Zeitschrift: Mitteilungen über Textilindustrie : schweizerische Fachschrift für die gesamte Textilindustrie

Herausgeber: Verein Ehemaliger Textilfachschüler Zürich und Angehöriger der Textilindustrie

Band: 76 (1969)

Heft: 1

Rubrik: Rohstoffe

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: 05.12.2025

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

Die *Bedeutung der Planung* liegt deshalb in ihrem Vorteil gegenüber einer intuitiv, vorwiegend dem Zufall überlassenen Betriebsentwicklung. Eine evolutionäre Planung dagegen nimmt das Heute zum Ausgangspunkt und entwickelt von da her die Ziele. Die Durchleuchtung der Unternehmung mit einem damit verbundenen Festhalten des Ist-Zustandes, eine geistige Inventur sozusagen, die in eine sorgfältige Planung ausmündet, bringt dem Unternehmen wesentliche Vorteile:

- *Bewusste Gestaltung der Unternehmenszukunft durch zweckgerichtete Handlungen,* zum Beispiel rechtzeitige Auswahl geeigneter Massnahmen zur Verwirklichung gesetzter Ziele und weitgehende Vermeidung von unter Zeitnot und -druck zu treffenden Entscheidungen, deren Konsequenzen nicht voll zu übersehen sind.
- *Optimale Mittelverwendung:* Ein rationaler Kapitaleinsatz ist nur durch Zusammenfassung der Kapitalanforderungen des Gesamtunternehmens und ihre Gegenüberstellung mit dem gesamthaft zur Verfügung stehenden Kapital möglich. Die Beurteilung der Verwendungsmöglichkeiten durch einzelne Betriebsbereiche kann nicht zu einem rationalen Kapitaleinsatz führen, denn die für einen Einzelbereich optimale Kapitalverwendung kann unter Berücksichtigung weiterer Kapitalanforderungen unwirtschaftlich sein.
- *Wirksame, zentrale Kontrolle:* Die Abweichung der tatsächlichen Entwicklung von den angestrebten und vorgegebenen Zielen erlaubt die Beurteilung des Betriebsvollzuges.
- *Entlastung der Unternehmensleitung* von täglichem Kleinkram und Routinearbeiten; damit verbunden eine bessere, weil intensivere Lenkung und Ueberwachung des Geschäftsablaufes.
- *Weckung gegenseitigen Verständnisses* unter den verschiedenen Abteilungen durch gemeinsames Erstellen der Teilpläne und deren Planung ist – um noch eine treffende Feststellung des bekannten deutschen Betriebswissenschafters Mellerowicz zum Wesen der Planung wiederzugeben – nicht nur mechanische Schätzung, Vorgabe und Kontrolle des Ist am vorgegebenen Soll, sondern – weil dies die Voraussetzung für richtige Vorgabe und volle Erfüllung der Planungsaufgabe ist – ein ständiges Bemühen um die Durchleuchtung der innerbetrieblichen und ausserbetrieblichen Verhältnisse, ein Bemühen um ständige Abstimmung der einzelnen Funktionen (Bereiche), um beste Verfahren in allen Bereichen, um ständige Verbesserung der Organisation, der Unternehmenspolitik, um ständige kurzfristige Kontrolle und Information. Die ständige Durchleuchtung und Ueberprüfung ermöglicht und erzwingt eine dynamische, auf Aenderung und Verbesserung eingestellte Unternehmensführung.

Mit der Planung verknüpft ist die *Forderung nach einem wirtschaftlichen Verhalten* der Unternehmung; denn jedes Wirtschaften bedeutet ein planmässiges Handeln, ein Wählen zwischen verschiedenen Möglichkeiten, nämlich mit geringstmöglichen Mitteln einen bestimmten Erfolg zu erzielen (Sparprinzip), oder mit bestimmten Mitteln einen grösstmöglichen Erfolg zu erzielen (Maximalprinzip). Der *Begriff Wirtschaftlichkeit ist gleichbedeutend mit dem ökonomischen Prinzip, dessen Basis das Planen ist.* Mit seiner Hilfe hat die Unternehmensleitung die Möglichkeit, die Konsequenzen des Wollens mit den dem Unternehmen gegebenen Möglichkeiten des Könnens abzuwägen.

Angesichts der Verzahnung (Interdependenz) der betrieblichen Vorgänge ist die Festlegung des Ausgangspunktes für die Unternehmungsplanung von besonderer Wichtigkeit. Unter den gegenwärtigen Wirtschaftsverhältnissen ist insbesondere eine Kombination von absatz- und gewinngerichteter Planung zweckmässig. Prof. Weinhold (Handelshochschule St. Gallen) spricht klar von einem Primat des Absatzes, dem die übrigen Planungen unterzuordnen sind. Die Möglichkeit der Abstimmung der verschiedenen Planungsbereiche (Koordinierung) auf eine systematische Gesamtplanung des Unternehmens ist in der vorstehenden graphischen Uebersicht dargestellt. Wir werden in den nächsten Ausgaben unserer «Textilindustrie» die genannten Teilpläne erklären.

Rohstoffe

IWS – Technisches Zentrum in Ilkley/England

IV.

Auf dem Wege zur völligen Maschinenwaschbarkeit von reiner Schurwolle

Dieser Artikel hätte etwas zügiger mit einem Titel, wie etwa «Vom Traum zur Wirklichkeit», überschrieben werden können, wenn die Problemlösung bereits in nächster Zukunft sowohl für Grosswäschereien wie auch für die Hausfrau auf der Hand läge. So weit sind selbst die Spezialisten des weltmodernen Wollforschungszentrums in Ilkley noch nicht; aber immerhin auf dem Wege dazu. Die Problematik des Waschens von reinwollenen Kleidungsstücken und anderen reinwollenen Bedarfsartikeln ist bekannt und wohl so alt wie die allerersten reinwollenen Gewebe selber. Wenn die Grossmutter einen Schuss Essig in das handwarme Sockenwasser zugab, so hat sie rein empirisch zur Entwicklung der Technik gegen Verfilzung der reinwollenen Socken und Strümpfe beigetragen. Noch heute getraut sich die behutsame und wohl auch erfahrene Hausfrau kaum, feinere Wollsachen anders als von Hand zu waschen. Und dies in einer Zeit, wo der eigene Waschvollautomat ein Statussymbol ist, wie etwa noch vor 20 Jahren das Auto schlechthin ein solches war!

