

Projekttitel: Lösungsmittelgesponnene PLA-Fasern mit pH-neutralem Abbauverhalten

Partner: ITA – Institut für Textiltechnik der RWTH Aachen
 AME - Helmholtz Institute for Biomedical Engineering
 DWI-Leibniz Institut for interactive Materialien
 Fournè Maschinenbau GmbH
 EnvisonTec GmbH

Laufzeit: 03/2017 – 02/2020

Förderträger: European Regional Development Fund North Rhine-Westphalia (EFRE.NRW)

Univ.-Prof.
Prof. h.c. (Moscow State Univ.)
Dr.-Ing. Dipl.-Wirt. Ing.
Thomas Gries
 Institutsleiter

Georg-Philipp Paar
 Wissenschaftlicher Mitarbeiter

Mein Zeichen: GPP
 21.11.2017

Mission Statement

In der Medizin werden biodegradierbare Materialien bereits erfolgreich als Nahtmaterial, bei Drug-Delivery-Systemen und bei Systemen zur Osteosynthese eingesetzt. Die Vermeidung von Zweitoperation zur Implantatentfernung sowie von langfristigen Fremdkörperreaktionen sind dabei entscheidende Vorteile. Polyhydroxycarbonsäuren, insbesondere Polylactide (PLA) und Polyglycolide (PGA), sind etablierte biodegradierbare Materialien. Bei der Degradation der Polymerketten werden Nebenprodukten freigesetzt, die zu lokaler Azidose führen können. Der Abfall des pH-Wertes kann zu massiven Entzündungsreaktionen bis hin zu totaler Gewebeerstörung führen.

Ziel des Projektes ist es daher neue biodegradierbare Werkstoffe mit neutralem pH-Abbauverhalten zu entwickeln und deren Prozessierbarkeit als textiles Medizinprodukt, und als komplexes patienten-individualisiertes Implantat mittels Rapid-Prototyping zu ermöglichen. Durch ein Materialsystem aus biodegradierbaren Biomaterialien (PLA) und Mikrogelen soll ein pH-Wert neutraler Abbau erreicht werden. Mikrogele sind kolloidale Polymernetzwerke, die sich auf Grund ihrer hohen Protonenbindungskapazität und guten Biokompatibilität für die Pufferung des pH-Wert-Abfalls eignen.

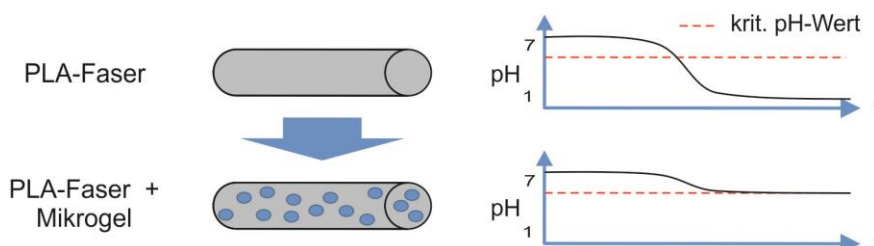


Abbildung 1: Schematische Darstellung des Abbauverhaltens von PLA-Fasern

Die Überlegenheit von PLA-Fasern mit additivierten Mikrogelen wurde in Voruntersuchungen schon gezeigt. Allerdings resultieren aus der unkontrollierten Verteilung der Mikrogele in der Faser ein instabiler Spinnprozess und eine hohe Variation der Faserfestigkeit der additivierten PLA-Fasern.

Lösungsansatz auf Faserseite ist die Entwicklung eines Bikomponenten-Spinnprozesses, der die räumlich definierte Einbringung von Mikrogelen in die Fasern ermöglicht. Durch Kombination einer festigkeitsgebenden und einer funktionellen Komponente (z.B. Kern-Mantel-Struktur) sollen Fasern hergestellt werden, welche einen pH-Wert neutralen Abbau und die textile Weiterverarbeitung der Fasern ermöglichen. In Spinnversuchen wird u.a. die (Trocken-/ Nass-/ Airgapspinnen), die Komposition der Spinnlösung, Prozessparameter und die Düsengeometrie variiert. Anschließend werden die Fasereigenschaften durch Zug- und Degradationsversuche evaluiert. Die Entwicklung des Bikomponenten-Lösungsmittelspinnprozesses wird am ITA zusammen mit der Fournè Maschinenbau GmbH durchgeführt.

In weiteren Arbeitspaketen werden im Rahmen des Projektes die Mikrogel-synthese (DWI) und die Herstellung nanoskaliger Fasern in einem Bikomponenten-Elektrospinnprozess (DWI) untersucht. Außerdem wird die räumlich definierte Einbringung von Mikrogelen in nicht-faserige PLA-Strukturen durch die EnvisionTec GmbH erforscht. Dabei ist der Fokus auf der Herstellung von 3D-gedruckten PLA-Strukturen, die pH-Wert neutral abbauen.

Danksagung

Das Projekt „pHMed“ (EFRE-0800639) wird durch den Europäischen Fond für Regionale Entwicklung Nordrhein-Westfalen (EFRE.NRW) gefördert.



EUROPÄISCHE UNION
Investition in unsere Zukunft
Europäischer Fonds
für regionale Entwicklung



EFRE.NRW
Investitionen in Wachstum
und Beschäftigung

Kontakt

Georg-Philipp Paar

Tel.: +49 241 80-24753

Mail: georg.paar@ita.rwth-aachen.de