

KURZVERÖFFENTLICHUNG

Erhöhung der Rohstoffeffizienz durch Drehungsverschiebung im Ringspinnprozess bei der Verarbeitung von Baumwolle mit hohem Kurzfasernanteil (IGF 19807N)

Autoren:	Jürgen Schneider Stephan Baz Prof. Dr.-Ing. Götz T. Gresser
Forschungsstelle:	DITF - Institut für Textil- und Verfahrenstechnik
Erschienen:	20.03.2020
Bearbeitungszeitraum:	01.01.2018 – 31.12.2019

Zusammenfassung

Die Verwendung von rezyklierten Stapelfasern ermöglicht die Senkung der Materialkosten und die Herstellung von nachhaltigen und umweltfreundlichen Produkten /1/.

Die Eigenschaften von rezyklierten Fasern streuen jedoch stark. Sie weisen eine starke Schwankung bezüglich der Faserlänge und Längenverteilung auf, der Anteil an Kurzfasern ist sehr hoch. Aufgrund der inhomogenen Faserlängenverteilung werden rezyklierte Fasern meistens mit dem Rotorspinnverfahren oder dem Friktionsspinnverfahren verarbeitet. Bei diesen Verfahren wird der Faserverband mit einer Auflösewalze in Einzelfasern aufgelöst und neu zu Garn formiert (Open-End-Verfahren). Für einen stabilen Spinnprozess werden eine hohe Anzahl von Fasern im Garnquerschnitt und hohe Drehungsbeiwerte benötigt.

Auch mit dem Ringspinnverfahren können Mischungen mit rezyklierten Fasern verarbeitet werden, jedoch behindert eine zur Herstellung eines prozessfähigen Vorgarns höhere Vorgarnrotation den Verzugsprozess, so dass Ringgarne mit rezyklierten Fasern eine zu große Ungleichmäßigkeit aufweisen.

Um den Verzug beim Ringspinnen gering zu halten, wird ausschließlich aus einem Vorgarn gesponnen. Das vorgelegte Vorgarn, auch Flyerlunte genannt, hat eine echte Drehung, welche so gering wie möglich gehalten werden sollte, da diese die Flyerproduktion verringert und den Verzugsprozess im Streckwerk der Ringspinnmaschine behindert.

Bei Vorgarnen mit hohem Kurzfasernanteil sollte der aus der Faserlängenverteilung resultierende Haftungsverlust durch eine Drehungserhöhung ausgeglichen werden, so dass Flyerluntenbrüche vermieden und das Abwinden des Vorgarns im Ringspinngatter gewährleistet ist.

Eine Drehungserhöhung im Vorgarn führt zu:

- Einem Produktivitätsverlust bei der Vorgarnherstellung
- Einer Erhöhung der Verzugskräfte im Streckwerk der Ringspinnmaschine
- Einer Verschlechterung des Verzugsverhaltens aufgrund unzureichender Drehungsauflösung im Streckwerk
- Einschränkungen im Garnfeinheitsbereich und somit im Anwendungsbereich

Das Ziel des Forschungsvorhabens war die Entwicklung einer Vorrichtung zur Drehungsverschiebung an der Ringspinnmaschine, so dass einerseits am Streckwerkseingang die Lunte mit wesentlich geringerer Drehung (25 % - 75 % weniger Vorgarndrehung) vorliegt, andererseits im Abschnitt zwischen Flyerspule und Drallorgan ausreichend Drehung für ein fehlverzugsfreies Abwinden vorhanden ist, Abb. 1.

