

## Homogene Gewebestruktur durch vergleichmäßigte Schussfadenspannung bei der Gewebebildung (IGF 15996 N/1)

**Autoren:** Dipl.-Ing. Ulrich Stark  
Dipl.-Ing. Bastian Baesch  
Dr.-Ing. Hans-Jürgen Bauder  
Prof. Dr.-Ing. Heinrich Planck

**Erschienen:** 30.11.2011

### Zusammenfassung:

Die Anforderungen an Gewebe wachsen entsprechend der zunehmend steigenden Eigenschaftsmerkmale immer weiter an. Insbesondere eine homogene Gewebestruktur gehört zu den meist genannten Anforderungen, die an Standard- und technische Gewebe gestellt werden. Speziell bei Geweben für technische Anwendungen hat diese Forderung höchste Priorität, die verfahrenstechnischen Einflussparameter beim Weben sind jedoch begrenzt.

Mit heutigen Webmaschinen ist eine einheitliche Gewebestruktur nicht zu erreichen. Für alle konventionellen Schusseintragsverfahren gilt grundsätzlich die webspezifische Eigenart, dass die Schussfäden über der Gewebebreite unterschiedlich einarbeiten. Besonders auffällig sind die Einarbeitungsunterschiede im Randbereich eines Gewebes. Hier können die freien, losen Schussfadenden seitlich vom Geweberand her ins Gewebe hinein nachrutschen. Ab dem Zeitpunkt des Fachschlusses, bis einige Zentimeter in die gewebte Ware hinein, wird die Gewebestruktur durch die Verschiebbarkeit der Fäden an den Bindungspunkten verändert. Hier liegt der Ansatzpunkt für ein neues Lösungskonzept, das für gleichmäßigere Ausgangsbedingungen bei der Schusseinbindung im Gewebe sorgt.

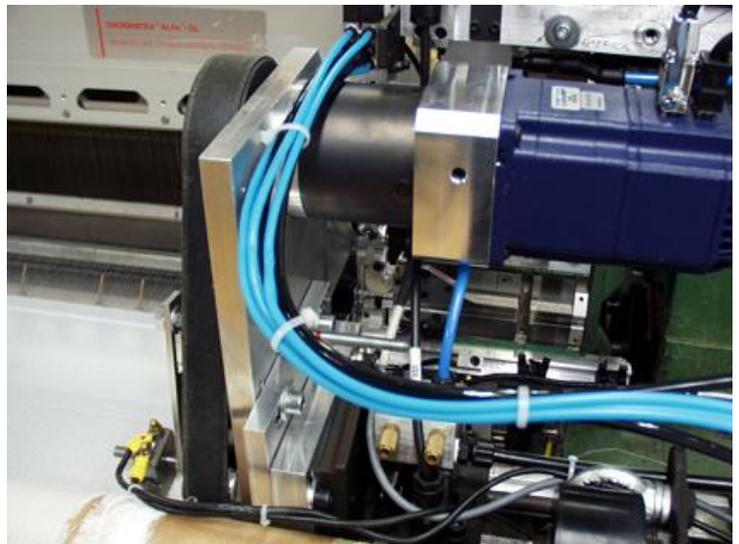
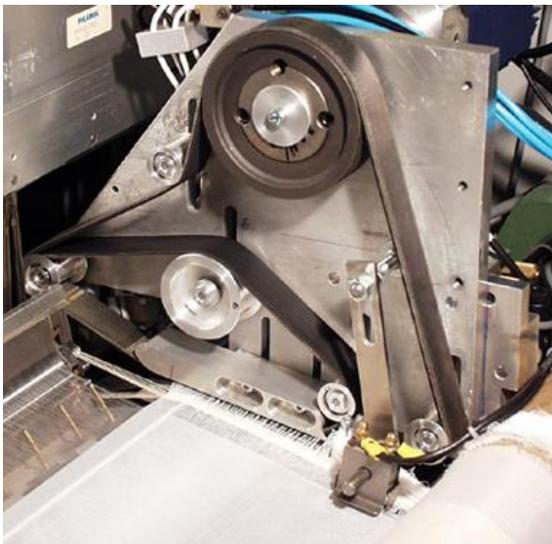
Ziel des Projektes war es daher, durch neue Spannungsbedingungen bei der Gewebebildung eine gleichmäßige Einarbeitung des Schussgarns im Gewebe zu erreichen. Die Schussfäden sollen nach dem Schusseintrag über den Blattanschlag bis ins verdichtete Gewebe kontrolliert unter Spannung gehalten werden. Die kontrollierte Spannung der Schussfäden kann gegebenenfalls auch die Breithaltung des Gewebes übernehmen. Lösungen dazu sind bis heute nicht bekannt.

