

Projekttitlel: Modellierung der elektrischen und thermischen Transportmechanismen in graphenmodifizierten Polymercompounds und Fasern (GraSage)

Partner: Maastricht University, KU Leuven, AITEX

Laufzeit: 01.09.2018 – 31.08.2020

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
27.07.2018

Mission Statement

Graphen, ein zweidimensionales Allotrop des Kohlenstoffs, war und ist Gegenstand enormer Forschungsanstrengungen auf dem Gebiet der Nanokompositmaterialien, wie zahlreiche Publikationen belegen. Allerdings sind gegenwärtig weder qualitative noch quantitative Modelle der Wechselwirkungen zwischen Graphen und der umgebenden Polymermatrix verfügbar. Die Unkenntnis über die Strukturformation in Nanokompositen verhindert die Entwicklung von kosteneffizienten, trotzdem hoch performanten graphenmodifizierten Fasermaterialien. Das Ziel des Projektes „GraSage“ ist daher die modellarische Darstellung von graphenmodifizierten Nanokompositmaterialien, um deren elektrische, thermische und mechanische Eigenschaften zu verbessern. Das Verständnis der zugrundeliegenden Mechanismen beschleunigt den Technologietransfer vom Labor- zum industriellen Maßstab durch die Verfügbarkeit von maßgeschneiderten Komposit- und Fasermaterialien und der damit einhergehenden Verringerung von Forschungsaufwand und Produktentwicklungszeit. Dadurch wird die Position Europas auf dem Gebiet der Graphenforschung mittels hochwertiger Patente und Veröffentlichungen gestärkt, ebenso wie die Position von Graphen herstellenden und verarbeitenden Unternehmen am Markt.

Lösungsweg

In einer statistischen Versuchsplanung werden graphenmodifizierte Polymerkompositfasern mittels Schmelzspinnen hergestellt, wobei Parameter wie das Seitenverhältnis und die Massenkonzentration von Graphen, die Art der Polymermatrix, die Anzahl und das Längen-Durchmesser Verhältnis der Kapillardüsen im Schmelzspinnprozess, die Gittergeometrie der Spinnfilter sowie die Verstreckrate von Schmelze und Festkörper variiert werden.

Die resultierenden Fasern werden auf ihre elektrischen, thermischen und mechanischen Eigenschaften untersucht. Parallel dazu wird der Fabrikationsprozess der Nanokomposite auf nano- und mikroskopischer Skala mittels eines moleküldynamischen Ansatzes simuliert, um detaillierte Einblicke in die Struktur und die thermo-elektrischen Eigenschaften an den Polymer-Graphen-Grenzflächen zu erhalten und ein quantitatives Modell zur Vorhersage des Einflusses der Prozessbedingungen auf die resultierenden Materialeigenschaften zu erstellen. Dieses Modell wird mit Hilfe experimenteller Daten verfeinert und dient als Grundlage künftiger Komposit- und Faserfabrikationsprozesse.

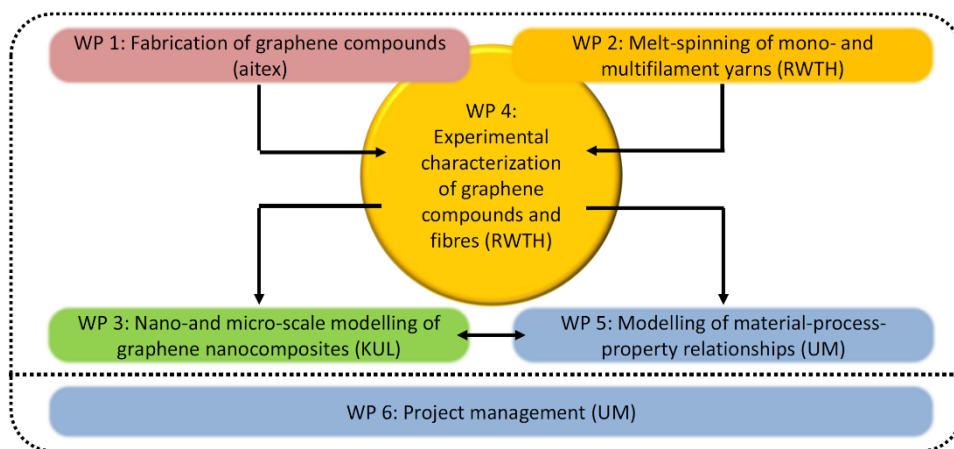


Abb. 1: Projektübersicht

Danksagung

Wir danken der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) für die finanzielle Unterstützung unter der Projektnummer 397377289.

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