

Zeitschrift:	Mittex : die Fachzeitschrift für textile Garn- und Flächenherstellung im deutschsprachigen Europa
Herausgeber:	Schweizerische Vereinigung von Textilfachleuten
Band:	99 (1992)
Heft:	4
Artikel:	Drallfreie FZ-Texturgarn-Produktion
Autor:	Demir, Ali
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-678484

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 06.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Draillfreie FZ-Texturgarn-Produktion

Der Artikel gibt eine kurze Einführung in die Grundlage des Falschzwirn-Texturierprozesses und behandelt speziell die Änderung der Molekularstruktur, welche Krangeltendenz im texturierten Garn erzeugt. Die konventionellen Methoden zur Reduktion der Krangeltendenz werden behandelt und die Notwendigkeit für eine wirtschaftliche on-line Draillentfernung wird aufgezeigt.

Thermoplastische Filamentgarne sind im gesponnenen Zustand normalerweise glatt und weniger an die menschlichen Bedürfnisse angepasst als Naturfasergarne. Die textilen Qualitäten von solchen Garnen werden durch verschiedene Texturierverfahren wie Falschzwirn-Texturierung, Luftblasttexturierung usw. stark verbessert. Texturierung erhöht oft das Volumen des Filamentgarnes durch Änderung der geometrischen Form der Filamente untereinander, was in gewissen Fällen eine Elastizität ergibt, welche einen Vorteil für das Garn darstellt.

Im unteren Titerbereich bis hinauf auf 300 dtex, welcher vorzugsweise für Kleiderstoffe, Unterwäsche und Vorhänge verwendet wird, ist der Falschzwirn-Texturierprozess die dominante Texturiertechnik. Dies ist hauptsächlich bedingt durch die Wirtschaftlichkeit des Falschzwirn-Texturierprozesses und teilweise durch die elastischen Eigenschaften des FZ-Garnes.

Heute laufen 1,5 Millionen Falschzwirn-Texturierspindeln (meistens Frictionsspindeln) und produzieren weltweit ungefähr 2 250 000 Tonnen FZ-Garn pro Jahr¹. Die Endverbraucher dieser Garne reichen von Damenbekleidung über feine Vorhänge, Damenstrumpfhosen bis zur Herrenbekleidung.

Der Texturgarn-Produktionsprozess (FZ) und das Garn

Der FZ-Prozess (Darstellung 1) beinhaltet das Drehen der Filamente auf eine sehr hohe Drehungsdichte, sowie das Fixieren dieser Drehung in die Molekularstruktur der Filamente durch

Heizen und anschliessendes Kühlen in dieser gedrehten Form. Das Garn ist dann komplett ungedreht. Weil die Filamente und damit deren Moleküle eine migrierte, spiralförmige Konfiguration² erhalten haben, richtet das Zurückwinden der Filamente die Moleküle nicht aus. Die Filamente haben die Tendenz, sich auf das minimale Energieniveau hin zu bewegen, d. h. auf eine spiralförmige Konfiguration und damit, wenn sie nicht durch Kraft völlig geöffnet werden, wird das Garn eine voluminöse Struktur annehmen. Das Volu-

men der FZ-Garne hängt von der Spannung ab, mit der sie beansprucht werden.