Die ingenieurmäßige Umsetzung dieser technisch sehr anspruchsvollen Aufgabenstellung betrifft vier Teilfunktionen bei der Gewebebildung: Die Schussfäden müssen nacheinander und ohne Unterbrechung zunächst einzeln am Webblatt festgehalten, gespannt und dann, in diesem Zustand, vom Webblatt an eine Transporteinheit übergeben werden, die sie dann mit dem abführenden Gewebe weiter gespannt hält. Der Fokus wurde zunächst auf die Umsetzung an Luftdüsenwebmaschinen gerichtet. Hier sind die Schussfadenspannungen geringer als bei anderen Eintragungssystemen und die Stellparameter begrenzt. Zum Fangen und Spannen einzelner Schussfäden wurde auf einer bestehenden Entwicklung der Fa. Picanol aufgebaut. Für die Übernahme der Schussfadenenden vom Webblatt und zu deren gespanntem Weitertransport mit der Gewebbahn wurde durch methodisches Konstruieren als Lösungsprinzip ein umlaufendes, ineinander greifendes Keil-rippen-Riemenpaar herausgearbeitet. Auf Basis dieses Lösungsprinzips wurde ein Funktionsmuster angefertigt und gemeinsam mit dem Schussfang- und Spannmodul erprobt. Die Erprobung deckte eine Reihe von Schwachstellen auf, die eine komplette konstruktive Überarbeitung und Neuanfertigung der betroffenen Komponenten erforderte.

In Grundsatzversuchen wurden die begrenzenden Faktoren der Spannfunktion sowie deren Einfluss auf die Spannwirkung experimentell untersucht. Diese Versuche zeigten, dass das Anspannen des Schussfadens spätestens 30° vor Fachschluss abgeschlossen sein muss, da sonst die Kettfäden die Spannungsfortpflanzung durch das Vorderfach hindurch blockieren. In diesem Fall reichen die Anspannkräfte nur noch bis zur Gewebeleiste bzw. abhängig von der Höhe der Anspannkraft undefiniert bis zu einigen cm ins Gewebe hinein. Gewebefehler durch Spanschüsse bzw. Blitzer waren dabei kontraproduktiv. Daher sollte artikelunabhängig ein möglichst später Fachschluss gewählt werden. Der baugrößenbedingte, eingeschränkte Hub des Spannstifts im Spannmodul begrenzt u. a. das Anspannen des Schussgarns. Insbesondere im Bereich geringer Vorspannkräfte wird durch die Hubbegrenzung eine „selbstregelnde“ Ausgleichswirkung beim Spannen der Schussgarne verhindert.

