

Projekttitlel: Entwicklung innovativer Färbespulen zur Kostensenkung in der Spulenfärberei und in der Flächenbildung mit Hilfe eines praxisgerechten Ansatzes

InnoSpul - (AiF 17514 N)

Förderträger: AiF

Laufzeit: 05/2012 – 04/2014

Mission Statement:

In Abhängigkeit von Garneigenschaften kann das Spulenfärben von 2 bis 10 Euro pro kg Garn kosten. Die Nachbehandlung schlecht gefärbter Spulen kann zu Mehrkosten von 50 % (Nachnuancierung) bis zu mehreren 100 % führen. Die hohen Kosten und Risiken in der Spulenfärberei bewegen viele deutsche Spinnereien und Lohnfärbereien dazu, den Färbeprozess in Niedriglohnländer auszulagern. Ziel des Forschungsvorhabens war es daher, den Ausschussanteil bedingt durch Färbespulfehler um bis 30 % zu senken.

Neben den Färbeprozessparametern wie dem Flottenverhältnis oder der Pumpenleistung wird die Färbeegalität von Spulen entscheidend durch die Spulengeometrie sowie die Größe und die Wicklungsdichte der Spulen beeinflusst. Eine homogene Wicklungsdichte der Spule ist für eine homogene Durchströmung der Spule von essentieller Bedeutung. Die Dichteverteilung von Färbespulen beeinflusst demnach entscheidend die Färbequalität. Bisher wird die Spulendichte vor allem nach dem Masse-Volumen-Verfahren oder nach dem Tast-Verfahren ermittelt. Diese Verfahren ermöglichen keine expliziten Aussagen über die Dichteverteilung der Spule oder der gesamten Färbesäule. Zudem wird lediglich die Einzelspule betrachtet, und nicht die Spulensäule. Im Forschungsprojekt InnoSpul wird zur Erarbeitung einer praxisgerechten Lösung erstmals die Dichte der Spulensäule erfasst.

Lösungsweg:

Im Rahmen des Projektes InnoSpul wurden Druckmessungen mit Hilfe von Foliendrucksensoren und einer speziellen Torsionsmessnadel durchgeführt und so eine experimentelle Datenbasis geschaffen. Es konnte gezeigt werden, dass die Erfassung des Druckes innerhalb des Garnwickels per Foliendrucksensoren die Möglichkeit eröffnet, Simulationen der Druckverteilung im Garnwickel zu validieren. Die Torsionsmessnadel eignet sich hingegen besonders für eine detaillierte qualitative Beschreibung der Dichteverteilung.

Aufbauend auf den Daten zur Dichteverteilung wurde eine Simulation des Spulenkörpers entwickelt. Die Simulation erlaubt es die Dichte- und Druckverteilung im Spulenkörper in Abhängigkeit der Prozessparameter, wie dem Verlegewinkel und der Anpresskraft zwischen Spulenkörper und Antriebstrommel zu berechnen.

Mit Hilfe der Simulation wird ein verbessertes Verständnis für die Zusammenhänge zwischen den Prozessparametern und der Ausbildung des Spulenkörpers geschaffen (vgl. Abbildung). Ebenfalls wird mit der Simulation die Möglichkeit geboten neuartige Spulengeometrien im Hinblick auf eine färbeoptimierte Dichteverteilung zu gestalten und zu bewerten.

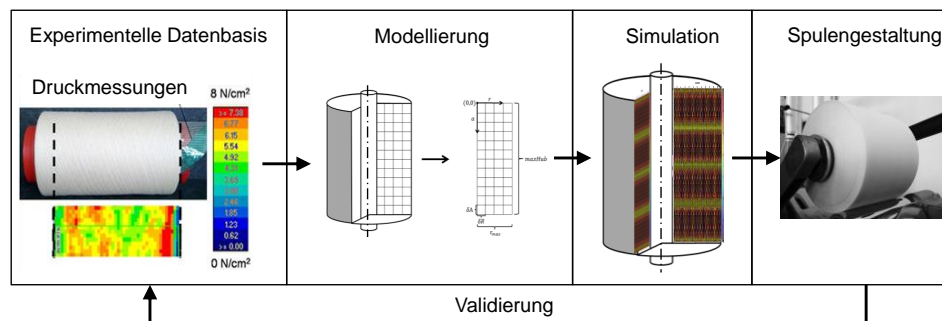


Abbildung 1: Entwicklung und Nutzung der Simulation von Färbespulen

Ausgehend von der experimentellen Datenbasis und der Nutzung des Simulationstools, wurde erarbeitet, wie die Dichteverteilung der einzelnen Spulen in der Färbesäule sein muss, um eine möglichst homogene Dichte in axialer, als auch in radialer Richtung zu erreichen. In enger Kooperation mit der Industrie wurden die Ergebnisse unter industriellen Bedingungen für Baumwollspinnfasergarne der Titer Nm 34 und Nm 85 validiert. Der verfolgte Ansatz im Projekt InnoSpul ist in Abbildung 2 noch einmal zusammengefasst dargestellt.

