

Projekttitle: Herstellung elektrisch kapazitiver Trikomponenten-Fasern durch Additivierung mit Graphen im Schmelzspinnprozess (FiberCap)

Partner: ITA der RWTH Aachen (Einzel-Sachbeihilfe)

Laufzeit: 01.04.2017 – 31.03.2019

Förderträger: Deutsche Forschungsgemeinschaft

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

Simon Kammler, M.Sc.
Biopolymers and Solution Spinning
Technologies

Mein Zeichen: SK
19.11.2018

Mission Statement

Durch die digitale Revolution des 21. Jahrhunderts ist die Entwicklung intelligenter elektronischer Technologien eine der zentralen wissenschaftlichen Herausforderungen. Dies gilt auch für die Entwicklung von Textilien mit elektronischer Zusatzfunktionen, so genannter ‚Smart Textiles‘. Solche Textilien erfordern leichte und hochleistungsfähige Energiespeichersysteme, die in die Kleidung integriert werden. Das Einnähen von Batterien oder Akkus ist hierbei nicht zielführend, da durch die sperrige Natur solcher Ladungsspeicher der Tragekomfort drastisch eingeschränkt wird. Eine Lösung sind Superkondensatoren, welche aus einer Elektrolytschicht mit zwei Elektroden bestehen, die ihrerseits mit einem Stromkollektor verbunden sind. Faserbasierte Superkondensatoren, in denen das Elektrodenmaterial in die Faser integriert wird oder mittels chemischer Funktionalisierung an der Faser adsorbiert wird, besitzen Kapazitäten in der Größenordnung mehrerer 100 F/g bei einem Faserdurchmesser von weniger als 50 µm, sodass alleine durch die Bündelung mehrerer Fasern zu einem Filamentgarn die Kapazität der bisher vorliegenden Superkondensatoren um mehrere Zehnerpotenzen übertroffen werden könnte.

Lösungsweg:

Ziel des Forschungsvorhabens FiberCap ist die Entwicklung elektrisch kapazitiver Koaxialfasern mit einer Kapazität von 100 mF/g durch die Zugabe von Graphen im Schmelzspinnprozess. Hierfür wird die Struktur konventioneller Superkondensatoren, bestehend aus Elektrode, Elektrolyt und Stromkollektor in eine Kern-Mantel-Fasergeometrie übertragen. Die Kernkomponente der zu entwickelnden Faser besteht aus Polyamid 6, welches mit Kohlenstoff-Nanoröhrchen und Leitruß (Carbon Black / CB) zur Verlei-

hung einer elektrischen Leitfähigkeit modifiziert wird. Als Mantelkomponente wird mit Graphen modifiziertes Polyamid 6 gemeinsam mit einer als Elektrolyt agierenden, ionischen Flüssigkeit versponnen. Als ionische Flüssigkeit wird Ethylammoniumnitrat (EAN) gewählt. In nachstehender Abbildung ist der zu entwickelnde Superkondensator schematisch dargestellt.

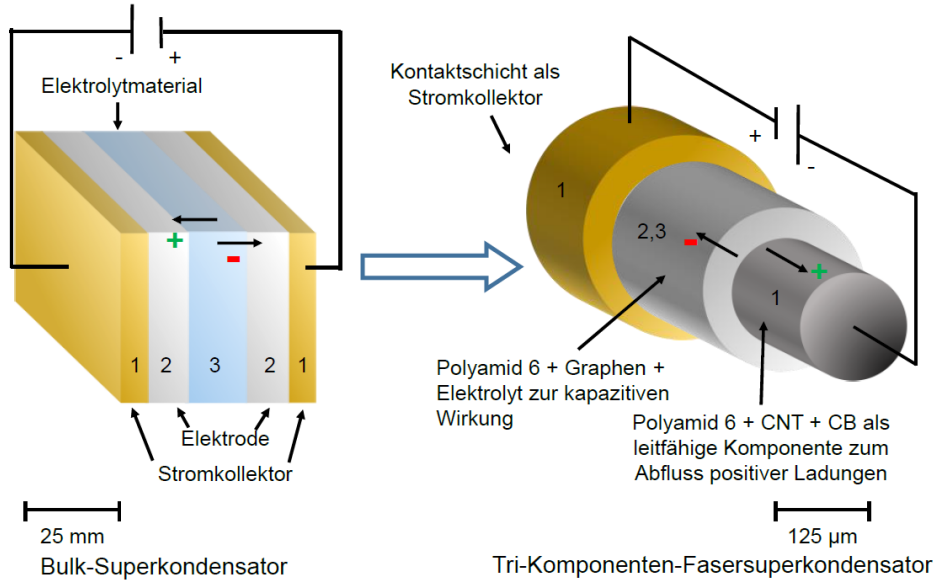


Abbildung 1: Faserförmige Realisierung eines Superkondensators

Danksagung

Wir danken der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) für die finanzielle Unterstützung unter der Projektnummer SE 2019/2-1.

Kontakt

Simon Kammler, M.Sc.
Biopolymers and Solution Spinning Technologies (BST)

Institut für Textiltechnik der RWTH Aachen University
Otto-Blumenthal-Str. 1
52074 Aachen
Tel.: +49 241 80 491 38
Fax: +49 241 80 224 22
simon.kammler@ita.rwth-aachen.de

Dr.-Ing. Benjamin A. Weise
Biopolymer Fiber Modification

Aachen-Maastricht Institute for Biobased Materials
Brightlands Chemelot Campus
Urmonderbaan 22
6167 RD Geleen, The Netherlands
Tel.: +31 433 88 25 64
benjamin.weise@maastrichtuniversity.nl