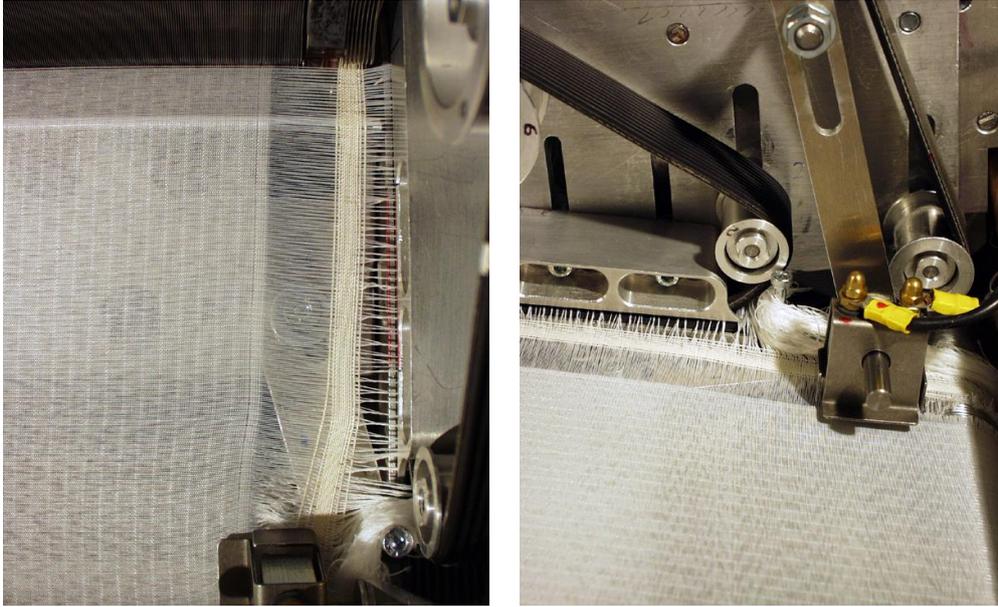
Messungen der Schussfadenzugkräfte mit einem texturierten PES-Filamentgarn (167 dtex f48) bewiesen, dass an einer Luftdüsenwebmaschine Anspannkräfte von 3,6 cN/tex ausgelöst werden, wenn das Garn unmittelbar bei Schussankunft festgehalten und angespannt wird. Ein später Schnitzeitpunkt hilft die Anspannkräfte im Schussgarn sehr lange, bis weit nach Fachschluss und über die Einbindung des Schussgarns im Gewebe, aufrecht zu erhalten.

Die komplett überarbeitete Transporteinheit sowie ein verbessertes Fang- und Spannmodul wurden im Technikum des ITV erneut auf einer Luftdüsenwebmaschine der Fa. Picanol (Typ Omni-F-4-R, NB 190) schussankunftsseitig erprobt (Abb. 1). Dabei wurde überprüft, ob die Kombination der beiden Teillösungen den Anforderungen im praktischen Einsatz genügt.



**Abb. 1: Zweites, überarbeitetes Funktionsmuster bei der Erprobung der Gesamtlösung im ITV-Technikum**

Die durchgeführten Webversuche bestätigten, dass die Haltekräfte der Riemen ausreichten, um ein PA/PES-Filamentgarngewebe mit 65 g/m<sup>2</sup> ohne zusätzlichen Breithalter mit 30 N in der Breite zu halten. Es konnte ein nahezu schussgerades Gewebe ohne Schussbogigkeit und frei von Breithaltespuren hergestellt werden (Abb. 2).



**Abb. 2: Ausreichende Spann- und Breithaltewirkung durch die zwangsgeführten Schussfadenenden bei der Bildung eines schussgeraden Gewebes ohne Breithalterspuren**

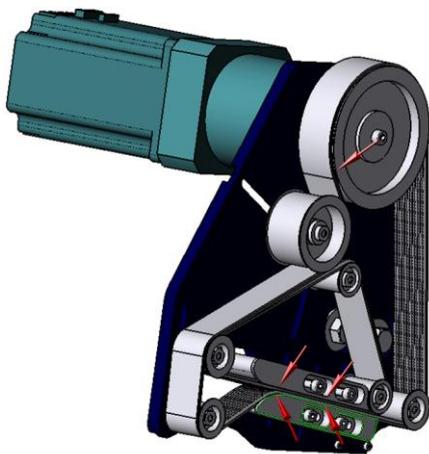
Durch das Fangen und Anspannen der eingetragenen Schussfäden sowie durch die Zwangsführung der Schussfadenenden vom Blattanschlag bis ins verdichtete Gewebe hinein, konnten bei dem PA/PES-Gewebe die Kettspannung im Randbereich um 55 % und die Luftdurchlässigkeit um 11 % angehoben und damit das Gewebe über der Breite nachhaltig homogener hergestellt werden.

Durch die Zwangsführung der vorgespannten Schussfäden wurde also wirksam erreicht, dass die freien Schussfadenenden, anders als bisher, nicht mehr unkontrolliert seitlich ins Gewebe hinein nachrutschen und durch eine erhöhte Schusseinarbeitung ungleichmäßige Gewebeeigenschaften verursachen. Die Kernzielsetzung des Projektes wurde erreicht. Eine technische Lösung zur Schaffung neuartiger Spannungsbedingungen bei der Gewebebildung wurde erfolgreich erarbeitet und umgesetzt.

