

**Projekttitlel:** Entwicklung eines Systems zur flechtpunktnahen optischen Messung des Flechtwinkels zwecks Regelung von Umflechtprozessen - BraidControl

**Partner:** PIXARGUS GmbH

**Laufzeit:** 12.2017 – 11.2019

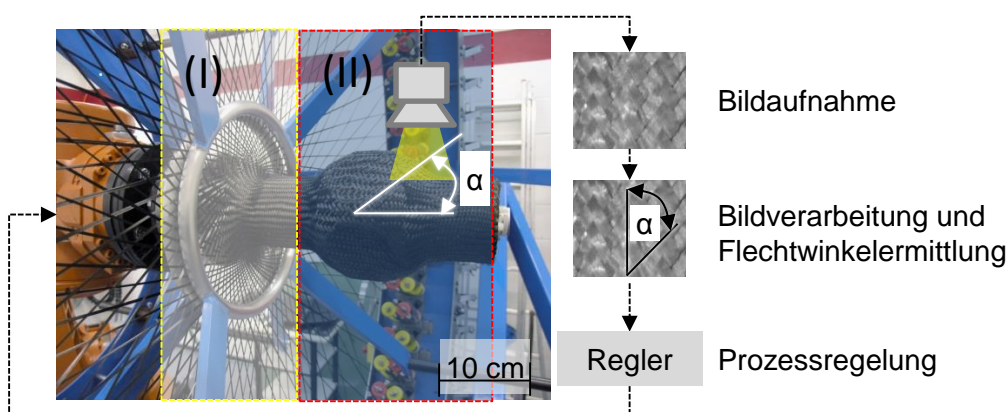
**Förderträger:** „Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand – ZIM“ des BMWi

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

Viktor Reimer  
 Team Leader Braiding and Winding

Mein Zeichen: VR  
 10.09.2018

Das Umflechten ist ein Flechtprozess, in dem ein sog. Preform (deutsch: Vorformling) für ein Bauteil aus Faserverbundkunststoff (FVK) in einem Prozessschritt hergestellt wird. Hierbei wird ein endkonturnaher Kern (z.B. aus Schaumstoff) mehrfach mit sog. Rovings (z.B. aus Kohlenstoff) umflochten. Dieses Fertigungsverfahren wird in verschiedensten Bereichen wie Medizintechnik, Luft- und Raumfahrt, Sport und Freizeit (< 50.000 Stk./Jahr) sowie Automobilindustrie (> 50.000 Stk./Jahr) eingesetzt. Je nach Anwendungsbereich ergeben sich unterschiedliche Anforderungen an das Produkt bzgl. Tragfähigkeit von Lasten und Energieabsorption. Diese Eigenschaften hängen maßgeblich von der Faserorientierung des Preforms ab. Die Faserorientierung, beim Flechten Flechtwinkel genannt, wird während des Flechtprozesses im sog. Flechtwinkel gebildet. Der Flechtwinkel wird über die Abzugsgeschwindigkeit der Flechtmaschine noch manuell eingestellt. Mit dem manuellen Einstellen gehen lange Einstellzeiten und hohe Abweichungen vom Sollwert einher.



**(I): Flechtbereich:  $\alpha$  wird gebildet – Reagieren noch möglich**  
**(II): Fertiger Preform:  $\alpha$  ist gebildet – Reagieren nicht mehr möglich**

Abbildung 1: In der Forschung bereits umgesetzte Messung des Flechtwinkels hinter dem Flechtwinkel (II)

Prinzipiell kann diesen Nachteilen begegnet werden, indem die Abzugsgeschwindigkeit in Abhängigkeit vom beobachteten Flechtwinkel geregelt

wird. Erschwert wird eine zuverlässige Regelung durch lange Totzeiten. Insbesondere bei Bauteilen mit engen Toleranzen und Bauteilen mit variablem Querschnitt sind kurze Totzeiten essentiell für eine zuverlässige Regelung. So misst das am ITA entwickelte System, welches neben einer Qualitätskontrolle prinzipiell auch eine Regelung der Abzugsgeschwindigkeit ermöglicht, den Flechtwinkel erst rund 10-15 cm hinter dem Flechtring (Abbildung 1).

Das Ziel des Forschungsvorhabens ist es, ein innovatives System zu realisieren, welches über eine kontinuierliche Qualitätskontrolle hinaus eine zuverlässige Regelung und damit eine schnelle Einstellung des industriellen Flechtprozesses zulässt. Der zu untersuchende Lösungsansatz basiert auf einer Erfassung des Flechtpunktes mittels eines Multi-Kamera-Systems (Abbildung 2). Im Flechtpunkt wird anschließend der Flechtwinkel ermittelt.

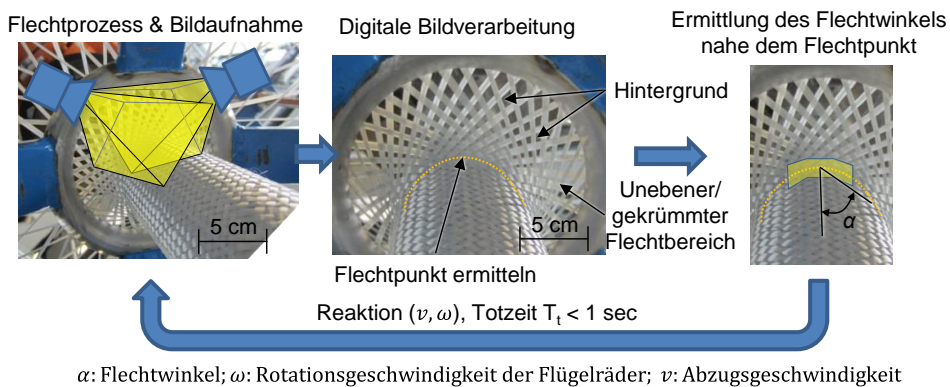


Abbildung 2: Minimierung der Totzeit  $T_t$  durch Ermittlung des Flechtwinkels nahe dem Flechtpunkt

### Danksagung

Wir danken dem Bundesministerium für Wirtschaft und Energie für die Förderung des Forschungsprojekts im Rahmen des Zentralen Innovationsprogramms Mittelstand.

### Kontakt

Viktor Reimer, M. Sc.

Email: [viktor.reimer@ita.rwth-aachen.de](mailto:viktor.reimer@ita.rwth-aachen.de)

Tel.: +49 (0) 241 80 – 2472