



1 Traumaplatte aus biodegradierbarem Eisen-TCP-Komposit, hergestellt durch Pulverspritzgießen.

METALL-KERAMIK-KOMPOSITE FÜR DEGRADIERBARE UND LASTTRAGENDE IMPLANTATE

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

Formgebung und Funktionswerkstoffe

Prof. Dr.-Ing. Matthias Busse
Wiener Straße 12
28359 Bremen

Kontakt:

Dr. Sebastian Hein

Telefon +49 421 2246-261
Telefax +49 421 2246-300
sebastian.boris.hein@ifam.fraunhofer.de

www.ifam.fraunhofer.de

Medizinische Implantate wandeln sich immer mehr von passiven, bioinerten Bauteilen zu bioaktiven, das Zellwachstum steuernden Komponenten. Im Bereich der Orthopädie bieten neuartige Werkstoffe auf Basis von Metall-Keramik-Kompositen vielversprechende Ansätze im Hinblick auf ihren Einsatz als vollständig degradierbare und dabei lasttragende Knochenersatz-implantate. Geeignete Werkstoff- und Prozesstechnologien werden derzeit am Fraunhofer IFAM entwickelt.

Als metallische Komponente kommt dabei eine Eisenlegierung zum Einsatz, die die erforderlichen mechanischen Eigenschaften aufweist und dabei degradierbar ist.

Beta-Tricalciumphosphat (TCP) wird als keramische Komponente verwendet, die im Körper unter Anregung des Knochenwachstums abgebaut werden kann. Neben den Werkstoffen selbst spielt auch die Gefügezusammensetzung eine wichtige Rolle. Über pulverbasierte Fertigungsprozesse lassen sich Verbundwerkstoffe darstellen, die sich auf partikulärer Ebene dreidimensional durchdringen, wobei jede Phase für sich zusammenhängend vorliegt. Diese Durchdringungsstruktur soll einen schnellen Ersatz des TCP durch neues Knochenmaterial ermöglichen und die notwendige mechanische Stabilität der metallischen Phase bis zur vollständigen Degradation sicherstellen.

Neben Osteosynthese- oder Wirbelsäulen-implantaten könnten die neuartigen Komposite auch Einsatz als Knochenersatzmaterialien etwa bei Revisionsoperationen finden. Entsprechende Formkörper mit definierter Porosität lassen sich bei pulvertechnologischen Verfahren über den Einsatz temporärer Platzhalter herstellen. Über Form und Menge an Platzhalter können die mechanischen Eigenschaften in weiten Bereichen eingestellt werden. Die laufenden Arbeiten zeigen zudem erste vielversprechende Ergebnisse zur *in vitro* Degradation und Biokompatibilität, welche mittels Extrakttests und Zellbesiedlungsversuchen untersucht werden.

DegraLast



Im Rahmen des Fraunhofer-internen Projekts **DegraLast** wird eine neue Werkstoff- und Technologieplattform zur Herstellung neuartiger lasttragender Knochenimplantate mit gezielt einstellbaren mechanischen Eigenschaften und Degradationsverhalten für den Einsatz in der Orthopädie und Traumatologie aufgebaut. Zur Fertigung der Implantate werden moderne generative und formgebundene Verfahren weiterentwickelt und genutzt. Um die Nutzbarkeit der zu entwickelnden Werkstoffe für Implantate von vornherein sicherzustellen, werden neue biologische Testsysteme zur *in vitro* Charakterisierung, sowie eine nicht-invasive optoakustische Monitoringsystem zur Implantatüberwachung *in vivo* entwickelt.

Unser Angebot

- Material- und Prozessentwicklung
- Fertigung bis zur Pilotserie
- Mechanische und biologische Charakterisierung
- Machbarkeitsstudien