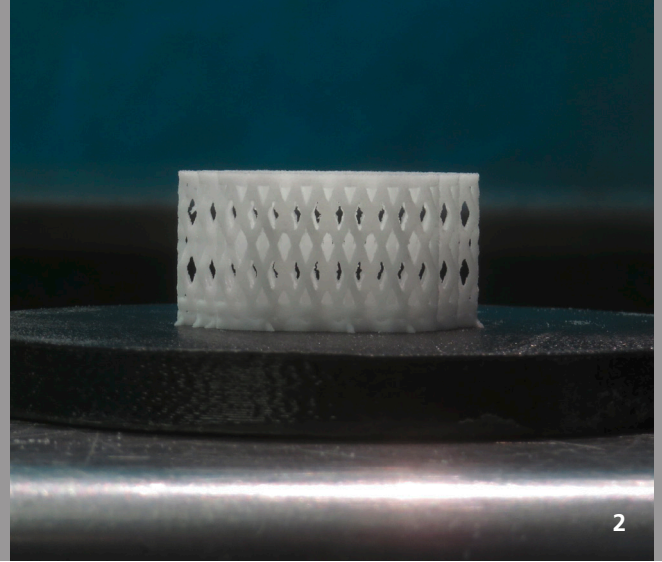




1



2

SELEKTIVES LASERSINTERN VON BIORESORBIERBAREN SCAFFOLDS ZUR KNOCHEN-REGENERATION

Aufgabenstellung

Um die Regeneration von Knochenknorpeldefekten und die Regeneration von Knochen über eine Knorpelzwischenphase zu induzieren, wird ein Zweikomponenten-Biomaterial (Mechano-Hybrid-Scaffold), bestehend aus einer weichen Kollagenkomponente mit gerichteter innerer Leitstruktur und bioaktiven Mikropartikeln, in Kombination mit einer resorbierbaren, mechanisch stützenden Sekundärstruktur entwickelt. Diese Sekundärstruktur soll durch einen Lasersinterprozess aus dem Material PCL (Polycaprolacton) additiv gefertigt werden, um eine einstellbare mechanische Stabilität zu ermöglichen.

Vorgehensweise

Zur Herstellung von Stützstrukturen aus PCL mittels selektivem Lasersintern ist zunächst die Ermittlung geeigneter Verfahrensparameter notwendig. Die Herausforderung liegt dabei insbesondere in der Fertigung von maximal feinen Strukturen, um in der Anwendung möglichst viel Volumen für Knochenwachstum zu bieten. Gleichzeitig muss die mechanische Stabilität durch eine hohe erzielte Dichte im Volumenmaterial gegeben sein. Für die Verfahrensentwicklung wird eine flexibel

anpassbare Laboranlage verwendet. Dadurch können neben den Prozessparametern auch weitere Randbedingungen wie der Pulverauftrag oder eine Deionisation des Pulvers untersucht werden.

Ergebnis

Mit optimierter Prozessführung und angepassten Verfahrensparametern können Stützstrukturen mit Strebendicken $< 0,45$ mm hergestellt werden. Für die Anwendung stellen sich jedoch Strukturen mit Strebendicken von $0,6$ – $0,7$ mm als vorteilhafter heraus. Dabei konnten Druckfestigkeiten der Strukturen von > 35 MPa erzielt werden. In Kombination mit Kollagen können Mechano-Hybrid-Scaffolds hergestellt werden. Diese konnten bereits in Tierversuchen erfolgreich getestet sowie darüber hinaus deren Biokompatibilität in vivo nachgewiesen werden.

Anwendungsfelder

Mechano-Hybrid-Scaffolds können zum Beispiel als Medizinprodukte zur Behandlung von osteochondralen Defekten oder zur Behandlung von Knochendefekten bzw. zur Wirbelkörperfusion eingesetzt werden.

Das diesem Bericht zugrundeliegende FuE-Vorhaben ECHO wurde im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung BMBF unter dem Förderkennzeichen 13XP5048C durchgeführt.

Ansprechpartner

Prof. Sebastian Bremen, DW: -537
sebastian.bremen@ilt.fraunhofer.de

1 Stützstruktur für Mechano-Hybrid-Scaffolds für Kleintiere.

2 Stützstruktur für Mechano-Hybrid-Scaffolds für Großtiere.