

KURZVERÖFFENTLICHUNG

Entwicklung eines neuen Konzepts für die Kardierung von
rezyklierten Fasern

Autoren: Markus Baumann¹
Bettina Cherdron²
Stephan Baz¹
Gabriele Wörner¹
Prof. Dr.-Ing. Götz T. Gresser¹
Prof. Dr.-Ing. Mesut Cetin²

Forschungsstelle(n): ¹DITF – Textil- und Verfahrenstechnik
²ITA – Institut für Textiltechnik Augsburg gGmbH (ITA-A)

Erschienen: 31.03.2025
Bearbeitungszeitraum: 01.02.2022 bis 31.12.2024

Zusammenfassung

Um den Recyclingfaseranteil von Postconsumer-Baumwolltextilien bei der Garnherstellung zu erhöhen und gleichzeitig eine Verbesserung der Garnqualität zu erzielen, war es notwendig sowohl den Kardierprozess als auch die gesamte Produktionslinie anzupassen. Um die Einstellparameter für eine schonende Kardierung, der ohnehin schon kurzen Recyclingfasern, exakt auslegen zu können, war zunächst die Klassifizierung der Recyclingfasern in Form von Reißmaterialien mittels MDTA-4 und Fibrotest-Messgerät der Fa. Textechno notwendig (Abb.1). In einem nächsten Schritt wurde an den DITF die konventionelle Karde an die Recyclingfasern angepasst. Durch eine Kombination von Arbeitselementen einer Krempel mit einer Karde in Form eines Avantrain-Aggregates, welches den 3fach-Vorreißer ersetzt und in die Karde integriert wurde (Abb.2), konnte eine bessere Auflösung der noch in den Reißmaterialien vorhandenen Garnstücken erreicht werden. Weiterhin wurde eine bessere Durchmischung der Recyclingfasern und ein geringerer Abfallprozentsatz erzielt, welcher bedingt, dass mehr Recyclingmaterial im Endprodukt verbleibt. Es können mehr Recyclingfasern wiederverwendet werden, was zu einer Kostenersparnis und wesentlich besserer Nachhaltigkeit führt. Parallel dazu wurde die Prozesslinie am ITA-A mittels

Krempel und anschließender Verarbeitung zum Garn als Vergleich durchgeführt. Die Erkenntnisse der separaten Durchführung der Versuche an der Krempel, konnten somit in den Kardierprozess integriert werden.

Durch die Forschungsarbeiten gelang es an den DITF, die Recyclingfasern über die optimierten Kardierprozesse und in Mischung mit maximal 50 % neuen Baumwollfasern zu einem Garn der Feinheit Nm 50 zu verarbeiten. Aus den Garnen der Mischung 50/50 % Rezyklat/Primärfaser wurden zunächst Gestricke und daraus anschließend T-Shirts für Demonstrationszwecke hergestellt (Abb.3).



Abb.1 Recyclingfaserprobe (Links), Klassifizierung der Recyclingfasern mittels MDTA-4 (Mitte) und Fibrotest-Messgerät der Firma Textechno (Rechts)

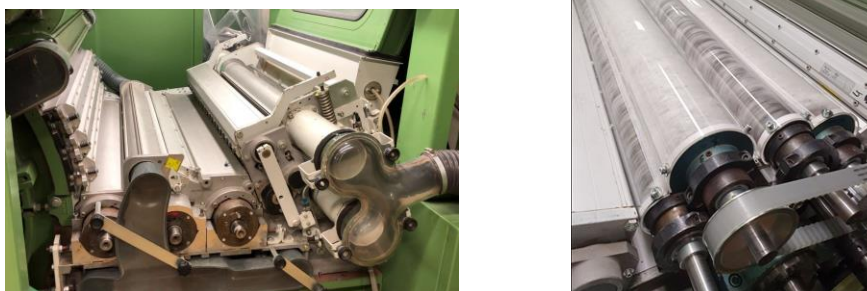


Abb.2 Standard-3fach-Vorreißer (Links) und eingebautes Avantrain-Aggregat in Betrieb (Rechts). Beide Aggregate in einer Trützschler DK 803 Karde.