Die in jüngster Zeit erzielten Fortschritte auf dem Gebiet der Polymertechnologie werden es indessen bald ermöglichen, ohne Veränderung der äusseren Erscheinung der Wolle, reinwollene Kleidungsstücke zu waschen, ohne dass die Hausfrau mehr Sorgfalt aufzuwenden genötigt ist als für Kleidungsstücke aus Baumwolle oder Kunstfasern. Das Fernziel der Entwicklung eines besonderen Verfahrens ist sogar die völlige Maschinenwaschbarkeit von reiner Schurwolle. Unsere Hausfrauen gehen somit goldenen Zeiten entgegen, weil in diesem wichtigen Sektor für die Wollindustrie (ich denke selbst an die neuen, zusätzlichen Verkaufsargumente) Entscheidendes getan wird.

Das Technikerteam in Ilkley entwickelte das DCCA-Verfahren, das Rückgrat der in diesem Jahr eingeführten Waschbarkeits-/Schrumpffestigkeits-Spezifikation für Stricksachen mit dem Wollsiegel. Diese Spezifikation sieht die Widerstandsfähigkeit gegen Verfilzung beim Waschen mit der Hand für die Lebensdauer des Kleidungsstückes vor sowie die Waschbarkeit bis zu einem gewissen Grad in sachgemäss konstruierten Haushaltswaschmaschinen.

Oxydationsverfahren verleihen echte Maschinenwaschbarkeit — aber um den Preis schwerer Beschädigungen der Faser. Aus diesem Grunde wurden *zwei verschiedene Verfahren* der Schrumpffestausrüstung durch Polymere untersucht:

— Beim ersten Verfahren werden organische Lösungsmittel mit darin gelösten Polymeren in Chemischreinigungsma-

schinen benutzt. Dieses Verfahren ist eine einfache und bequeme Möglichkeit, die obligatorischen Wollsiegelnormen für Strickwaren zu erfüllen und verspricht weitere Fortschritte auf dem Wege zu echter Maschinenwaschbarkeit in der Zukunft.

— Beim zweiten Verfahren werden Polymere kontinuierlich aus wässerigen Lösungen auf Wollkammzug und Kardenband aufgetragen. Mit Hilfe dieser Methode kann zum ersten Male echte Maschinenwaschbarkeit erreicht werden. Sie wird bereits kommerziell von zwei Wollspinnereien in Australien und Neuseeland verwendet. Das IWS arbeitet daran, sie für die Bedürfnisse des britischen und kontinentaleuropäischen Marktes zu adaptieren.

Auftragen von Polymeren aus Lösungsmitteln

Polymerbehandlungen mit Lösungsmitteln wurden in Zusammenarbeit mit den Herstellern von Chemischreinigungsmaschinen und den Chemiefirmen, die lösungsmittellösliche Polymere herstellen, untersucht. Gegenwärtig gibt es zwei «Lösungsmittelverfahren», die weltweit kommerziell in Verwendung stehen: Zeset TP von Du Pont und Synthappret von Bayer. Das IWS hat bei der Entwicklung beider Verfahren mitgeholfen und arbeitet auf dem britischen Markt noch immer mit Bayer. Drei fundamentale Methoden der Applizierung wurden für Zeset TP und Synthappret ausgearbeitet. Sie alle haben, je nach den Ansprüchen des Herstellers, ihre Vor- und Nachteile:

1. In einer *Tauch-Schleuderanlage* werden die Wollsachen langsam in einer Polymer-Lösungsmittellösung hin- und herbewegt, bis sie ganz imprägniert sind. Dann werden sie 20—30 Sekunden lang trockenzentrifugiert. Die Polymeraufnahme variiert je nach der Qualität der Wolle, der Beschickung und der Strickstruktur. Das Verfahren ist daher ideal für grosse Mengen von Standardstücken, aber schwieriger, wenn die Beschickung ständig wechselt. In schwer zugänglichen Teilen der Maschinerie können sich über längere Zeitstrecken Fuseln und Harzreste ansammeln.
2. In einer *Tauch-Ablaufanlage* werden die Wollsachen eine Minute lang durch eine Polymerlösung gezogen, dann eine Minute abtropfen gelassen; dieses Vorgehen wird dreimal wiederholt. Die normale Aufnahme beträgt 300 bis 400 % des Gewichtes der Wollsachen, wechselt jedoch nach dem Typ des Kleidungsstückes. Die Polymeraufnahme muss daher nach Aenderungen in der Beschikkung untersucht werden. Es ergeben sich Probleme mit der Handhabung, und es kann ein gewisser Ungenauigkeitsgrad auftreten.

