

**Projekttitlel:** 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

**Benjamin Weise**  
Abteilungsleiter  
Biopolymer Fiber Modification

Mein Zeichen: BW  
**23.03.2017**

### 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  $\mu\text{m}$ , 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 Verleihung 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 dargelegt.

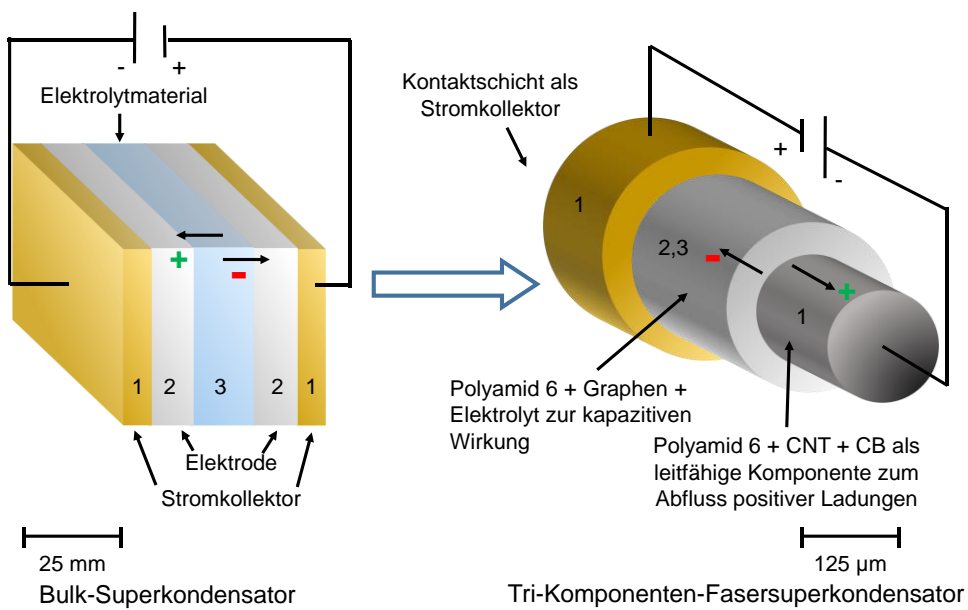


Abbildung 1: Faserförmige Realisierung eines Supercapacitors

### Danksagung

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

### Kontakt

**M.Sc. Benjamin Weise**

+49 (0) 241/80-23460

benjamin.weise (at) ita.rwth-aachen.de