

Masterarbeit Bereich Mechatronik/Biomechanik

„Entwicklung eines *cell compression device* zur kontrollierten biomechanischen Belastung von artifiziellen Konstrukten für Untersuchungen zur Knochengewebe-Bildung (Osteogenese)“

Im Rahmen eines Forschungsprojektes sollen die Grundlagen der Osteogenese verfahrenstechnisch und mikroskopisch untersucht werden. Hierfür werden *readouts* der Kollagenmatrix- und Fokalkontakte-Bildung entwickelt und beteiligte Signalwege beleuchtet. Eine zentrale Rolle bei der Knochenbildung kommt jedoch dem Faktor biomechanische Konditionierung zur Konstruktreifung zu. Im Rahmen der Arbeit soll ein robustes *compression device* inkl. geeigneter Drucksensorik entwickelt und gebaut werden, welches definierte zyklische, räumlich-zeitliche Druckbelastungsprofile (uni- bzw. biaxial) auf Zell-Scaffold Konstrukte übertragen kann. Die Systemtechnik soll in eine zu optimierende Klimakammer (kontrollierbare Umgebungsparametrisierung: 37°C, 5% CO₂, 95% Luftfeuchtigkeit) für die Langzeit-Mikroskopie integriert werden, um letztlich Kollagen-Fasernetzwerke und zelluläre Fokalkontakte im Innern der Konstrukte vor, während und nach Belastung zeitlich verfolgen zu können. Während zunehmender Kalzifizierung der Konstrukte im Zuge der Osteogenese werden sich die Amplituden der Kompressionskräfte deutlich erhöhen (Erstellung von *stress-compression* Diagrammen). Für die Ansteuerung der Steppermotoren sind Kenntnisse in LabView bzw. Python-Programmierung sowie Arduino-Mikrocontroller Kenntnisse zu empfehlen.

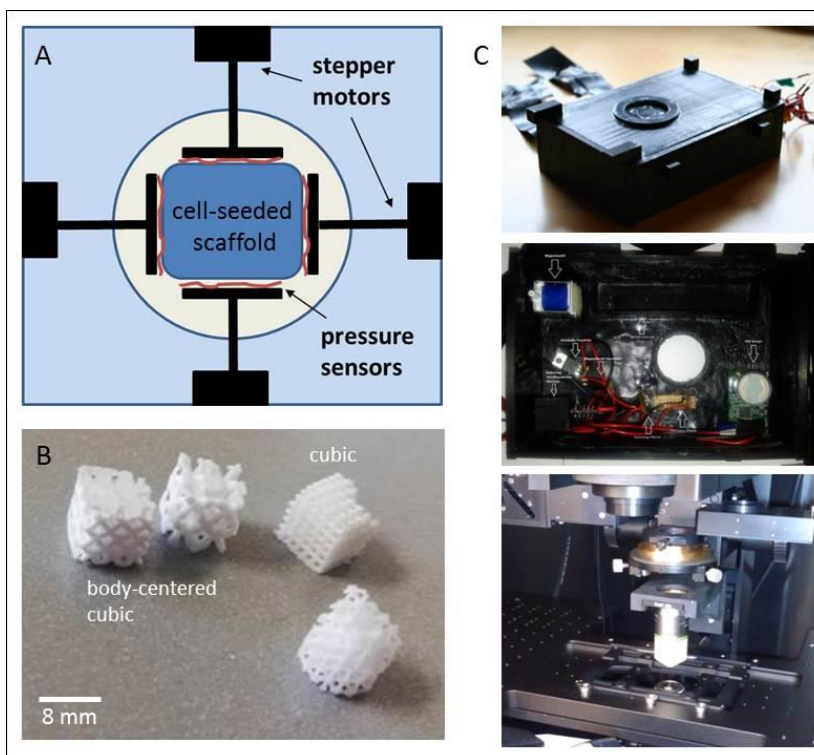


Abbildung. **A** Skizze für das zu entwickelnde *compression device* (Blick von oben) für die zyklische Kompression der Zell-Scaffold Konstrukte. Gegenläufige Aktuatoren in x (und phasenversetzt in y) - Richtung werden in Kraft bzw. Druck-Rückkopplungsmodus gesteuert. **B** 3D-geprintete keramische Scaffolds (Baghdadite) unterschiedlicher Geometrien und Porengrößen, welche mit Zellen besiedelt werden. **C** Implementation des devices in existierender Mikroklimakammer (oben, Mitte), welche am Multiphotonen-Mikroskop platziert werden soll (Laseranregung von unten, da inverses System).

Vorkenntnisse: Tissue Engineering, Biomaterialien wünschenswert, Konzepte der (Bio)Material-Charakterisierung, Bildverarbeitung

Zu erlernende Methoden: Bioreaktortechnologie, Biomechatronik-Systemtechnik, Mikroskopie, Bildverarbeitung

Zielgruppe: Master-Studierende Life Science Engineering oder Medizintechnik, Mechatronik

Beginn: ab sofort

Bei Interesse und Fragen bitte direkt an martin.vielreicher@mbt.uni-erlangen.de wenden.