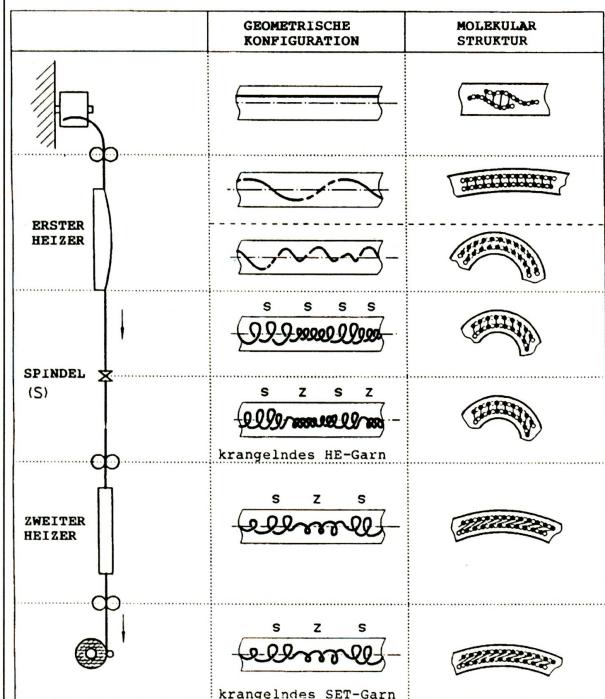
Diese beschränkte Dehnbarkeit der FZ-Garne stimmt mit den elastischen Eigenschaften überein und ist ein Vorteil für gewisse Anwendungen, wie Strumpfhosen und elastische Fabrikate.

Während der langen Entwicklungszeit machte der FZ-Prozess eine spektakuläre Entwicklung vom sehr langsam Multischrittverfahren zur Magnetfalschzwirn-Texturierung bei mittlerer Geschwindigkeit bis zur Frictionsfalschzwirn-Texturierung bei sehr hoher Geschwindigkeit. Heute verwenden die meisten Frictions-Falschzwirn-Texturierprozesse eine POY (PES, PA und PP) Vorlagespule, strecken und texturieren gleichzeitig bei Geschwindigkeiten von 800 m/min und in einigen Anwendungen bei Geschwindigkeiten bis 1200 m/min^{3/4}.

Die eigentliche Texturieroperation ist nach der Falschzwirnspindel abgeschlossen (Darstellung 1). Das texturierte Garn ist in diesen Verarbeitungsstufen voluminös und besitzt Elastizität. Deshalb wird dieser Prozess oft mit HE (High Elasticity) oder HB (High Bulk) bezeichnet.

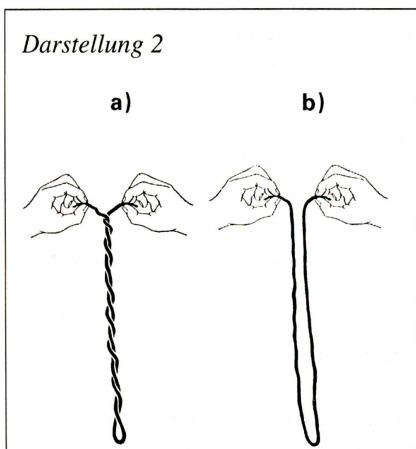
Weil die Moleküle in einer migrierten, spiralförmigen Struktur ausgerichtet sind, erzeugen die äusseren Filamente ein Drehmoment. Dieses Drehmoment der Moleküle erzeugt im FZ-Garn eine Krangelneigung, die sichtbar wird, wenn die beiden Enden des Garnes (oder auch von einem einzigen Filament) fixiert werden und die Spannung durch Zusammenführen der beiden Enden gesenkt wird. Dann wird das Garn oder das Filament seine minimale Ener-

Darstellung 1



Schematische Darstellung des FZ-Prozesses mit geometrischer und molekularer Struktur eines einzeln texturierten Filamentes in verschiedenen Prozessstufen.

giestufe durch einen Krangel einnehmen (Darstellung 2). Die Krangeltendenz des HE-Garnes ist ebenfalls hoch. Diese hohe Krangelneigung von FZ-Garn ergibt manchmal Probleme in den anschliessenden Prozessstufen in der textilen Herstellung. Speziell bei Anwendungen, bei denen hohe Elastizität und Volumen nicht absolut wichtig sind, werden Volumen und Elastizität und damit die Krangelneigung des FZ-Garnes durch eine SET-Operation nachfolgend an den FZ-Prozess reduziert. Das HE-Garn wird durch einen Konfektionsheizer mit Überlieferung geführt, um damit die Dehnung zu verringern und den Durchmesser der Spi-



a) Krangelbildung in einem krangelnden FZ-Garn.
b) Drallfreies Garn.