   Das Problem der Fuseln und Harzreste ist bei diesem Verfahren eliminiert; dafür muss aber beim Trocknen mehr Lösungsmittel entfernt werden als bei der Tauch-Schleudermethode, und die Gesamtbearbeitungszeit ist geringfügig länger.
3. Ebenfalls in Verwendung steht eine *«Spraymatic»*-Methode. Dabei wird die Lösung mit Hilfe einer Messpumpe und einer kleinen Düse etwa 6 Minuten lang aufgesprüht. Auch bei diesem System gibt es kein Problem mit Fuseln und Harzresten; es kann jedoch gegenwärtig nur bei 30-kg-Maschinen angewendet werden. Die Tanks, Pumpen und Steuereinrichtungen sind an der Seite der Chemischreinigungsmaschine angebracht. Die Dosierung für das Zesetverfahren variiert, aber etwa 1,5—2 % Festteile des Wollgewichtes genügen für die meisten Ansprüche. Dieses Polymer kann durch trockene Wärme oder Feuchtigkeitsinjektionen in die Beschickung ausgehärtet werden. Die Feuchtigkeitsaushärtung scheint jedoch dem Gewebe einen besseren Griff zu verleihen. Zeset kann mit Weichmachern aufgetragen werden. Diese neigen jedoch dazu, die Haftung des Harzes an die Wollfaser zu beeinträchtigen. Ein idealer Weichmacher ist bis jetzt noch nicht entdeckt worden. Man kann Polypropylenglykol verwenden, braucht jedoch mehr Harz, um den Verlust an Schrumpffestigkeit wettzumachen, wenn Weichmacher in das System eingeführt werden.

   Was das Synthappret-Verfahren betrifft, so haben Bayer und das IWS gemeinsame Halbgrossversuche durchgeführt, um seine Anwendung für Strickwaren zu studieren. Es wurde mit beschleunigter Aushärtung gearbeitet, wobei Triaethanolamin und Triaethanolaminseifen als Katalysatoren verwendet wurden. Innerhalb von 24 Stunden nach der Polymerapplizierung wurde zwar eine gute Schrumpffestigkeit erzielt, jedoch wurde die Wolle durch diese Behandlung zu hart im Griff. Mehrere Weichmacher wurden erprobt, von denen Lanolin und dessen Derivate den Griff verbesserten. Das IWS und Bayer erforschten ein Lanolinderivat, das der Wolle annehmbaren Griff verleiht, ohne den Grad der Schrumpffestigkeit zu beeinträchtigen.

Die Zukunft des Lösungsmittelsystems

In Ilkley werden ausserdem moderne Harze und andere Harzprodukttypen untersucht, um bessere Leistung, besseren Griff und niedrigere Chemikalienkosten zu erzielen. Mehr als hundert Harze und Harzgemische wurden bisher erprobt. Je populärer die Lösungsmittelmethoden werden, um so mehr Harze werden entwickelt. Die Arbeit des IWS geht weiter. Es besteht die Möglichkeit, dass zu irgendeinem Zeitpunkt in der Zukunft Harze gefunden werden, die einem Wollkleidungsstück echte Maschinenwaschbarkeit verleihen, ohne die vielen anziehenden Eigenschaften der Wolle zu beeinträchtigen.

Auftragen von Polymeren aus wässerigen Lösungen

Ein kontinuierliches Vorchlorierung-Harzbehandlungsverfahren für Kardenband wurde von Dr. John McPhee ausgearbeitet. Dr. McPhee arbeitete damals für die Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization in Australien. Heute ist er Leiter des Technischen Zentrums in Ilkley.

Eine Spinnerei in Neuseeland und eine in Australien arbeiten mit diesem Verfahren kommerziell. Das IWS ist zurzeit dabei, es den Bedürfnissen des britischen und kontinentaleuropäischen Marktes anzupassen. In der Versuchsanlage des Technischen Zentrums in Ilkley wird dieses Verfahren im industriellen Massstab erprobt. Die Ergebnisse sind bei reduzierten Kapitalausgaben ermutigend. Die Entwicklung hat heute schon ein fortgeschrittenes Stadium erreicht. Das Verfahren wird in Zusammenarbeit mit der CSIRO entwickelt, so dass Massnahmen und Geräte verwendet werden können, die bereits in aller Welt für die DCCA-Schrumpffestausrüstung in Gebrauch stehen.

Durch das kontinuierliche Vorchlorierung-Harzbehandlungsverfahren wird die Wolle völlig filzfrei. So behandelte Wolle kann zu Kleidungsstücken jeglicher Art verarbeitet werden, die völlig maschinenwaschbar im weitesten Sinne des Wortes sind. Neben diesem hohen Grad an Schrumpffestigkeit verbessert sich auch die Scheuerfestigkeit; die Pillingbildung wird fast ganz ausgeschaltet. Die chemische Vorbehandlung der Wolle mit einer angesäuerten Chlorlösung verbessert die Wirksamkeit der Polymerapplikation stark und führt zu einer bedeutenden Steigerung der Schrumpffestigkeit für jedes gegebene Gewicht Polymer.

Auf dem Gebiet der Wollstoffe wird an einem Kissen-Trokkenhärtungsverfahren gearbeitet, bei dem weiche Polymere aus wässerigen Dispersionen verwendet werden, um billig, rasch und einfach eine Anzahl wünschenswerter Wirkungen zu erzielen. Dazu gehören: ein sehr hoher Grad von Schrumpffestigkeit, stark verbesserte Scheuerfestigkeit, erhöhte Zugfestigkeit, verringerte Pillingbildung und verringerte Schrumpfung beim Trocknen in einem Trommeltrockner.

Zurzeit wird ein Absaugverfahren zur Aufbringung von Polymeren auf Wolle auf seine industrielle Verwendbarkeit untersucht. Es könnte die Verwendungsmöglichkeit dieser Polymere in grossem Umfang steigern.

Maschinen der Versuchsanlage für das Waschbarkeitsprogramm

Zu den Maschinen der anwendungstechnischen Versuchsanlage, die für das Waschbarkeitsprogramm gebraucht werden, gehört eine grosse Fleissner Rücklaufwaschmaschine, die als universales Schrumpfungsprüfgerät für Kammzüge oder Kardenband in jedem Fliessbandsystem dient. Dieses Gerät hat fünf Bottiche und sechs Wringer — mehr, als für irgendein einzelnes Verfahren gebraucht wird — damit die Versuche so flexibel wie möglich durchgeführt werden können. So kann an jeder beliebigen Stelle des Waschvorgangs ein Foulard eingesetzt werden und kann mit Saug-Waschbottichen oder Tauch-Pressbottichen oder jedem anderen Waschbottich bestimmter Machart kombiniert werden.