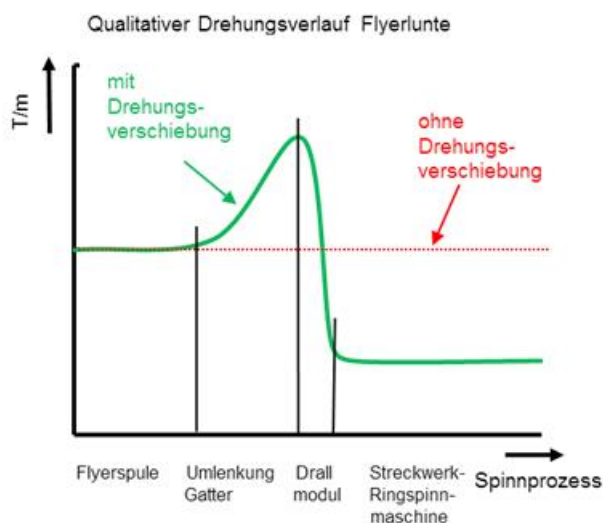


Abb.1: Qualitativer Drehungsverlauf der zugeführten Flyerlunte mit und ohne Drehungsverschiebung

Die Grundlagen der Wirkungsweise der Drehungsverschiebung (Optimierung des Drallmoduls) wurden auf einem selbstgebauten Vorverzugskraftmessgerät mit zweifarbigem Zebraalunten untersucht. Optimierte wurden die Einstellungen der Vorfeldweite in Abhängigkeit von Faserlänge und Vorgarndrehung. Das Drallerteilungssystem wurde auf einem Spinntester bzw. einer Ringspinnmaschine adaptiert und erprobt.

Ergebnisse

Das Drallmodul besteht aus einer drehbaren Hohlspindel, durch die die Flyerlunte bis vor das Streckwerkseingangswalzenpaar geführt wird. Durch das Drallelement werden Drehungen verschoben, die Luntendrehung vor dem Drallmodul wird erhöht, die Luntendrehung nach dem Drallmodul reduziert (Abb. 1).

Für die aktive Drallerteilung (drehendes Drallelement, Abb. 2) wurden verschiedene Aufsätze bzw. Einsätze erprobt. Es zeigte sich, dass eine zu intensive Drehungsverschiebung die Flyerlunte vor dem Drallmodul überdreht. Beim weiteren Einzug dieser Lunte ins Streckwerk konnte das Drallelement die Drehungen nicht mehr auflösen, wodurch Verzugsstörungen auftraten. Um eine weniger intensive Drehungserteilung zu erreichen, wurde als Drallorgan eine Art Spinnfinger eingesetzt. Damit war ein partielles Durchrutschen der Drehung durch das Drallelement möglich und ein zu starker Drehungsanstieg zwischen Drallelement und Flyerlunte wurde verhindert, Abb. 2.

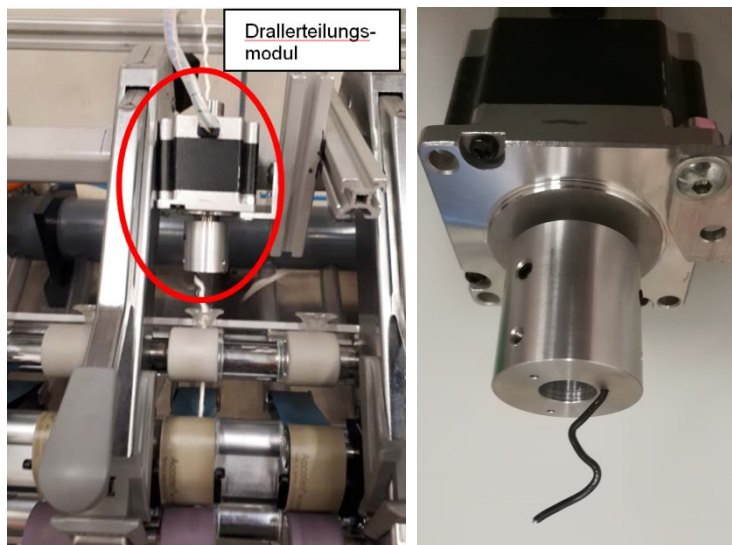


Abb. 2: Drehungserteilung durch Hohlspindel mit „Spinnfinger“ als Drallelement

In Abb. 3 ist die Drehungsverschiebung mit ausgeschaltetem Drallelement und mit rotierendem Drallelement (70 % Drehungsverschiebung) dargestellt.