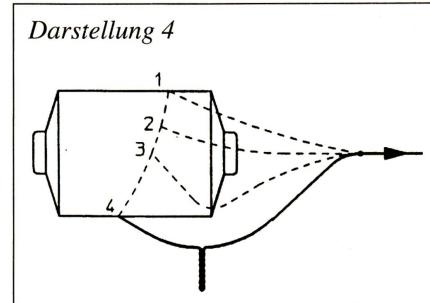
ralen, die in den ersten Heizer geführt wurden, zu vergrössern. Daraus ergibt sich eine Reduzierung des Volumens, der Elastizität und der Krangelneigung des texturierten Garnes.

Krangeltendenz des FZ-Garnes

Das einzelne Filament eines FZ-Garnes kann wie eine sehr feine Feder mit variablem Durchmesser (Darstellung 3c) entlang seiner Länge betrachtet werden. Dieses Garn wird so produziert, dass beide Enden fixiert sind. Weil ein Filament ein sehr flexibles Element ist, wird der Drall durch Umkehren der Spiralrichtung ausbalanciert, wie man dies in der Darstellung 3b sehen kann. Wenn ein solches Filament auseinander gezogen wird, wird es eine Form, wie

in Darstellung 3c abgebildet, annehmen. Es wird jedoch ein starkes Drehmoment im Filament auftreten. Ist ein Ende dieses Filamentes frei, wird es rotieren und sich zusammenziehen, bis das ganze Drehmoment ausbalanciert ist (Darstellung 3d). Werden die beiden Enden zusammengebracht ohne ein Ende frei rotieren zu lassen, wird das Drehmoment durch einen Krangel ausbalanciert (Darstellung 3e).

Die Krangelneigung eines FZ-Garnes ergibt sowohl bei der Weiterverarbeitung, wie auch am fertigen Artikel Probleme. Während dem Herstellprozess vom Garn zum Flächengebilde, neigt ein krangelndes Garn dazu, sein inneres Drehmoment durch Krangen auszugleichen. Speziell in Prozessstufen, in denen die Garnspannung tief ist, wie z. B. der Garnabzug bei tiefer Geschwindigkeit an der Raschelmaschine, wird ein Krangel geformt (Darstellung 4). Dieser Krangel kann während der späteren Verarbeitung nicht voll geöffnet werden und erscheint als Fehler im fertigen Flächengebilde oder ein solcher Krangel kann in die benachbarte Stelle kommen und Garnbrüche verursachen. Wird ein krangelndes Garn in einem Gestrick verarbeitet, erzeugt die Krangelung Deformationen im Ge-



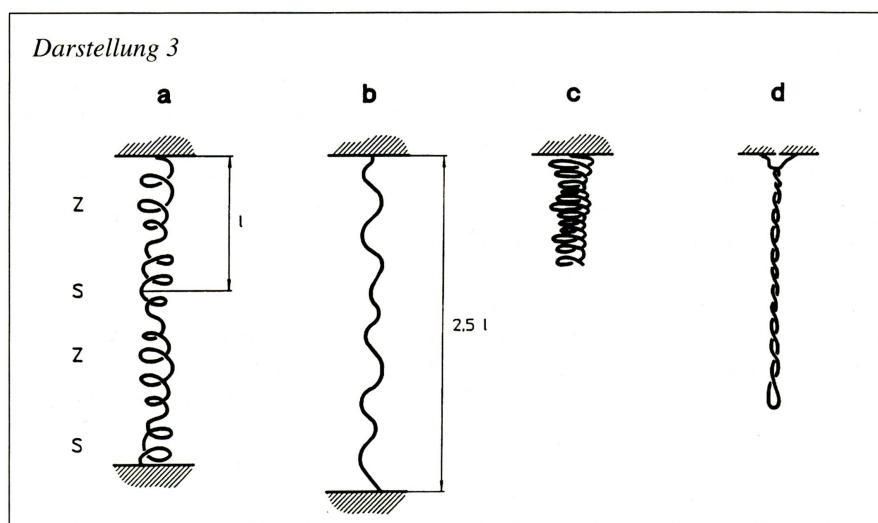
Schematische Darstellung der Krangelbildung, während dem Garnabzug von einer Spule bei tiefer Geschwindigkeit.

strick in Form von Spiralförmigkeit bei Rundgestrickten und winkliger Zeichnung bei Flachgestrickten. Solche Fehler müssen manchmal durch zusätzliche Behandlung behoben werden.