Abb.3 Gestricke (T-Shirts) aus:
 Primärbaumwolle, 3fach-Vorreißer (1)
 Mischung 50/50 % Rezyklat/Primärbaumwolle, 3fach-Vorreißer (2)
 Mischung 50/50 % Rezyklat/Primärbaumwolle, Avantrain-Aggregat (3)
 Mischung 50/50 % Rezyklat/Primärbaumwolle im Vergleich (2, 3)

Ergebnisse

Es zeigte sich, dass der Abgangsprozentsatz beim Kardierprozess sowohl mit der Primärbaumwolle als auch mit den Mischungen 50/50 % und 70/30 % (Rezyklat/ Primärbaumwolle) durch Einsatz des Avantrain-Aggregates gegenüber dem 3fach-Vorreißer wesentlich geringer war. Auch die Abgangszusammensetzung war sehr unterschiedlich, so beinhaltete der Abgang wenige Garnstücke bzw. textile Flächen. Die Nissenanzahl im Kardenband war hingegen deutlich erhöht. Auch die Faserlängenverteilung beinhaltete beim Avantrain-Aggregat einen höheren Kurzfasergehalt und eine geringere 2,5 % Spannweite, wobei letztere den Einstellungen der Streckwerksdistanzen dient. Bezüglich der Kardenbandstruktur, die mit einer speziellen textilen Messmethode, der sogenannten Lindsley-Methode ermittelt wurde, zeigten sich beim schonenden Kardierprozess und auch durch Einsatz des Avantrain-Aggregates keine wesentlichen Unterschiede.

Die jeweils produzierten Kardenbänder wurden zu Kompaktgarnen der Feinheit Nm 50 (20 tex) ausgesponnen. Der Einsatz des Avantrain-Aggregates im Kardierprozess führte bei der Ausspinnung der Kompaktgarne zu einer geringen Verschlechterung der Garnungleichmäßigkeit und der Garnfestigkeit. Dagegen stiegen die Garnimperfectionen wie Dünnstellen, Dickstellen und Nissen, sowohl bei der Primärbaumwolle als auch bei den Fasermischungen, deutlich an. Dies war auch bei der Verarbeitung des Rezyklates über die Krepel ersichtlich.

Die aus den Garnen hergestellten Gestricke (100 % Primärbaumwolle als Benchmark) aus der Mischung 50/50 % Rezyklat/Primärbaumwolle, zeigten markante Unterschiede. Das Gestrick das aus der Avantrain-Vorlage hergestellt wurde ist deutlich dunkler als das Gestrick aus der 3fach-Vorreißer-Vorlage. Das bedeutet, dass das Gestrick aus der Avantrain-Vorlage mehr Recyclingfasern (farbig im Gegensatz zur rohweißen Primärbaumwolle) enthalten muss. Bei der messtechnischen Überprüfung zeigten sich bei der Pillingneigung keine deutlichen Unterschiede, jedoch wies der Berstdruck des Gestrickes aus der 3fach-Vorreißer-Vorlage einen wesentlich höheren Wert auf. Bedingt war dieser durch den geringeren verbliebenen Anteil an Recyclingfasern im Garn, welcher zu einer höheren Festigkeit führte.

In diesem Vorhaben konnte ein optimaler Weg zur Verarbeitung von Recyclingfasern aufgezeigt werden. Der Produzent von Garnen aus Mischungen Rezyklat/Primärbaumwolle muss sich dabei an den Produkten der weiterverarbeitenden Industrie orientieren. Wenn der Recyclinganteil im Garn sehr hoch ist, geht dies zu Lasten der Festigkeit im Flächengebilde. Jedoch kann dadurch ein Großteil an Recyclingfasern zu nachhaltigen Produkten wiederverwertet werden. Sind hingegen weniger Recyclingfasern im Garn enthalten, steigt die Festigkeit des Flächengebildes. In beiden Fällen, sofern die Gestricke bzw. Gewebe produktorientiert eingesetzt werden, ist die Vorgehensweise zielführend und trägt zu einem enormen Potential bzgl. Nachhaltigkeit bei. Zu beachten ist dabei auch der wirtschaftliche Aspekt, welcher zu einem großen Einsparpotential speziell für die kleinen und mittleren Unternehmen führt.

Danksagung

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Das IGF-Vorhaben 22256 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.

Der Abschlussbericht des Forschungsvorhabens 22256 N ist an den Deutschen Instituten
für Textil- und Faserforschung Denkendorf (DITF) erhältlich.

Ansprechpartner:

Markus Baumann, markus.baumann@ditf.de

Bettina Cherdron, bettina.cherdron@ita-augsburg.de