

Projekttitle: Entwicklung einer automatischen Garnaussonderungseinheit zur Reduzierung von Gewebefehlern im Luftdüsenwebprozess - YarnSelector

Partner: Institut für Regelungstechnik (IRT) der RWTH Aachen University

Laufzeit: 10/2020 – 09/2022

Förderträger: AiF

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

Rahel Krause
Wissenschaftliche Mitarbeiterin

Mein Zeichen: RK
01.12.2022

Mission Statement

Bei der Verarbeitung von Stapelfasergarnen bzw. Filamentgarnen auf Luftdüsenwebmaschinen sind bis zu 90 % der Maschinenstillstände auf Schussfehler zurückzuführen. Schussfehler entstehen größtenteils aufgrund produktionsbedingter Fehlerstellen bzw. Unregelmäßigkeiten im Garn (Garnfehler). Unter der Annahme einer Maschinengeschwindigkeit von 700 U/min werden 700 Schussfäden pro Minute an einer Webmaschine eingetragen. Dies entspricht 336.000 Schusseinträgen pro achtstündige Schicht, in der mit 10 Stillständen je Maschine zu rechnen ist. Davon sind bis zu 9 Maschinenstillstände auf Schussgarnfehler zurückzuführen. In einer Weberei mit durchschnittlich 50 Luftdüsenwebmaschinen entstehen somit Mehrkosten von 151.200 € pro Jahr durch Schussfehler. Weitere Kosten in Folge nicht erkannter Fehlerstellen im Garn resultieren aus dem produzierten Ausschuss, sowie dem Zeit- und Materialverlust durch lange Umrüstzeiten.

Das Ziel dieses Forschungsprojektes ist daher ist die Erhöhung der Gewebequalität, indem die Anzahl von Gewebefehlern reduziert wird. Hierfür wird eine automatisierte Garnaussonderungseinheit entwickelt.

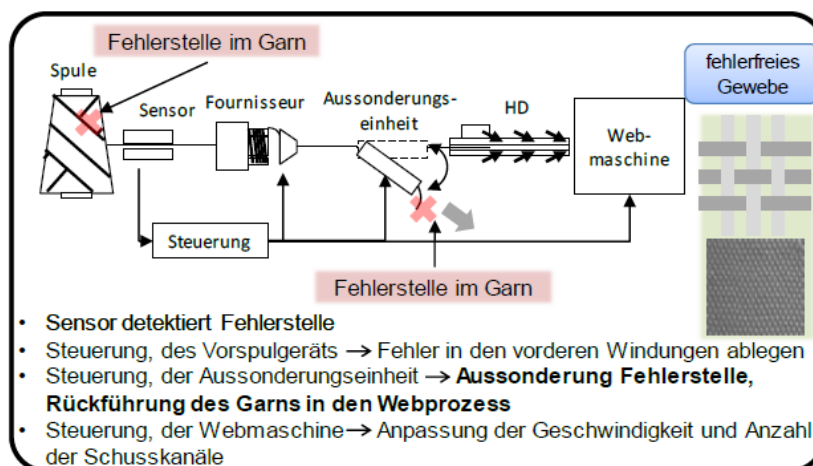


Abbildung: Ziel des Projektes und Aufbau der automatischen Garnaussonderungseinheit

Lösungsweg

Das ITA und das IRT arbeiten über die gesamte Projektlaufzeit eng zusammen, um eine effiziente Lösung zu erarbeiten. In einem ersten Schritt werden gemeinsam die Anforderungen und das Konzept der Systemarchitektur sowie der Aktorik erarbeitet. Anschließend wird ein geeignetes Sensorsystem identifiziert und getestet. Dieses System untersucht das Garn während der Laufzeit auf Fehlerstellen und bestimmt die Position im Kontext der Prozessautomatisierung. In einem weiteren Schritt werden zum einen die mechanische Aussonderungseinheit nach VDI 2221 vom ITA ausgelegt und gefertigt und zum anderen eine Automatisierungslösung zur Aussonderung erkannter Garnfehler im Betrieb vom IRT entwickelt. Nach der Inbetriebnahme der gemeinsam konstruierten automatischen Garnaussonderungseinheit, wird diese abschließend im Labor und im Feld validiert.

Ergebnisse

Während in den letzten Jahren verschiedene Verbesserungsmaßnahmen für den Schusseintrag im Luftwebprozess erforscht worden sind, bietet kein System die Möglichkeit das Garn als Fehlerquelle für Maschinenstillstände zu betrachten. In diesem Forschungsvorhaben wurde ein mechanisches Garnaussonderungssystem inkl. Steuerung entwickelt.

Als Grundlage für die Entwicklung wurden zunächst Anforderungen an das System ermittelt. Zunächst wurde ein Sensorsystem, bestehend aus einem optischen Sensor und einer Zustandsschätzung zur Bestimmung der Fehlerstelle entwickelt und validiert. Anschließend konnte eine Anforderungsliste an das System erarbeitet werden und daraus die technischen Details abgeleitet werden. Orientiert an der VDI2221 wurde das mechanische System ausgelegt und auskonstruiert. Mithilfe des entwickelten Schussfadenmodells und Zustandsautomaten kann die Aussonderung automatisiert und der Prozess während der Aussonderung optimal gesteuert werden. Das mechanische System wurde auf einem Prüfstand in Teil- und Gesamtsystem getestet und validiert. Auch das Steuerungssystem konnte validiert werden. Das Gesamtsystem konnte nicht validiert werden, da ein wichtiger Zugriff auf das CAN-System der Maschine nicht zur Verfügung stand. Somit konnte das System nicht im laufenden Betrieb getestet werden. Die Einzelkomponenten jedoch konnten einzeln die Anforderungen erfüllen und eine Garnaussonderung ermöglichen. Das System kann zukünftig weiterentwickelt werden und einen wichtigen Beitrag zum Verständnis des Schusseintrags vom Luftweben leisten. Weiterhin kann das Projekt dazu beitragen, den Webprozess wirtschaftlich attraktiver zu machen, da Gewebeatfall und Maschinenstillstände reduziert werden können.

Danksagung

Das IGF-Vorhaben 21432 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 Klimaschutz aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Kontakt

Institut für Textiltechnik der RWTH Aachen University
Otto-Blumenthal-Str. 1, 52074 Aachen

Rahel Krause, M. Sc.

rahel.krause@ita.rwth-aachen.de

Tel.: (+49) 241 - 80 23570

Tong Wu, M.Sc.

T.Wu@irt.rwth-aachen.de

Tel.: (+49) 241 – 80 27489