Bedeutung der Drall-Reduktion oder Elimination

Konventionelle Methoden der Drallreduktion

Um die oben beschriebenen Schwierigkeiten, die von der Krangelneigung der FZ-Garne ausgehen, zu verhindern, werden die folgenden konventionellen Methoden in der Textilindustrie angewendet:



- a) Modell eines einzeln texturierten Filamentes.
- b) Gestrecktes Filament und Bildung eines internen Drehmomentes.
- c) Texturiertes Filament einseitig frei: theoretisch ausbalanciert, minimales Energieniveau.
- d) Gekrangeltes texturiertes Filament: ausbalanciert und minimales Energieniveau.

SET-Texturierung

Wie bereits erwähnt, reduziert die SET-Operation beim HE-Garn die Krangelneigung zusammen mit dem Volumen und der Elastizität des Garnes. Bei Erhöhung der Temperatur des zweiten Heizers auf Temperaturen, die nahe, gleich oder höher als der erste Heizer sind, kann die interne Beanspruchung fast komplett entfernt werden und das interne Drehmoment eliminiert werden. Diese relativ brüskie SET-Operation wird immer durch das teilweise Entfernen von Volumen und Elastizität begleitet, welche jedoch das eigentliche Ziel des Texturierens ist.

Als Schlussfolgerung kann gesagt werden, dass die SET-Operation nicht alle Krangelneigung des FZ-Garnes eliminieren kann. Deshalb wird oft eine andere Methode der Drallentfernung angewendet.

Doublieren: Co-mingling

Werden zwei Fäden Z und S texturiert, vor oder nach dem zweiten Heizer zusammengeführt, ermöglicht die Gegendrehrichtung die beiden Drehmomente auszugleichen, um ein drallfreies Garn zu erzeugen. Das Doublieren von zwei Fäden erfordert jedoch eine Fixierung zwischen diesen in Gegenrichtung gedrehten Filamenten. Diese Fixierung wird durch eine Verwirbelungsdüse erreicht.

Weil die beiden Fäden dazu verwendet werden, ein Einfachgarn zu erzeugen, wird die Kapazität der Maschine halbiert, womit dieser Vorgang sehr teuer wird. Um eine bestimmte Garnfeinheit aus drallfreiem Garn zu produzieren, sind zwei feinere Ausgangsgarne notwendig. Dies erhöht ebenfalls die Kosten von doublierten Garnen, weil feinere Garne üblicherweise teurer sind als gröbere.

Doppel- und Einzelzwirn

Die oben erwähnte Doublierung kann ebenfalls durch eine leichte Zwirnung der beiden Fäden auf einer Zwirnmaschine ausgeführt werden. In diesem Fall ist der Zwirn die Fixierung der beiden Fäden. Die Zwirnung ist normalerweise so gering, dass das fertige Garn als drallfrei betrachtet wird. Es ist klar,

dass solche Zusatzoperationen immer sehr teuer sind und nur beschränkt für sehr spezifische Einsatzfälle angewendet werden.

Es kann auch ein einzelner Faden in die Gegenrichtung der Texturierung gewirkt werden. Das interne Drehmoment des Garnes kann durch das Drehmoment, das durch den Zwirnprozess erzeugt wird, ausgeglichen werden. Die Zwirnung bei solchen Operationen beträgt üblicherweise 80 Drehungen/m. Beides, die Zusatzoperation und das Zwirnen selbst, sind teure Prozesse.