Ohne Drallerteilung



Mit Drallerteilung



Drallelement Eingang

Drallelement Ausgang

Abb. 3: Drehungsverschiebung der Flyerlunte ohne und mit Drallerteilung

Über die Drehzahl des Drallelements zwischen 0 U/min und 30 U/min konnte eine Drehungsreduzierung zwischen 0 % und maximal 80 % eingestellt werden.

Die Vorverzugskraft konnte in Abhängigkeit der Vorgardrehung und Drehungsverschiebungseinstellung um bis zu 60 % reduziert werden, Abb. 4.

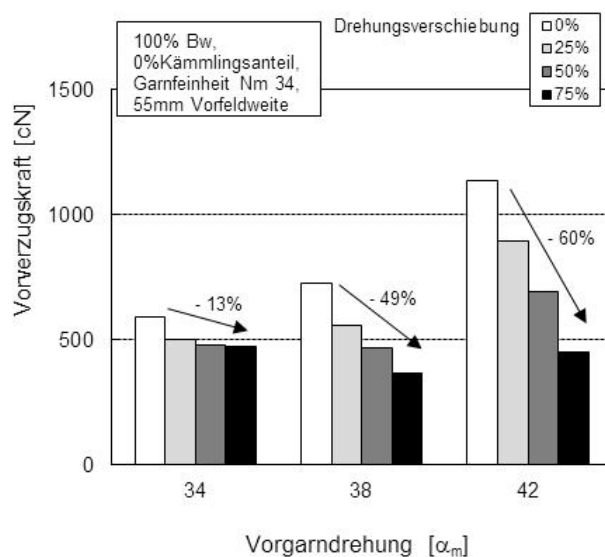


Abb. 4: Reduzierung der Vorverzugskraft durch Drehungsverschiebung von 0 % bis 75 %

Die Garnungleichmäßigkeit verbesserte sich nur tendenziell durch die Drehungsverschiebung. Dominierend auf die Garnungleichmäßigkeit wirken sich jedoch Faserlänge und Faserlängenverteilung aus. Die Verschlechterung der Vorgarnqualität durch einen höheren Kurzfasergehalt konnte durch die Drehungsverschiebung nicht kompensiert werden.

Durch den Einsatz des Compactspinnverfahrens wurde die Garnqualität bezüglich der dynamometrischen Werte nochmals verbessert, Abb. 5.