Für Arbeiten mit schädlichen Chemikalien gibt es ein ausgeklügeltes Absaugsystem, und die Trockenmöglichkeiten sind mehr als ausreichend, selbst für die hohen Temperaturen, die zur Aushärtung von Polymeren nötig sind. Diese Maschine kann u. a. für die folgenden Verfahren eingesetzt werden: DCCA, Vorchlorierung aus wässerigen Lösungen, Permanganatsalz, Gas-Vorchlorierungsharz und Vorchlorierung-Harzbehandlung aus wässerigen Lösungen.

Aus diesem Bericht geht ganz klar hervor, dass die Forschungsversuche im Hinblick auf eine völlige Maschinenwaschbarkeit bereits so weit vorangetrieben worden sind, dass heute schon Grossversuche in der Praxis mit Erfolg durchgeführt werden konnten. Das bedeutet für den Konsumenten reinwollener Erzeugnisse, dass die Erfüllung eines jahrhundertealten Wunschtraums in durchaus greifbare Nähe gerückt ist. Es wäre eine Quizfrage, wann im Ladengeschäft Wollerzeugnisse mit der ersten Spezifikation angeboten werden: Reine Schurwolle mit völliger Maschinenwaschbarkeit!

Anton U. Trinkler

SKT · 072 · 214

Texturierte Garne — Herstellung und Endeinsatz

Vortrag von Hugo Specker, c/o Viscosuisse Emmenbrücke, gehalten an der SVF-/VET-/VST-Gemeinschaftstagung vom 14. September 1968 im Kongresshaus Zürich

Sehr geehrte Damen und Herren!

Die Entwicklung der texturierten Garne ist aufs engste mit der ständig zunehmenden Bedeutung der Chemiefasern, im speziellen der synthetischen, thermoplastischen Fasern, verbunden. Dabei kann man sich fragen, wer von wem mehr profitiert hat: die Texturierverfahren von den Chemiefasern oder die Chemiefasern von der Texturiertechnik. Nun, diese Frage ist recht müssig, aber sie sagt uns doch, dass wir einleitend einen kurzen Blick auf die mengenmässige Entwicklung der Fasern allgemein werfen sollten. (Abbildung 1)

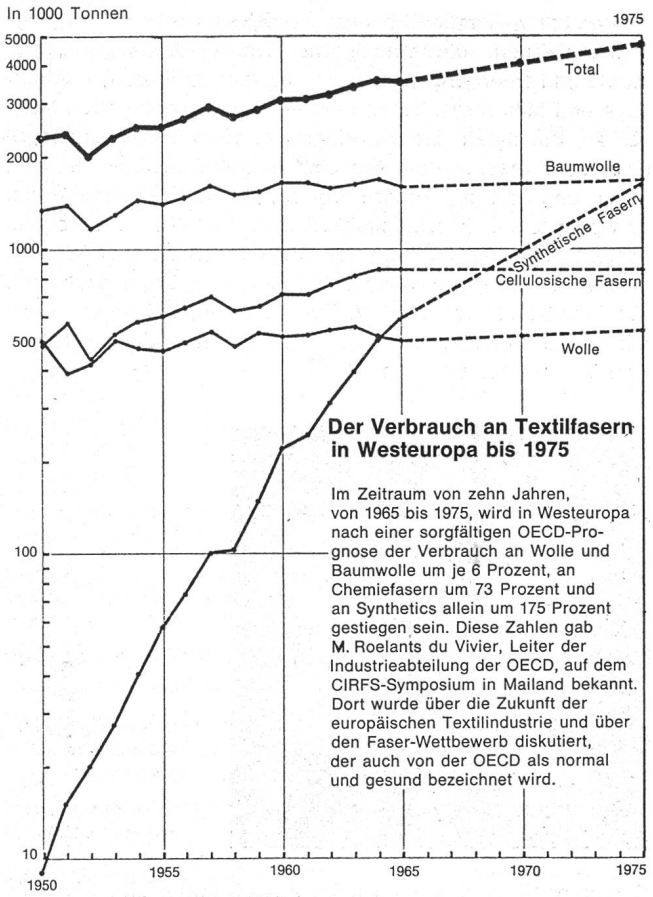


Abb. 1

Die obenstehende Graphik gibt uns einen Ueberblick über den Verbrauch an Textilfasern in Westeuropa von 1950 bis 1965 mit Prognosen, gültig bis 1975 (es handelt sich um eine Statistik der OECD (Organization for Economic Cooperation and Development). Ich entnehme der Graphik zwei wichtige Feststellungen:

- andauernd stürmische Expansion der vollsynthetischen Garne;
- mengenmässige Angleichung und Ueberflügelung der Baumwolle als traditionell wichtigster Faser im Jahre 1975.

Die Zahlen in Abbildung 2 zeigen den Anteil texturierter Garne an der Totalproduktion in Endlosgarnen, wiederum gültig für Westeuropa:

(Teppichgarnproduktion nicht berücksichtigt)

Faser	Produktion (1000 t) Endlosgarne			Texturierkapazität (1000 t)			Anteil % texturierter Garne an der Endlosgarnproduktion		
	1966*	1968**	1970**	1966*	1968**	1970**	1966*	1968**	1970**
Polyamid	293,1	351,6	410,2	70,0	84,7	99,5	23,8	24,1	24,3
					Zuwachs gegenüber 1966: 21 %	42 %			
Polyester	76,5	114,7	153,0	28,0	56,0	72,8	36,6	48,8	47,6
					Zuwachs gegenüber 1966: 100 %	160 %			

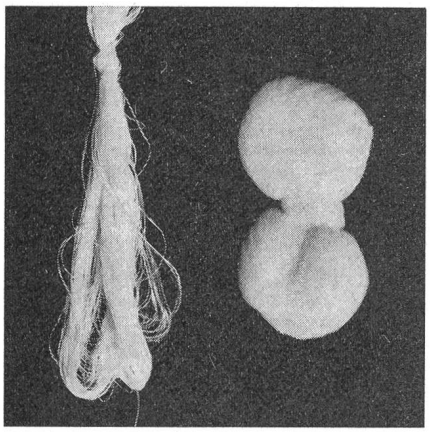
* statistisch belegbar
** geschätzt

Abb. 2

Was heisst texturieren?