Einzelfadenschlichten

Die inneren Drehmomente der Filamente können durch Auftragen einer starken Schlichte ausgeglichen werden. Das Schlichtematerial wird auf einer separaten Schlichtemaschine auf das ausgezogene Texturgarn aufgebracht und anschliessend getrocknet. Solches Schlichtematerial muss anschliessend durch Waschen nach der Weiterverarbeitung entfernt werden. Der Auftrag und das Entfernen der Schlichte sind sehr teure und nicht immer umweltfreundliche Verfahren. Eine solche Entdrallmethode wird deshalb kaum von einer kosten- und umweltbewussten Textilindustrie angewendet.

Dampfbehandlung

Die Krangelneigung wird ebenfalls durch Behandlung des Garnes in einem Dampf-Autoklaven reduziert. Die Spulen werden dampfbehandelt und die Spannungen, die Krangel erzeugen, werden reduziert. Dies ist ebenfalls eine langsame und teure Behandlung.

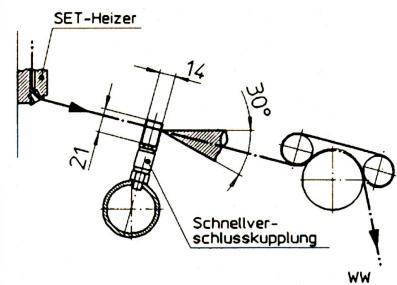
Drallbeseitigung durch Luftpumpe:

Heberlein Maschinenfabrik AG, Schweiz, hat eine neue Luftpumpe entwickelt, welche das innere Drehmoment von SET-texturierten FZ-Garnen reduziert oder entfernt.

Der DetorqueJet DJ-31, welcher zum Patent angemeldet wurde, ist nach dem SET-Heizer angeordnet und erzielt deshalb eine On-line-Entdrallung (Darstellung 6). Er benötigt einen sehr tiefen Luftdruck.

Der Luftdruck des DetorqueJet liegt zwischen 0,4 und 1,5 bar, was einen

Darstellung 6



Anordnung des DetorqueJet nach dem 2. Heizer.

Verbrauch von 0,95 bis 1,7 m³/h ergibt. Der Anwendungsbereich der Düse liegt zwischen 20 bis 330 dtex, entsprechend dem ganzen Bereich des konventionellen Falschzwirn-Texturierens. Die offene Bauweise des DetorqueJet ermöglicht ein einfaches Handling und Einziehen. Die Düse ist so konstruiert, dass durch Drehen um 180° S- und Z-Drehrichtungen entdrallt werden können.

Dank den kompakten Außenabmessungen (\varnothing 26 mm und 14 mm Dicke) kann der DetorqueJet in alle bestehenden Texturiermaschinen eingebaut werden.

Grundsätzlich unterstützt der Heberlein DetorqueJet die Filamente, um im SET-Heizer in eine drallfreie Konfiguration zu gelangen und um in diesem Zustand zu verbleiben. So behandelte Filamente zeigen weder sichtbares Drehmoment noch Krangeltendenz und behalten die meisten Eigenschaften, die in der ersten Stufe der Texturierung aufgebracht wurden.

Versuche mit dem DetorqueJet

Versuchseinrichtung, Einstelldaten und Drallmessstechnik

Für die Versuche wurde eine 6-Positionen-Giudici TG-20 Super F/2-Texturiermaschine verwendet, welche speziell für die Heberlein Maschinenfabrik AG hergestellt wurde. Mit dieser extrem flexiblen Zweiheizer-Maschine können alle Parameter einzeln elektronisch variiert werden.

Garnen aus PES 167f30 und 167f52 wurden aus POY mit folgenden Daten texturiert:

Texturiergeschwindigkeit:	500 m/min
Verzug:	1,74
D/Y Ratio:	2,2 (mit einzeln angetriebenen Keramikscheiben-Spindeln)
1. Heizer-Temperatur:	200 °C
2. Heizer-Temperatur:	190 °C
Überlieferung in den 2. Heizer:	4%
Garnspannung nach dem 2. Heizer:	7 cN

Die Garndaten, verarbeitet unter obigen Einstelldaten, werden zusammen mit den anderen Testresultaten in Tabelle 1 wiedergegeben.