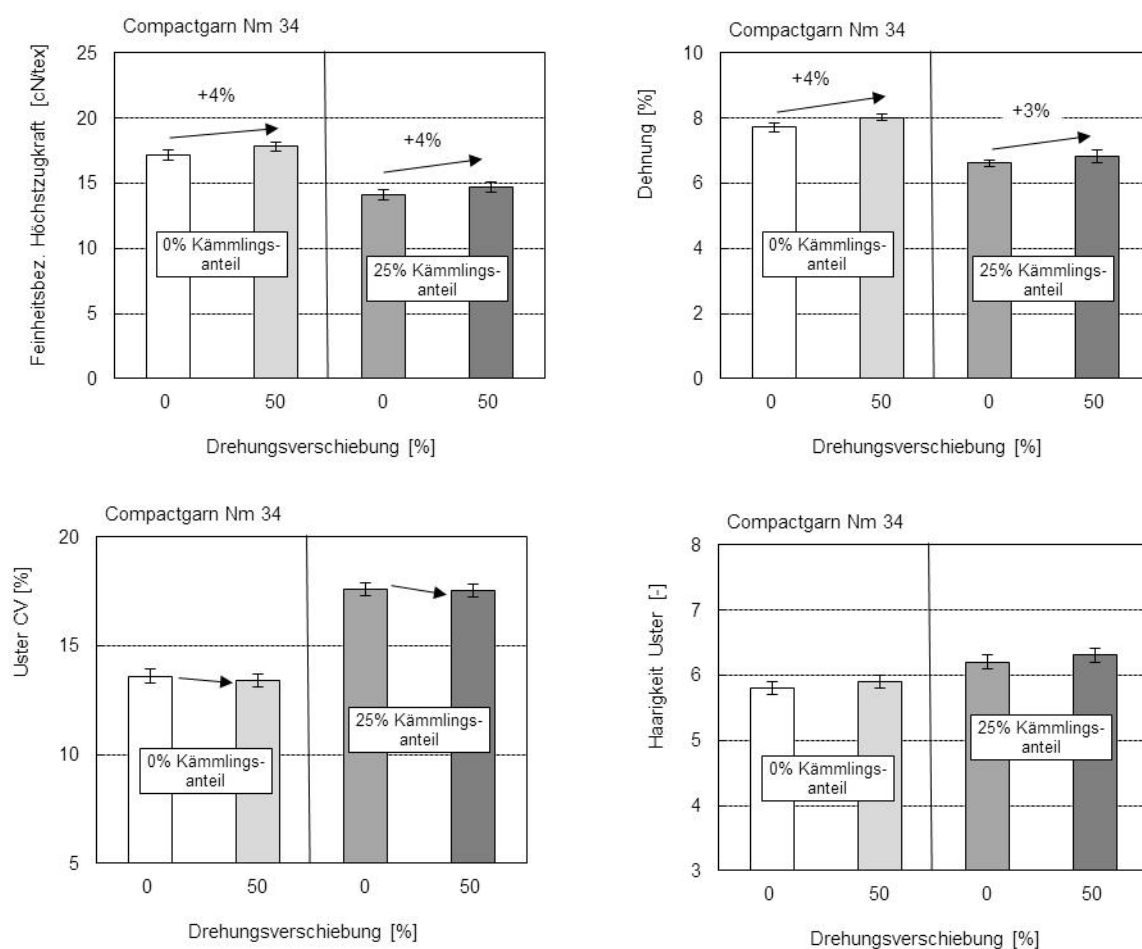


Abb. 5: Einfluss einer Drehungsverschiebung von 50 % auf die Garnqualität beim Compactspinnen

Es wurden Gestricke hergestellt, gewaschen, gebleicht und hinsichtlich Waschverhalten, Pilling und Griff untersucht.

Die Gestricke mit Drehungsverschiebung wurden nach 500 Scheuertouren (Pillingprüfung Martindale) eine halbe Note besser beurteilt, Abb. 6.

