

**Projekttitlel:** Kapillarmodifikation zur Erhöhung des Formfaktors in der Filamentextrusion (ProForm)

**Partner:** Carl Weiske GmbH & Co. KG, Hof  
HEH Praezisionsteile GmbH, Erlensee  
Wiehe + Kathenbach GmbH, Lüdenscheid

**Laufzeit:** 11/2016 – 10/2018

**Förderträger:** BMBF, KMU-innovativ: Produktionsforschung

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

**Inga Noll**  
Wissenschaftliche Mitarbeiterin

Mein Zeichen: NL  
**04.01.2018**

### Mission Statement

In der Textilindustrie geht ein Fünftel des erwirtschafteten Umsatzes auf Produktneuheiten zurück, bei denen zunehmend sogenannte Profilfasern zum Einsatz kommen. Profilfasern sind Fasern mit einem unrunderen Querschnitt. Gegenüber Rundfasern weisen sie eine höhere Oberfläche sowie gegebenenfalls Einkerbungen und Hohlräume auf, die zur Funktionalisierung eines Textils (z.B. Feuchtigkeitstransport) genutzt werden können. Zur Herstellung von Profilfasern im Schmelzspinnprozess müssen als formgebendes Werkzeug Spindüsen gefertigt werden. Dabei sind teils Hinterschnitte nötig, wobei die Qualität bei allen Kapillaren einer Düse - bis zu 500 Bohrungen - gleich sein muss. Insbesondere für Profilfasern ist die Spindüsenentwicklung sehr zeitaufwendig. Dies ist auf den Effekt der Strangaufweitung zurückzuführen, bei dem die Relaxation des Polymers nach Düsenaustritt zu einer geringen Übereinstimmung zwischen dem angestrebten mit dem resultierenden Faserquerschnitt führt. Dies hat zur Folge, dass die Produktion individueller Fasergeometrien sehr teuer ist und den Innovationsgrad von Faser- und Textilherstellern limitiert.

Ziel im Projekt „ProForm“ ist die Erhöhung der Übereinstimmung zwischen dem angestrebten und dem resultierenden Faserquerschnitt, auch Formfaktor genannt. Dadurch soll die Zeit zur Entwicklung innovativer Spindüsen für Profilfasern halbiert, die Produktion flexibilisiert und die Produktqualität funktionaler Textilien gesteigert werden. Durch die Flexibilisierung der Produktion können auch kleine Losgrößen wirtschaftlich gefertigt und individuelle Kundenwünsche hinsichtlich Spindüsen zur Produktion neuartiger Fasergeometrien erfüllt werden.

### Lösungsweg:

Der Lösungsansatz liegt in der Fertigung eines divergenten Auslaufs der Kapillaren einer Spindüse. Mittels der Aufweitung wird die Relaxation des Polymers, die zum Schwellen führt, in die Kapillare verlagert und der Spannungsabbau kontrolliert. Somit kann ein Rückschluss von dem resultierenden Faserquerschnitt auf die Auslegung der Düsenform erfolgen, der zur Minimierung des Zeitaufwands der Spindüsenentwicklung führt. Die Geometrieoptimierung der Kapillarmodifikation erfolgt über einen simulativen Ansatz. Dieser wird anhand innovativer Mikrofertigungstechniken im Bereich  $\ll 0,1$  mm realisiert. Dazu gehört die präzise elektrochemische Metallbearbeitung ( $\mu$ -ECM), die Mikrosenkfunktenerosion ( $\mu$ -EDM) sowie die Laserbearbeitung im Mikromaßstab.

### Danksagung

Wir danken dem Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) für die Förderung des Forschungsprojektes im Rahmen des Programmes „KMU-innovativ: Produktionsforschung“ und dem Projektträger Karlsruhe (PTKA) für die Projektkoordination.

### Kontakt

Inga Noll, M.Sc.  
Abteilungsleitung Spinn Technologien und -prozesse  
Otto-Blumenthal-Str. 1  
52064 Aachen

Fon: +49 (0)241 80 23429  
Email: [inga.noll@ita.rwth-aachen.de](mailto:inga.noll@ita.rwth-aachen.de)