Drehmomentmessung: Um die verbleibende Garndrehung zu messen, wird ca. 1,5 m Garn von der Spule genommen und ein Ende mit einer Klammer fixiert. Das andere Ende wird über eine zweite bewegliche Klammer gelegt, welche ca. 1 m von der ersten Klammer entfernt ist (Darstellung 7a). Am freien Ende wird ein Gewicht von 10 g befestigt, um das Garn vorzuspannen, anschliessend wird die zweite Klammer fixiert. Wie man in Darstellung 7b sehen kann, wird ein kleines Gewicht von 0,5 g an das Garn gehängt, wobei die bewegliche Klammer langsam mit konstanter Geschwindigkeit gegen die stationäre Klammer bewegt wird (Darstellung 7c), bis noch ungefähr 10 mm Distanz zwischen den beiden Klammern bleiben (Darstellung 7d). Wird das Garn schlaff, beginnt es zu krameln, bis das interne Drehmoment ausgeglichen ist. Bedingt durch das angehängte Gewicht, wird die Krangleitung schwingen, abhängig vom internen Drehmoment des Garnes und der Schwungmasse des Gewichtes, bis es

sich beruhigt. Die Drehungen des Krangels werden dann gezählt und als N-Drehungen/m festgehalten (Darstellung 7e). Verschiedene solche Messungen von derselben Spule werden in einem Abstand zwischen den einzelnen Proben ausgeführt und dann das Mittel ausgerechnet.

Während der Untersuchungen, von denen hier berichtet wird, wurden drei solche Messungen für jedes Garn nach 24 Std. Konditionierung unter Standardbedingungen durchgeführt.

Testresultate

Die Testresultate sind in Tabelle 1 zusammengefasst. Die Tabelle zeigt sechs verschiedene Versuche. Bei drei Versuchen wurde das Garn bei 1 bar Druck nach dem zweiten Heizer durch den Heberlein DetorqueJet entdrallt.

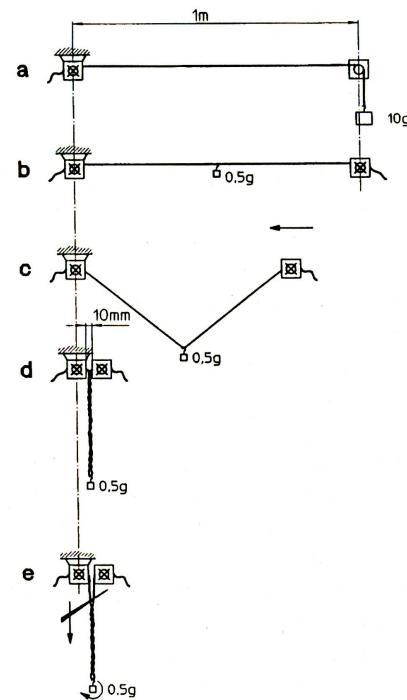
In Tabelle 1 ist sichtbar, dass der DetorqueJet das Drehmoment von ungefähr 40 Drehungen/m auf 6 Drehungen/m reduziert, ohne die mechanischen und die Texturier-Eigenschaften des Garnes zu verändern. Weniger als 10 Drehungen/m werden von den meisten Herstellern von texturierten Garnen als ein zulässiger Wert angesehen.