In einem Webereibetrieb wurde die Übertragbarkeit der Lösung auf eine andere Webmaschine hinsichtlich baulicher Randbedingungen geklärt und die Gesamtlösung an einem weiteren Artikel unter industriellen Bedingungen getestet.

Bei der Herstellung eines Gewebes aus hochfestem PES-Filamentgarn (550 dtex f100) zeigte sich, dass Reibungsprobleme im Bereich der Gleitprofile und am Riemenantrieb der Transporteinheit (Abb. 3) verhinderten ausreichend hohe Riemenanpresskräfte zu erzielen, um die Schussfadenenden mit 150 N in der Breite festzuhalten.

Diese Schwierigkeiten beim Breithalten von Geweben mit hohen Einsprungkraften können jedoch durch eine Änderungskonstruktion der Transporteinheit gelöst werden. Die prinzipielle Verfahrensverbesserung und die daraus resultierenden Qualitätsvorteile eines homogenen Gewebes sind nachgewiesen.



**Abb. 3: Reibungsprobleme im Bereich der Gleitprofile und der Antriebsscheibe**

Als Feedback aus der zweiten Erprobungsphase ergaben sich Verbesserungsvorschläge und mögliche Alternativen zur Lösung der Reibungsproblematik. Der innovative Beitrag und der technische Nutzen der erzielten Forschungsergebnisse besteht somit in einer erfolgreich erarbeiteten und umgesetzten technischen Lösung zur Schaffung neuartiger Spannungsbedingungen bei der Gewebebildung. Diese erlaubt die Herstellung von schussgeraden Geweben ohne Schussbogigkeit und Breithalterspuren mit gleichmäßigen Eigenschaften über der Gewebebreite.

Bei technischen Textilien ist wegen der meist sehr teurer Materialien ein schussgerades, homogenes Gewebe, das zudem frei von Breithalterspuren ist, ein hoher Qualitätsfortschritt und ein preislicher Wettbewerbsvorteil. Die Nutzung der gesamten Gewebebreite ohne einen Randbeschnitt kann durch die verbesserte Verfahrenstechnik sichergestellt werden.

**Das Ziel des Vorhabens wurde erreicht.**

## Danksagung

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Technologie

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

Das IGF-Vorhaben 15996 N/1 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.

Für diese Förderung danken wir.

Unser Dank für die freundliche und tatkräftige Unterstützung gilt außerdem folgenden Firmen:

- Curt Bauer GmbH, 08280 Aue
- Gebrüder Colman GmbH & Co., 45257 Essen
- Hof Weberei GmbH, 95028 Hof
- J.G. Knopf's Sohn GmbH & Co. KG, 95233 Helmbrechts
- Picanol NV, B-8900 Ieper
- SR Webatex GmbH, 95448 Bayreuth
- Spinnweberei Uhingen GmbH, 73066 Uhingen

Der Abschlussbericht des Forschungsvorhabens „Homogene Gewebestruktur durch vergleichmäßigte Schussfadenspannung bei der Gewebebildung“ (IGF-Nr. 15996 N/1) ist am Institut für Textil- und Verfahrenstechnik, Denkendorf erhältlich.

## Ansprechpartner

Dr.-Ing. Hans-Jürgen Bauder ([hans-juergen.bauder@itv-denkendorf.de](mailto:hans-juergen.bauder@itv-denkendorf.de))

Seite 6 von 6

Institut für Textil- und Verfahrenstechnik der  
Deutschen Institute für Textil- und Faserforschung

Textile Forschung vom Rohstoff bis zum Produkt

Geschäftsfelder: Faser- und Garntechnologien, Flächen-  
und Strukturtechnologien, Funktionalisierung, Innovative und  
intelligente Produkte, Moderner Fabrikbetrieb, Prüflaboratorien

Institutsleitung:  
Prof. Dr.-Ing. Heinrich Planck

Bibliothek  
Dipl.-Biol. Susanne Konle  
Dipl.-Ing. Kathrin Thumm

Körschtalstraße 26  
D-73770 Denkendorf

Telefon: +49 (0) 7 11 / 93 40 - 2 94  
Fax : +49 (0) 7 11 / 93 40 - 2 97

[bibliothek@itv-denkendorf.de](mailto:bibliothek@itv-denkendorf.de)  
[www.itv-denkendorf.de](http://www.itv-denkendorf.de)