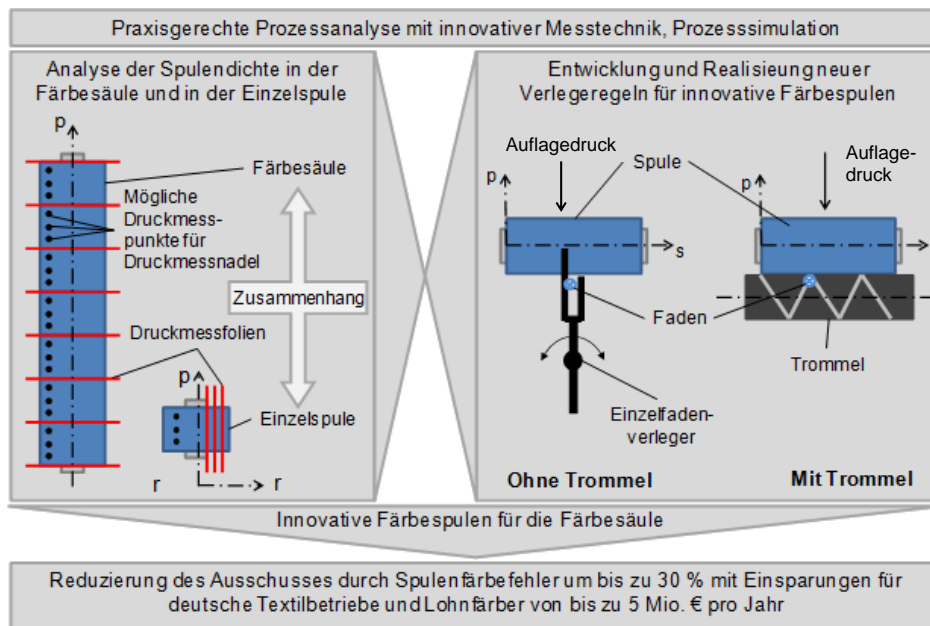


Abbildung 2: Ansatz im Projekt InnoSpul

Ausgehend von der Analyse der Dichteverteilung in Färbespulen in wilder Wicklung und stufenpräziser Wicklung konnte gezeigt werden, dass eine axiale Dichtehomogenität über eine Hubvariation der Fadenverlegung erreicht werden kann. Eine radiale Dichtehomogenität lässt sich mit herkömmlichen Spulverfahren nicht erreichen. Daher wurde eine neuartige Spulprozessführung entwickelt. Dieses Verfahren schichtet Pakete unterschiedlicher Dichte aufeinander, so dass eine radiale Homogenisierung erreicht werden kann. In Färbeversuchen wurde gezeigt, dass diese Prozessführung Potenzial für bessere Färbeergebnisse aufweist. Für feine Garne mit einem Titer von Nm 85 konnten Färbeergebnisse erzielt werden, welche sich auf dem Niveau gängiger Wicklungsarten für Färbespulen bewegen.

Fazit:

Für Garne der Feinheit Nm 34 konnte im Durchschnitt durch den Einsatz der InnoSpul-Wicklung eine Verbesserung im Färbeergebnis von bis zu 43 % erzielt werden (Abbildung 3). Die Farbauswertung erfolgte nach dem CIA Lab-System. Die Ergebnisse der Abbildung 3 beziehen sich auf die Farbabweichung D_E .

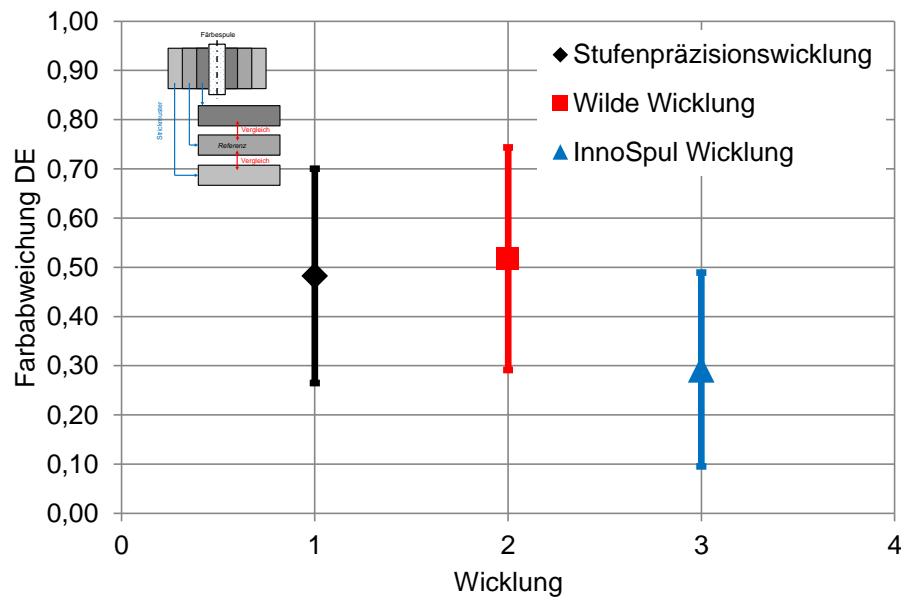


Abbildung 3: Mittlere Farbabweichung D_E für Garne der Feinheit Nm 34 in drei Wicklungstypen

Das IGF-Vorhaben AiF-Nr. 17514 N der Forschungsvereinigung Forschungskuratorium Textil e.V., Reinhardtstraße 12-14, 10117 Berlin wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung und -entwicklung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie 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
 Dipl.-Ing. Marko Wischnowski
 E-Mail: marko.wischnowski@ita.rwth-aachen.de
 Tel.: (+49) 241 - 80 24712