Tabelle 1

Prozess	PES 167f30						PES 167f52					
	MECHANISCHE			TEXTUR		DRALL	MECHANISCHE			TEXTUR		DRALL
	Titer dtex	Zugfestigkeit Ch/dtex	Bruchdehnung %	Einkrümelung %	Krassel-beständigkeit %	Verbleibende Drehung T/m	Titer dtex	Zugfestigkeit Ch/dtex	Bruchdehnung %	Einkrümelung %	Krassel-beständigkeit %	Verbleibende Drehung T/m
1 SET	178	3.78	25.47	19.97	80.01	41	181	3.42	21.00	12.71	81.12	31
2 SET + Detorque	177	3.82	26.13	18.89	79.16	4	184	3.32	20.31	14.09	81.62	4
3 SET + Interlacing	176	3.76	25.48	15.33	79.88	32	181	3.47	20.47	11.40	81.38	30
4 SET + Detorque + Interlacing	175	3.61	21.40	16.10	79.79	0	181	3.48	20.92	11.58	80.06	0
5 Interlacing + 2. Heizer	175	3.78	25.28	20.01	79.56	43	183	3.43	20.75	14.65	80.65	39
6 Interlacing + 2. Heizer + Detorque	174	3.72	23.98	20.05	80.61	6	182	3.45	20.22	14.72	80.75	6

Eigenschaften von krangelnden und drallfreien Garnen.

Darstellung 7



Interne Drallmesstechnik.

Die entdrallten Garne weisen eine offenere Filamentstruktur als nichtentdrallte Garne auf. In denjenigen Fällen, in welchen diese lose Filamentstruktur ein Nachteil darstellt, können die Garne entweder vor oder nach dem Heizer verwirbelt werden (wenn die Verwirbelungsdüse nach dem Heizer angeordnet wird, muss sie nach dem DetorqueJet plaziert werden). In den Untersuchungen wurde die Heberlein FT15 mit P202-Platte als Verwirbelungsdüse mit 3 bar Druck eingesetzt; die Resultate sind ebenfalls in Tabelle 1 enthalten. Das entdrallte und verwirbelte Garn ist kompakt und drallfrei, während die garntechnologischen Eigenschaften ähnlich einem SET-texturierten Garn sind.

Diese Garne sind ebenfalls verstrickt worden. Die Linien des Gestrickes aus entdralltem Garn laufen senkrecht, während das nichtentdrallte Garn schräg laufende Linien erzeugt. Es ist jedoch sichtbar, dass alle Strickmuster nach dem Kochen im Wasser bei 95 °C ähnlich verlaufende Linien haben. Um den Heberlein DetorqueJet im praktischen Einsatz zu erproben, wurde eine

Anzahl industrieller Tests durchgeführt. PES 167f50 wurde mit 0,4 bar durch den Heberlein DetorqueJet bei 700 m/min. entdrallt. PES 167f32-Garn wurde ebenfalls mit 0,4 bar und bei 650 m/min. entdrallt.

Der Autor hat die Erfahrung gemacht, dass der Heberlein DetorqueJet texturierte Garne bis 250f44 bei 600 m/min entdrallen kann. Ein Garn mit einem Drall von 90 Drehungen/m, bei tiefer SET-Temperatur (ca. 140 °C), kann ebenfalls durch den Heberlein DetorqueJet auf 20 Drehungen/m bei einem Druck von 1,4 bar reduziert werden.

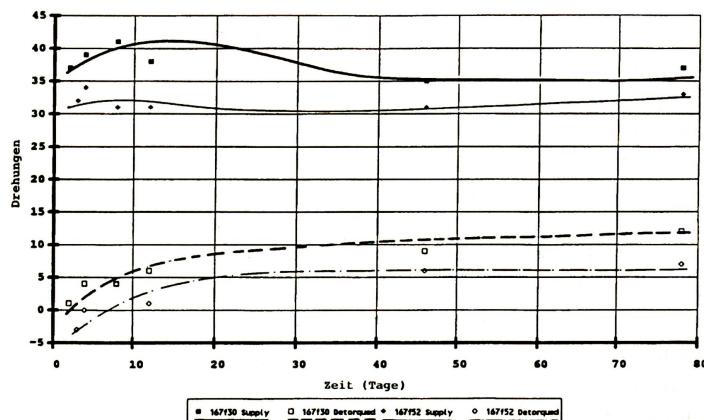
Der Heberlein DetorqueJet wurde ebenfalls in bezug auf Verschmutzung durch Spinnfinish getestet. Unter industriellen Bedingungen und schlechtem Spinnfinishmaterial wurde die Düse kontinuierlich während 7 Tagen betrieben. Während dieser Zeit hat die Düse störungsfrei funktioniert und es wurde keine Verschmutzung festgestellt.

