

Projekttitel: Entwicklung eines aktiv geregelten Schussfadenbrems-
systems für Luftdüsenwebmaschinen

Akronym: AReS

Partner: Institut für Textiltechnik der RWTH Aachen University
Institut für Regelungstechnik der RWTH Aachen

Laufzeit: 02/2017 – 01/2020

Förderträger: IGF-Forschungsvorhaben 19299N

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

Maximilian Kemper
Head of Fabric Production

Mein Zeichen: MK
23.07.2020

Mission Statement:

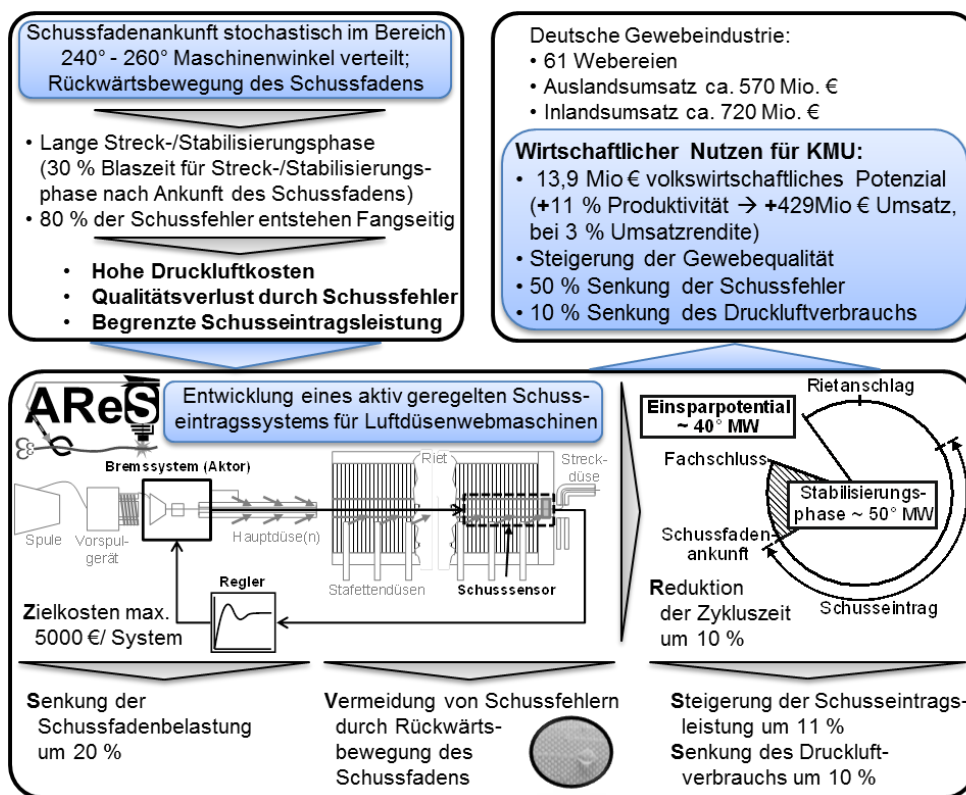


Abbildung 1: AReS – Mission Statement

Motivation:

Die Schussfadenankunft beim Luftdüsenweben schwankt im Bereich 240° bis 260° Maschinenwinkel. Zudem tritt auf Grund der Bremswirkung eine Rückwärtsbewegung des Schussfadens auf. Die Schwankungen der Schussfadenankunft bedingen eine lange Streckphase, die wiederum die Produktivität des gesamten Schusseintragsverfahrens begrenzt. Die Rückwärtsbewegung des Schussfadens kann zudem zu Gewebefehlern und folglich einer niedrigeren Gewebequalität führen.

Ziel:

Ziel des Forschungsprojekts ist die Entwicklung eines aktiv geregelten Schusseintragsystems für Luftdüsenwebmaschinen. Das System soll bei einem Preis von max. 5.000 € die Zykluszeit des Schusseintrags um 10% reduzieren, was mit einer Produktivitätssteigerung von etwa 11 % einhergeht. Zudem wird der Druckluftverbrauch durch eine verkürzte Streckphase um 10 % redu-

ziert. Als weiterer Impact wird die Schussfadenbelastung um 20 % reduziert und durch die Vermeidung der Rückwärtsbewegung werden Schussfehler wie etwa Schlaufenbildungen reduziert.