Den künstlich erzeugten Endlosgarnen, die in vielen Belangen den natürlichen Fasern weit überlegen sind — ich denke

hier an die wesentlich höheren Festigkeitswerte bei synthetischen Garnen, die vorzügliche Titerregelmässigkeit, die «wash and wear»-Eigenschaften, die Immunität gegen Schädlinge und Mikroorganismen usw. –, haften jedoch auch Mängel an, die ihnen das Eindringen in viele Verwendungsgebiete sehr erschwerten. Sie sind in ihrem Aufbau zu glatt, glasig und hart, mit andern Worten, sie sind für viele Artikel zu wenig textil. Eine Möglichkeit, den Ausfall zu verbessern, besteht in der Herstellung von Stapelfasern. Dieser Weg ist jedoch unwirtschaftlich und bei feinen Artikeln technisch überhaupt nicht realisierbar. Zudem gehen bei diesem Verfahren die angeführten Vorteile der vollsynthetischen Garne zum Teil wieder verloren.



Volumenvergleich bei gleicher Garnmenge

links: untexturiert
rechts: texturiert

Dementsprechend war es naheliegend, Mittel und Wege zu suchen, um den glatten Endlosfaden weich und bauschig zu machen. Diesen Prozess der Umwandlung bezeichnet man treffend «texturieren». Dass neben dem gesuchten Effekt der Bauschigkeit bei vielen Texturierverfahren eine erhöhte Elastizität des Garnes resultierte, eröffnete zusätzliche neue Perspektiven.

Die entscheidende Wendung in der Forschungsarbeit trat mit der Entdeckung und Nutzbarmachung der thermoplastischen Eigenschaften der meisten synthetischen Fasern ein. Diese Eigenschaften wurden anfänglich vor allem in der Zwirn- und Gewirk- bzw. Gewebefixierung ausgenützt. Erst später erkannte man die ungeahnten Möglichkeiten zur Strukturierung und Texturierung der Garne, worauf die Entwicklung der verschiedensten Verfahren Schlag auf Schlag folgte. Wenn ich mich nun diesen Texturierverfahren selber zuwende, so müsste ich eigentlich einleitend den Versuch einer Klassifikation unternehmen und müsste, wie es in der Fachliteratur immer wieder gezeigt wird, Gruppen bilden, unterscheiden zwischen hochelastischen, mittel- und niederelastischen Garnen. Da jedoch heute die Grenzen zwischen den vorgeschlagenen Gruppen durch verschiedenste Modifikationen immer mehr verwischt werden, verzichte ich auf jegliche Klassifizierung und halte mich allein an die momentane praktische, wirtschaftliche Bedeutung der Verfahren und der aus den entsprechenden Garnen gefertigten Artikel.

Dementsprechend gehört der erste Kranz dem

Zwirnkräuselverfahren,

das als ältestes Verfahren gleichzeitig auch das bedeutendste ist.

Ein erstes Patent, angemeldet 1932 durch Heberlein, Wattwil/Schweiz[1], umschreibt ein diskontinuierliches Arbeiten, das bekannte konventionelle Zwirnverfahren, und bezieht sich auf regenerierte Zellulosefasern. Das Verfahren umfasst im wesentlichen drei Arbeitsgänge, nämlich Zwirnen, Thermofixieren, Entzwirnen. Ungenügende Waschbeständigkeit des Effektes liess das erwähnte Patent beinahe in Vergessenheit geraten. Mit dem Auftauchen der ersten synthetischen Fasern feierte das Zwirnkräuselverfahren jedoch eine glorreiche Auferstehung. Das thermoplastische Verhalten der neuen Fasern ermöglichte es den Erfindern, die erwähnten Nachteile restlos zu beseitigen[2]. Helanca® wurde der Firma Heberlein als Markenname geschützt.

Prinzip: Man zwirnt das Garn meistens in zwei Stufen je nach Titer und Verwendungszweck auf 2400–4500 T/m und fixiert diese hohe Drehung durch eine Wärmebehandlung. Hierauf wird das Garn auf 100–150 T/m zurückgezwirnt, also wieder vollständig geöffnet. Es ist nun intensiv gekräuselt und besitzt eine elastische Dehnung von 300–400 Prozent. Als Beispiel diene die Herstellung eines Garnes den 30/2-fach: (Abbildung 3)

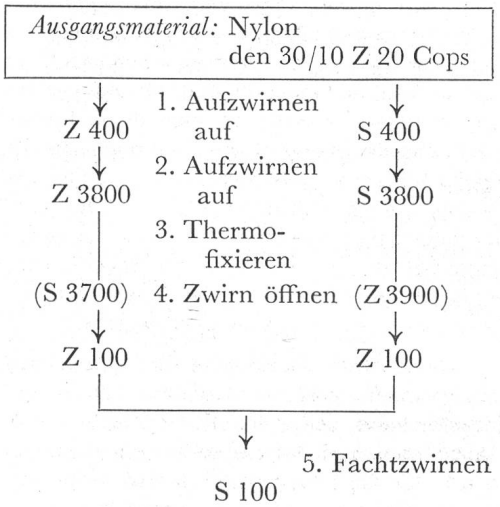


Abb. 3

Das Hochzwirnen geschieht vorwiegend auf Etagenzwirnmaschinen, das Rückzwirnen (Oeffnen) auf Etagen- oder Ringzwirnmaschinen. Fixiert wird fast ausschliesslich mit Sattdampf im Autoklaven bei 125–130 °C während 30–40 Minuten.

Falschzwirnverfahren

Die geringe Leistung des konventionellen Zwirnens veranlasste schon sehr früh, nach einem kontinuierlichen Verfahren zu suchen. Die ersten Patente – vorerst wieder für «Kunstseide» gedacht – gehen ins Jahr 1933 zurück und stammen aus England[3], während die heute bei synthetischen Fasern angewandten Verfahren zum grössten Teil auf schweizerischen und französischen Patenten aus den Jahren 1953 und 1954 beruhen[4].

Diese kontinuierlichen Verfahren basieren vorwiegend auf dem sogenannten «Falschzwirn»-Prinzip, wobei heute Maschinen, ausgerüstet mit Mitnehmerspindeln, dominieren.

Prinzip: Der endlose, ungedrehte Ausgangsfaden erhält zwischen zwei Fixpunkten durch eine raschlaufende, zwangsläufig arbeitende Spindel einen Falschzwirn. Das hochgezwirnte Garn wird in einem geheizten Aggregat fixiert. (Abbildung 4)

Im rein geometrischen Spannungs-Dehnungseffekt der Garne besteht kein wesentlicher Unterschied zwischen konventionellem und kontinuierlichem Verfahren. Dagegen liegt die Kräuselkontraktion der Falschzwirnkräuselgarne meistens etwas tiefer. Auch die Kräuselbeständigkeit ist leicht reduziert, weil im kontinuierlichen Durchlauf das Fixieren nur Bruchteile von Sekunden dauert. Als Vorteile sind dagegen

Schema des Falschzwirnverfahrens «HELANCA»

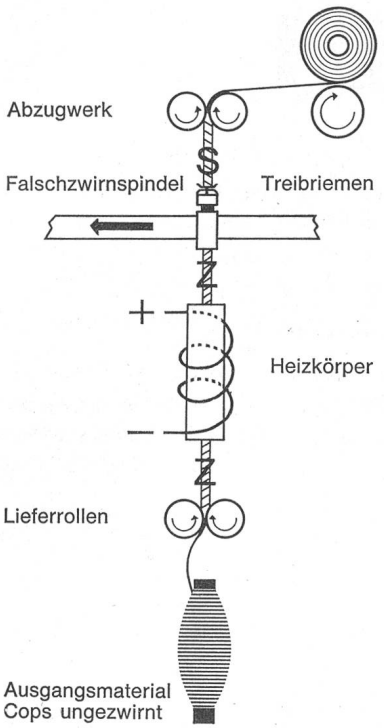
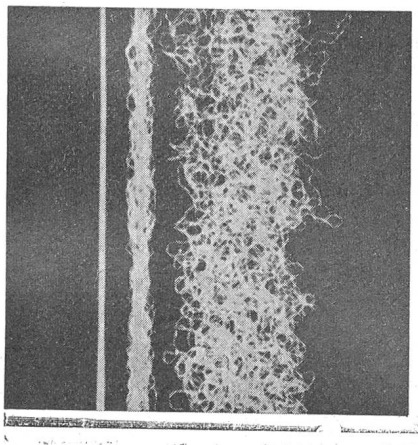


Abb. 4



Zwirnkräuselung links: das glatte Ausgangsmaterial (Nylon 66 den. 100/34)
Mitte: das unrelaxierte Kräuselgarn
rechts: die vollentwickelte Kräuselung

die regelmässige Struktur und die egalere Farbaffinität anzuführen.

Bei beiden Verfahren sind die einfachen Garne nicht zwirnstabil und müssen daher entweder zweifach, S+Z-Komponente gefachtet, oder mit zwei Fadenführern eingetragen werden.

Die Falschzwirnspindel bestimmt die Produktionsleistung und hat einen wesentlichen Einfluss auf die Garnqualität. Abbildung 5 vermittelt einen knappen Ueberblick über die wichtigsten Spindelsysteme und ihre Leistungsgrenzen.

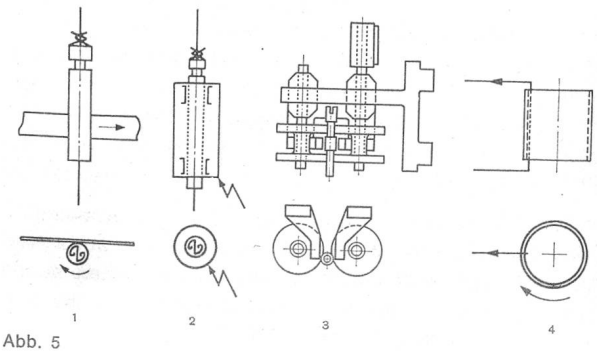


Abb. 5

Spindel-Systeme	Drehzahl T/min	Abzug m/min
1. Einfache Mitnehmerspindel Riemenantrieb (Kugellagerung)	40 000– 80 000	10– 12
2. Mitnehmerspindel mit Einzelantrieb (Druckluftlagerung)	120 000–160 000	30– 40
3. Mitnehmerspindel auf Rollenlager Riemenantrieb (Magnetspindel)	180 000–600 000	45–120
4. Hohlspindel, nur interessant für feine Garne, Grenze 50 den	600 000–3 000 000*	150–600

* Die Hohlspindel arbeitet ohne Garnmitnehmer, das Hochzwirnen beruht auf einer Friktionsmitnahme des Garnes an der Innenfläche der Spindel. Dementsprechend handelt es sich bei den angeführten Drehzahlen nicht um Spindeltouren, sondern um Zwirndrehzahlen pro Minute. Die theoretische Zwirndrehzahl errechnet sich aus Spindeltourenzahl, Spindel- und Fadendurchmesser.

Die nach dem Zwirnkräuselverfahren hergestellten *hochelastischen* Texturgarne haben breite Anwendung gefunden zur Herstellung von Damenstrümpfen und Herrensocken, wo sie in kürzester Zeit den Weltmarkt eroberten. An weiteren wichtigen Einsatzgebieten sind zu nennen: Badeanzüge, Unterwäsche, Skihosenstoff (zusammen mit Wolle), Kleider- und Polsterstoffe.

Beim Ausgangsmaterial handelt es sich vorwiegend um Polyamid, einerseits auf Grund seiner hervorragenden mechanischen und färberischen Eigenschaften, anderseits aber auch aus preislichen Ueberlegungen. Bei den Polyamiden selber dominiert das Nylon 66, das mehr als 90 Prozent der Produktion beherrscht. Der Grund dafür ist recht einfach: Nylon 66 mit seinem hohen Schmelzpunkt und dem breiten Plastifizierungsbereich erlaubt intensivere Thermofixierung. Dank dem etwas höheren Elastizitätsmodul von Nylon 66, verglichen mit Nylon 6, resultiert eine grössere Kräuselsteifheit der Garne, was sich im Fertigartikel grifflich sehr vorteilhaft auswirkt.

Die hochelastischen Falschzwirn-Kräuselgarne werden unter den verschiedensten Namen gehandelt. Ich möchte hier nur drei weltbekannte Vertreter erwähnen:

	Eingetragene Schutzmarke der Firmen
Helanca HE®	Heberlein & Co. AG, Wattwil
Fluflon®	Marionette Mills Inc., USA
Superloft®	Universal Winding Co., USA

Die neueren Forschungen und Entwicklungen auf dem Gebiet der Zwirnkräuselung zielten darauf, zwirnstabile Kräuselgarne zu erzeugen und für gewisse Einsatzgebiete die Elastizität bzw. den Stretch zu vermindern.

Die *Zwirnstabilisierung* wird erreicht entweder durch zweimalige Passage der Falschzwirnspindel (1 × S, 1 × Z) oder durch kurzperiodische Zwirnwechsel längs des Fadens (die Spindel wechselt zwischen zwei gegensinnig laufenden Riemen). Diese «no torque»-Garne gelangen vor allem in der Strumpfwirkerei zur Anwendung, dürften jedoch aus preislichen Gründen kaum je grosse Bedeutung erlangen.

Vielversprechend ist dagegen die Entwicklung der Zwirnkräuselgarne mit *verminderter Elastizität,* heute allgemein SET-Garne genannt.

Die nachfolgenden Markennamen sind bestimmt auch für die Verarbeitungs- und Ausrüstungsindustrie bereits zu einem Begriff geworden:

	Eingetragene Schutzmarke der Firmen
Helanca-set®	Herberlein & Co. AG, Wattwil
Crimplene®	Cheslene & Crêpes Ltd., England
Diolen-Loft®	Ver. Glanzstoff-Fabriken AG, Deutschland
Trevira 2000®	Farbwerke Hoechst AG, Deutschland

Diese Garne treffen wir immer häufiger in der Rund- und Flachstrickerei an; sie haben aber bestimmt auch gute Zukunftsaussichten in der Raschelwirkerei und Weberei. Die wichtigsten Artikel sind

– Damenkleider (vorwiegend Rundstrickware)
– Pullover, Sweater
– gewirkte und gestrickte Herrenkleider

Voraussetzungen für diese Anwendungen sind verminderte Elastizität, stabilisierter Zwirn, vollständige Schrumpfung und Relaxierung, besondere Eignung für Garnfärbung. Diese Eigenschaften werden erzielt durch eine auf das Texturieren folgende Wärmebehandlung des Garnes in vollkommen spannungslosem Zustand. Diese «Nachfixierung» erfolgt zum Teil kontinuierlich auf Falschzwirnmaschinen mit zweitem Heizelement (Tandem-Fixierung), mehrheitlich jedoch durch Dämpfen am Wickel im Autoklaven. Es sind auch eigentliche «Nachfixier»-Maschinen im Handel, die bei gleichzeitigem Nachdrehen ein kontinuierliches Fixieren ermöglichen. Dieses Verfahren dürfte vor allem für Weberei-Kettgarne interessant sein.

Im Sektor SET-Garne dominiert als Ausgangsmaterial Polyester. Dies auf Grund seiner hervorragenden Knittereigenschaften.

Der ungestüme Aufschwung der synthetischen Kräuselgarne hat die Baumwollindustrie veranlasst, erneut alle Möglichkeiten der Zwirnkräuselung auf Zellulosefasern zu erforschen. Es sind denn auch bereits mehrere Verfahren bekannt geworden. Sie nützen vor allem die Falschzwirnkräuselung aus, wobei die Fixierung meistens chemisch-thermisch erfolgt. Alle diese Entwicklungen laufen unter dem Sammelbegriff Cotton «Stretch» Fabrics.

Bevor ich das Zwirnkräuselverfahren verlasse, möchte ich doch noch darauf hinweisen, dass die Maschinen- und Verfahrensentwicklung keineswegs abgeschlossen ist. Es laufen auf der ganzen Welt Studien, die zum Ziele haben, die Produktivität der Maschinen und Verfahren noch weiter zu steigern und die Qualität der Garne noch mehr zu verbessern. In diesem Zusammenhang möchte ich auf zwei Prinzipien noch kurz hinweisen, die im Vordergrund des Interesses stehen, und zwar auf das *Drallstauverfahren* und das *Trennzwirnverfahren.*

Kehren wir nun aber von unserem kurzen Abstecher in die Forschungslaboratorien zurück in die Praxis und schenken wir unsere Aufmerksamkeit dem zweitwichtigsten Texturierverfahren, der *Stauchkräuselung.*

Prinzip: Das Garn wird kontinuierlich mittels Lieferwalzen in eine Stauchkammer gepresst. Die dabei entstehende akkordeonartige Kräuselung des Fadens bzw. der Einzelfibrillen wird entweder direkt in der Stauchkammer oder in einem separaten Arbeitsgang fixiert. (Abbildung 6)

Die Patentverhältnisse sind sehr verworren, so dass einige Hinweise genügen müssen. Erste Patente aus dem Jahre 1951[5] beschreiben das Kräuseln von Natur- und Chemiefasern in Stapel- sowie in Fadenform mittels Stauchung, wobei die Fixierung chemisch-thermisch, d. h. mit Hilfe eines flüssigen Heizmediums erfolgt.