Eine einwandfreie Stellengleichmässigkeit wurde ebenfalls erreicht, einerseits durch die kompakte Konstruktion ohne bewegliche Teile, andererseits durch die Heberlein-Erfahrung in der Herstellung von Qualitäts-Verwirbelungs- und Texturierdüsen.

Einfluss des Luftdruckes

Darstellung 9 zeigt den Einfluss des Luftdruckes auf die verbleibende Drehung des Garnes. Es ist sichtbar, dass die gewünschte Entdrallung durch die Veränderung des Luftdruckes eingestellt werden kann. Es ist ebenfalls

Darstellung 10



sichtbar, dass die Düse auf Druckluftschwankungen relativ schwach reagiert, so dass eine absolut präzise Einstellung des Druckes nicht notwendig ist.

Drallrückbildung über die Zeit

Weil der Heberlein DetorqueJet die Molekularstruktur nicht verändert, sondern lediglich die geometrische Lage der Filamente, um das interne Drehmoment auszugleichen, haben die Moleküle die Tendenz, ihre natürliche (tiefe Energie) Form einzunehmen.

Diese Tendenz ergibt natürlich im Laufe der Zeit eine gewisse Rückgewinnung des Drehmomentes.

Um diese Drehmomentrückgewinnung zu beobachten, wurde der Restdrall des Garnes in Intervallen während 2 Monaten gemessen. Die Resultate sind in Darstellung 10 wiedergegeben. Die Darstellung zeigt, dass obwohl einige gewisse Drallrückgewinnung über

die Zeit feststellbar ist, diese nur in den ersten 24 Stunden nach der Produktion hoch ist. Die Rückgewinnung wird anschliessend langsamer und nach einer Woche ist sie bedeutungslos.

Schlussfolgerungen

Die Verarbeitungsprobleme, verursacht durch die Krangelneigung von FZ-Garnen, hat Heberlein Maschinenfabrik AG, Schweiz, veranlasst, eine Entdrallvorrichtung zu entwickeln. Die umfassenden wissenschaftlichen Untersuchungen bei Heberlein ergaben den Heberlein DetorqueJet DJ-31, welcher mit sehr hoher Effizienz das interne Drehmoment eliminiert. Die Düse arbeitet on-line im SET-Texturierprozess. Der Heberlein DetorqueJet wurde bereits zum Patent angemeldet. Die offene Bauweise der Düse erleichtert das Einfädeln des Garnes. Der tiefe Luftdruck, d. h. tiefe Luftverbrauch, macht die Entdrallungsoperation viel wirtschaftlicher als jede andere konventionelle Technik. Das drallfreie Garn kann, falls gewünscht, auch verwirbelt werden, um einen Filamentschluss zu erreichen.

Literaturnachweis

- ¹ Wilson D. K. and Kollu T., «The Production of Textured Yarns by the False-twist Technique», *Textile Progress*, Vol. 21 No. 3, Manchester 1991.
- ² Lord P. R., *The Economics, Science and Technology of Yarn Production*, North Carolina State University, USA 1981.
- ³ Demir A. and Acar M., *Synthetic Filament Yarn Texturing Technology*, to be published.
- ⁴ Ishida T., *An Introduction to Textile Technology*, Osaka Senken Ltd, Osaka-Japan 1991.
- ⁵ De Araujo M. D., «Spirality of Knitted Fabrics», *Tekstil & Teknik*, March 1991, 34-39.

Dr. Ali Demir
Heberlein AG, Wattwil ■

Darstellung 9