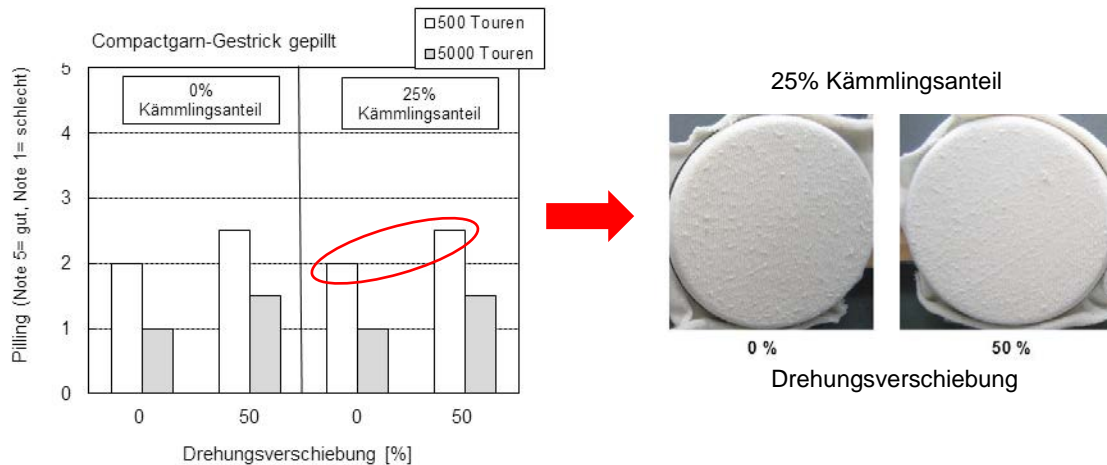


Abb. 6: Einfluss der Drehungsverschiebung auf die Gestrickqualität

Ein Einfluss der Drehungsverschiebung auf den Griff des Gestricks konnte nicht wahrgenommen werden.

In einer weiteren Variante wurde das aktiv angetriebene Drallerteilungsmodul durch ein passives Fadenführungselement (feststehende Spirale, welche von der Flyerlunte umschlungen wird) ersetzt, Abb. 7.

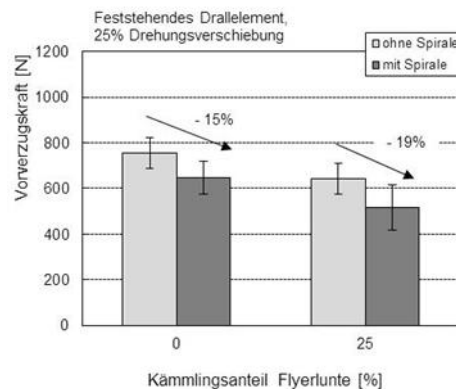
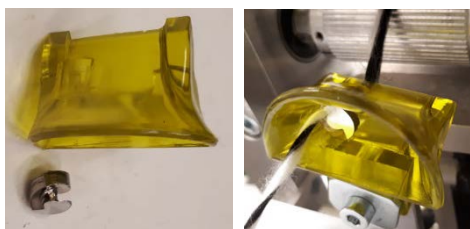


Abb. 7: Feststehendes Drallerteilungselement (Spirale) und Reduzierung der Vorverzugskraft

Mit dem feststehenden Drallerteilungselement konnte eine Drehungsverschiebung von 25 % erreicht werden, was die Vorverzugskraft bei einem Ringgarn Nm 34 um 15 % - 19 % je nach Kämmlingsanteil reduzierte. Bei einem Baumwollgarn der Feinheit Nm 34 konnte das Arbeitsvermögen in Abhängigkeit des Kämmlingsanteils (0 % bzw. 25 %) dadurch um 2 % - 5 % gesteigert werden.

Das Vorhaben hat gezeigt, dass die Drehungsverschiebung des Vorgarns an der Ringspinnmaschine eine Möglichkeit darstellt, die Vorverzugskräfte im Streckwerk zu reduzieren und die Garnqualität zu verbessern. Dies ergibt Chancen Vorgarne mit hoher Drehung, wie sie z.B. bei einem hohen Kurzfaserteil aufgrund von rezykliertem Rohstoff notwendig sind, besser zu verarbeiten. Inwieweit der Mischungsanteil von rezyklierten Fasern erhöht werden kann, hängt von den Anforderungen an die Garnqualität ab und muss im Einzelfall ermittelt werden.

Danksagung

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Das IGF-Vorhaben 19807N 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.

Wir danken den Firmen des Projektbegleitenden Ausschusses für die wertvollen Hinweise und Ratschläge, genauso wie für die freundliche und tatkräftige Unterstützung zur erfolgreichen Durchführung des Projektes.

Der Abschlussbericht des Forschungsvorhabens IGF 19807N ist an den Deutschen Instituten für Textil- und Faserforschung Denkendorf (DITF) erhältlich.

Ansprechpartner

M. Sc. Stephan Baz (stephan.baz@ditf.de)

/1/ Biermann, Iris, Das Wissen um den Garneinsatz hilft entscheidend, Rieter link, Band 26 (2014)
Heft 65, Seite 18-19