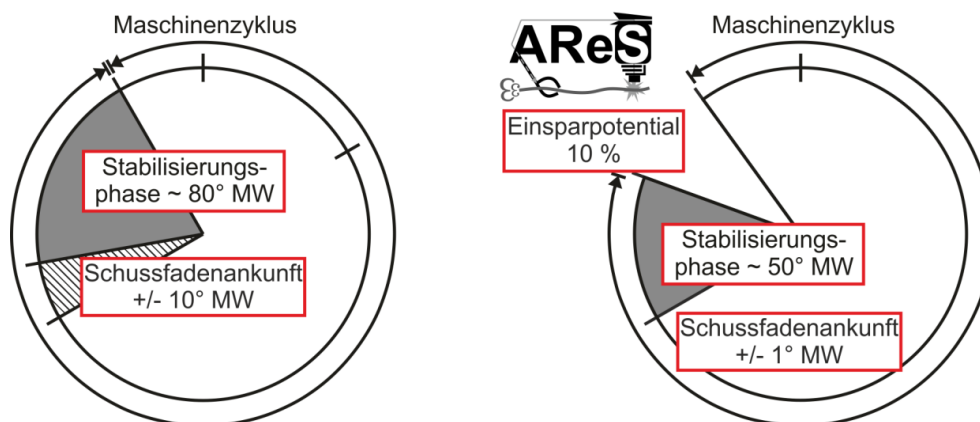


Abbildung 2: Einsparpotential durch aktiv geregeltes Schussfadenbremssystem

Lösungsweg:

Das zu entwickelnde System besteht aus einem Schusssensor, der die aktuelle Position des Schussfadens misst. In Abhängigkeit der Schussfadenposition/-geschwindigkeit soll eine kontinuierlich zu stellende hochdynamische Fadenbremse angesteuert werden, um den Schussfaden gezielt zu bremsen. Das Stellsignal der Fadenbremse wird automatisch durch einen modellbasierten Regler generiert, sodass ein vorgebbares Garn-Geschwindigkeitsprofil realisiert wird. Dadurch wird gewährleistet, dass sich ein tatsächlicher Garn-Geschwindigkeitsverlauf einstellt, der keine negativen Geschwindigkeiten (keine Rückwärtsbewegung) aufweist dafür aber einen ruckfreien Schusseintrag gewährleistet. Das System wird sowohl an einer Laborwebmaschine als auch im industriellen Umfeld validiert.

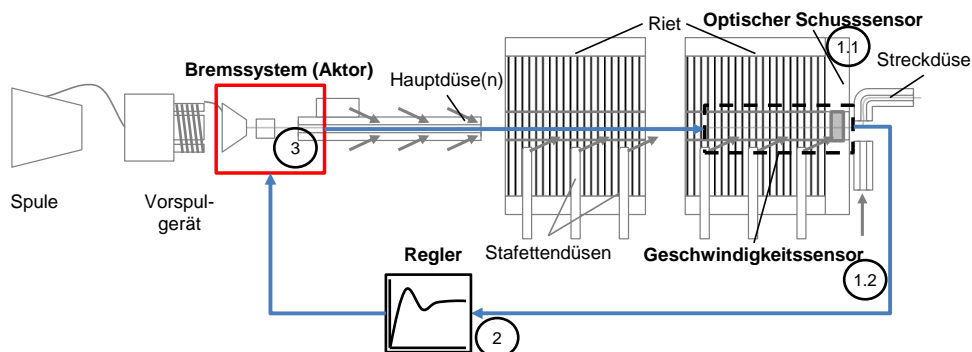


Abbildung 3: AReS – Lösungsansatz und Maschinenintegration

Erzielte Ergebnisse:

Das entwickelte Sensorsystem ist fähig, über ein Kamerasystem die Schussfadenposition zur Laufzeit robust zu detektieren. Die modellbasierte prädiktive Regelungsstrategie ist in der Lage, auf das schussindividuelle Verhalten in jedem Maschinenzyklus zu reagieren und optimale Stellgrößen in jedem Schritt auszurechnen. Die konstruierte hochdynamische Fadenbremse kann entsprechend dem Anregungssignal einen Schussfaden im Eintragsprozess abbremsen. Das gesamte System wurde in einer Hardware implementiert und ist mit der Abtastzeit von einer Millisekunde echtzeitfähig lauffähig. Durch den Ansatz des geregelten Schussbremssystems stellt sich ein ruckfreier Geschwindigkeitsverlauf des Schussfadens ein. Somit werden Rückwärtsbewegungen des Schussfadens und Schussfehler vermieden und die Gewebequalität verbessert.

Die Wirtschaftlichkeit des Systems wurde über eine szenariobasierte Gewinnvergleichsrechnung nachgewiesen und zeigt, dass sich das System bereits innerhalb weniger Monate amortisieren kann. Für die technische Machbarkeit kann das System weiter durch eine Methode zur automatischen Parametereinstellung und -anpassung ergänzt werden.

Danksagung:

Das IGF-Vorhaben 19299 N 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.

Gefördert durch:

Kontakt:

Maximilian Kemper, M.Sc.

Institut für Textiltechnik der RWTH Aachen University

Otto-Blumenthal-Str. 1, D-52074 Aachen

E-Mail: maximilian.kemper@ita.rwth-aachen.de



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages