

<b>Projekttitlel:</b>	Herstellung von Seilen aus recyceltem Material durch Reaktive Extrusion
<b>Partner:</b>	EDELRID GmbH & Co. KG, Isny im Allgäu Hoffmann+Voss GmbH, Viersen
<b>Laufzeit:</b>	09/2016 – 08/2018
<b>Förderträger:</b>	Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi)

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

Lukasz Debicki  
Wissenschaftlicher Mitarbeiter

08.08.2018

### Mission Statement

Derzeit werden Kletterseile aus neuwertigem Polyamid (PA) hergestellt, da das verfügbare PA-Regranulat die hohen Anforderungen an technische Garne nicht erfüllt. Die Firmen EDELRID und Hoffmann+Voss arbeiten interdisziplinär mit dem Institut für Textiltechnik der RWTH Aachen im öffentlich geförderten ZIM-Projekt "ReaktivSeil" (ZF 4018734CJ6) zusammen, um ein Kletterseil aus recyceltem PA mittels Reaktivextrusion zu entwickeln und herzustellen.

Kletterseile bestehen aus zwei Bereichen: einem Kern aus parallel gezwirntem Filamentgarn und einem geflochtenen Mantel. Der Kern ist das tragende Element des Seils und muss sowohl eine hohe Festigkeit (ca. 70 cN/tex) als auch eine relativ hohe Dehnung (ca. 20 %) aufweisen. Die Dehnung ist notwendig, um bei einem Sturz die Energie zu dämpfen. Der Mantel dient zum Schutz des Kerns vor mechanischer Beanspruchung durch Reibung oder Wassereintritt. Um die geforderte Zugfestigkeit zu erreichen, muss das Material möglichst lange Polymerketten haben. Während des Recyclingprozesses und der Gebrauchsphase des Seiles werden die Polymerketten beschädigt, bzw. das Molekulargewicht des Materials nimmt ab. Aus diesem Grund wurden bisher keine Polymerabfälle für neue Kletterseile verwendet.

### Lösungsweg:

Die Innovation im Rahmen des Projektes "ReaktivSeil" ist die Entwicklung eines Verfahrens zur Herstellung von Industriegarn aus Polyamidabfällen und die Herstellung eines Kletterseils aus recyceltem Material. Produktionsabfälle sollten nicht mehr entsorgt, sondern zerkleinert und durch Zugabe eines Kettenverlängerers oder einer Vakuumbehandlung während der Regranulatproduktion reaktiviert werden (vgl. Abbildung 1). Dadurch wird der Produktionsabfall in ein neues Granulat umgewandelt und kann ohne Eigenschaftsverlust wieder für hochwertige Kletterseile verwendet werden. Vorgesehen ist die gezielte Anpassung der Reaktivextrusion, um das PA zu kondensieren. Dadurch werden die Polymerketten miteinander verbunden und das Molekulargewicht steigt. Aus diesem dann nahezu neuen Material werden dann hochfeste Filamente hergestellt. Die Herausforderung bei diesem Prozess besteht darin, eine definierte Molekulargewichtsverteilung einzustellen, die für die Herstellung von Industriegarn notwendig ist. Weiterhin muss sichergestellt sein, dass Verunreinigungen im Material die

Extrusion oder Weiterverarbeitung beim Schmelzspinnen zu Filamentgarn nicht stören oder negativ beeinflussen.

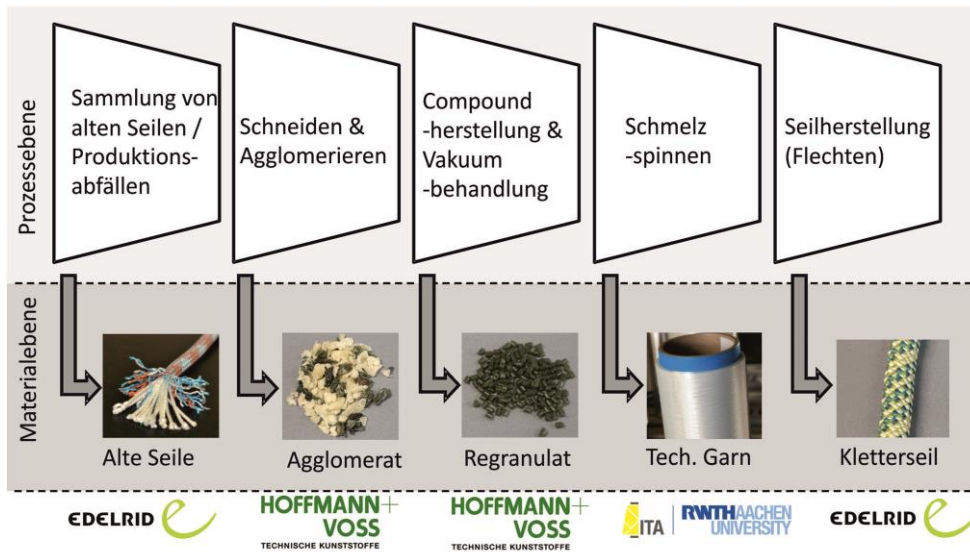


Abbildung 1: Vorgehen zur Herstellung eines Kletterseils aus Produktionsabfällen

### Danksagung

Unterstützt wird dieses Vorhaben vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie im Rahmen des Zentralen Innovationsprogramms Mittelstand – ZIM.

### Kontakt

Dipl.-Ing. Lukasz Debicki  
Wissenschaftlicher Mitarbeiter Chemiefasertechnik

Institut für Textiltechnik der RWTH Aachen University  
Otto-Blumenthal-Str. 1  
52074 Aachen  
Tel.: +49/(0)241/80 234 75  
Fax: +49/(0)241 80 22422  
Lukasz.Debicki@ita.rwth-aachen.de  
www.ita.rwth-aachen.de