

**Projekttitel:** Marker basierte Sortiertechnik für das Recycling von Textilien  
**Partner:** Institut für Aufbereitung und Recycling der RWTH Aachen University (I.A.R.) Centexbel (CTB)  
**Laufzeit:** 01/2017 – 12/2018  
**Fördergeber:** BMWi IGF-Nr.: 182 EN

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

**Martin Pelzer**  
Wissenschaftlicher Mitarbeiter Chemiefasertechnik

Mein Zeichen: MP  
**29.05.2019**

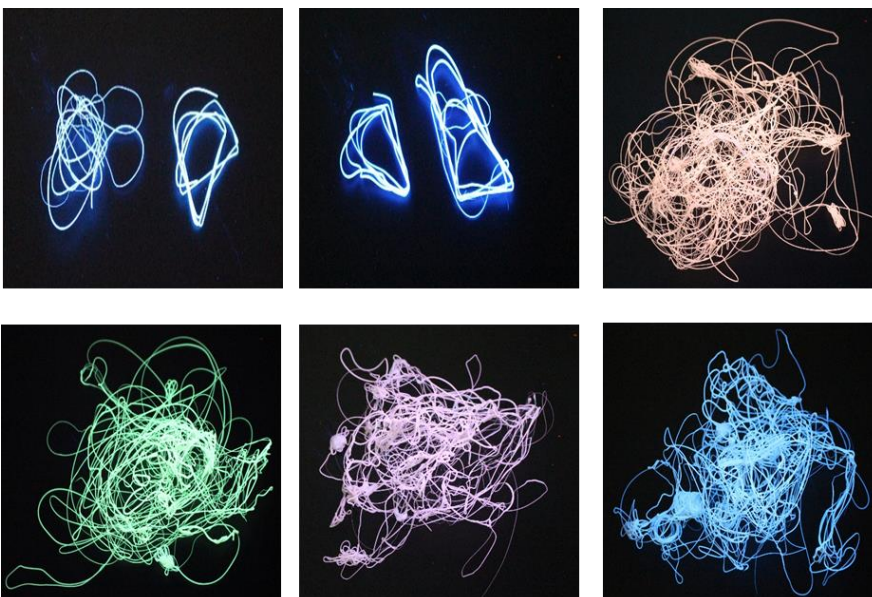
### Mission Statement

Das Projekt „Marker basierte Sortiertechnik für das Recycling von Textilien“ zielt darauf ab, ein branchenorientiertes Konzept für die Kennzeichnung von Textilien mit Markern zu entwickeln, um die Rückverfolgbarkeit, Identifizierung und Recyclingfähigkeit von Textilprodukten zu verbessern.

Im Rahmen dieses Projekts werden verschiedene Arten von Markern auf ihre Eignung für Schmelzspinn- und Beschichtungsprozesse getestet. So können die Marker entweder in die Filamente integriert oder auf die Textiloberfläche aufgebracht werden. Die Identifizierung und Sortierung der markierten Produkte wird in einer Pilotlinie am I.A.R. evaluiert. Darüber hinaus wird ein branchenorientiertes Konzept für die Kennzeichnung von Textilien mit unterschiedlichen Markern entwickelt und Empfehlungen für die Umsetzung im Textilbereich erarbeitet.

### Lösungsweg und Ergebnisse

Im Rahmen des Projekts werden verschiedene Arten von Markern auf ihre Eignung für Schmelzspinn- und Beschichtungsprozesse getestet. Darüber hinaus wird ein branchenorientiertes Konzept für die Kennzeichnung von Textilien mit verschiedenen Arten von Markern entwickelt und Empfehlungen für deren Umsetzung im Textilsektor erarbeitet.



Garne mit verschiedenen UV-aktiven Markern (Wellenlänge 365 nm)

Am Anfang des Projekts wurden Marker mit unterschiedlichen Fluoreszenzfarben von verschiedenen Herstellern getestet, um geeignete Marker zu finden, die im Schmelzspinnverfahren eingearbeitet werden konnten. Für die

Detektion der in Filamente und Textilien eingearbeiteten Marker wurden UV-LEDs, die in verschiedenen Wellenlängenbereichen und Strahlenstärken strahlten, getestet.

Um eine aus ökonomischen Gesichtspunkten möglichst günstige Umsetzung einer Textildodierung zu erreichen, wurde die minimale Markerkonzentration ermittelt, bei der die Marker im bzw. auf dem Textil noch detektiert werden konnten. Hierfür wurden verschiedene Marker in unterschiedlichen Konzentrationen eingearbeitet. Beim Schmelzspinnverfahren variierte die minimal mögliche Markerkonzentration abhängig von der Markerfarbe, lag jedoch bis auf einen einzigen Markertyp bei  $> 0,01\%$ . Dies kann sich bei einer späteren Umsetzung negativ auf die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens auswirken, da die Marker mit ca. 100 €/kg verhältnismäßig teuer sind.

Neben verschiedenen Konzentrationen wurden mehrere Kombinationen von Markern, die in unterschiedlichen Farben fluoreszieren, getestet, um eine höhere Farbauswahl für die Informationsübermittlung durch ein Codierungssystem zu erreichen. Zudem konnten durch das Erarbeiten möglicher Codierungssysteme realisierbare Umsetzungen der markerbasierten Codierung von Textilien für Unternehmen aufgezeigt werden. Die Codierungssysteme basieren auf Musterdarstellungen, die durch Variationen von Farben, Konzentrationen, Abständen und Reihenfolgen verschiedener Marker erzeugt werden. In umfangreichen Versuchskampagnen wurde die Langlebigkeit der markierten Proben untersucht. Demnach lässt sich das Ziel der markerbasierten Erkennung von Textilverbunden technisch erreichen, erscheint aber wegen des Aufwands der Markeraufbringung derzeit wirtschaftlich weniger lukrativ. Trotzdem wurde gezeigt, dass die eingebrachten Marker im Schmelzspinnprozess diesen nicht negativ beeinflusst. Zudem ergeben sich durch die Marker keine schwächeren mechanischen Eigenschaften im Garn wie etwa eine verringerte Festigkeit. Eine technologische Umsetzung kann hingegen erfolgversprechend sein, wenn bei der Kosten-Nutzen-Rechnung auch Nachhaltigkeitsaspekte mit Blick auf ein hochwertiges Produktrecycling Berücksichtigung finden.

### Danksagung

Das IGF-Vorhaben 182 EN der Forschungsvereinigung Forschungskuratorium Textil e.V., Reinhardtstraße 14-16, 10117 Berlin, wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert. Wir danken der Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen für die finanzielle Förderung des Forschungsvorhabens.

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Energie

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

### Kontakt

Martin Pelzer, M.Sc. M.Sc.  
Wissenschaftlicher Mitarbeiter Chemiefasertechnik  
Fon +49 (0) 241 80 23468  
Institut für Textiltechnik der RWTH Aachen  
Otto-Blumenthal-Str. 1  
D-52074 Aachen