelkörperimplantat aus offenzelligem*

Titan (© Uniklinikum Dresden)