Als Grundpatent für die heute grosstechnisch verwirklichte Kräuselung von endlosen synthetischen Garnen darf wohl die Anmeldung vom 4. Oktober 1953 der Firma Joseph Bancroft & Sons Company, Wilmington/USA, gelten[6]. Es umschreibt ein kontinuierliches Verfahren und empfiehlt zur Fixierung der Kräuselung ein elektrisches Beheizen der Stauchkammer. Der Erfinderfirma wurden «Banlon» und «Textralized» als Markennamen geschützt.

Schema Stauchkräuselung «BANLON»

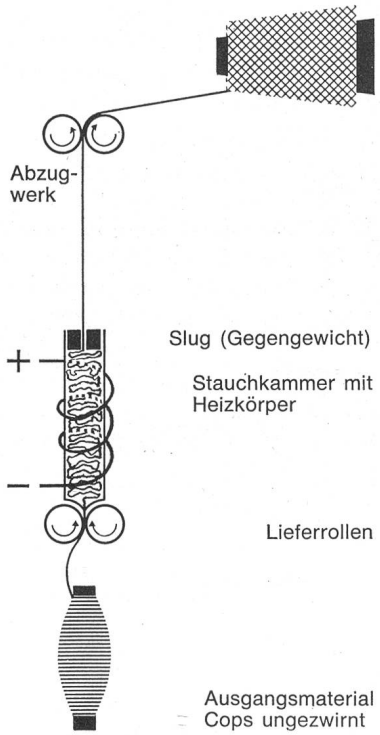
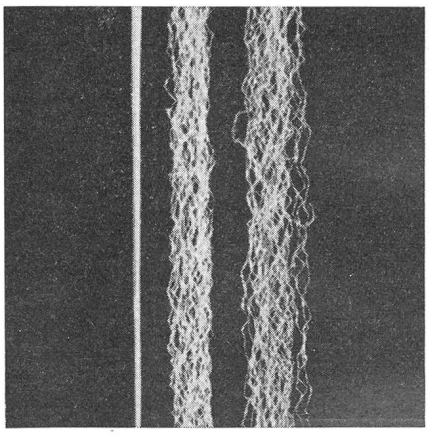


Abb. 6



Stauchkräuselung
links: das glatte Ausgangsmaterial (Nylon 66 den. 100/34)
Mitte: das unrelaxierte Kräuselgarn
rechts: die vollentwickelte Kräuselung

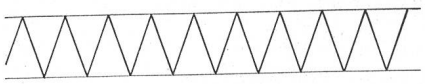
Gestatten Sie mir bitte an dieser Stelle den Hinweis, dass die Viscosuisse, Emmenbrücke, 1956 eine Exklusivlizenz dieses Verfahrens für die Schweiz erworben hat.

Wie schon aus dem Herstellungsprinzip abzuleiten ist, sind Stauchkräuselgarne gänzlich zwirnstabil. Der Endzwirn entspricht meist dem Zwirn des Ausgangsmaterials, demnach bei Nylon ca. 20 T/m (Streckzwirn). Die Produktionsgeschwindigkeit beträgt 200–400 m/min, die Fixiertemperatur 180–220 °C und die Verweilzeit des Garnes in der Stauchkammer rund 1 Minute.

Durch Modifizierung der Stauch- und Temperaturbedingungen lässt sich die Kräuselcharakteristik in einem weiten Bereich variieren. Aus den entsprechenden Versuchen haben sich drei Haupttypen für den praktischen Einsatz herausgeschält. (Abbildung 7)

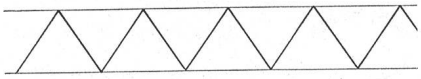
Textralized S (Standard)

Textralized S weist eine verhältnismässig grosse Stauchung auf, mit einem Take-up von ca. 32 % HATRA



Textralized B (Silk look)

Textralized B weist gegenüber Textralized S eine reduzierte Stauchung auf mit einem Take-up von ca. 20 % HATRA



Textralized A (Bouclé)

Textralized A weist eine unregelmässige Stauchung auf, welche einen boucléartigen Effekt ermöglicht (Take-up ca. 20 % HATRA)

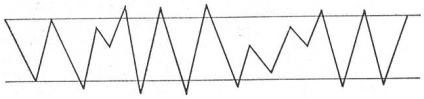


Abb. 7

Als Ausgangsmaterial dominiert auch bei Stauchkräuselgarnen das Polyamid 66, wobei die Titer den 70/34 und 100/34 im Vordergrund stehen, die je nach Artikel einfach oder zwei- bis fünffach gefachtet zum Einsatz gelangen. Versuche mit Polyester sind erfolgversprechend angelaufen. Für Sie als Verarbeiter und Ausrüster ist es wichtig zu wissen, dass bei Textralized die höchste Bauschigkeit und Elastizität erst erreicht wird nach einer spannungslosen, kurzen Nassbehandlung bei etwa 30 °C, sei es im Strang oder am rohen, unfixierten Artikel. Dieser Arbeitsgang heisst Relaxierung.

Als wichtigste Einsatzgebiete für Textralized gelten heute die Rund- und Flachstrickerei zur Herstellung leichter Pullover, Sweater, Trainingsanzügen, Unterwäsche usw. Auch als Strumpfdoppelrand- und Sockengarn hat Textralized grössere Bedeutung erlangt. Kettenwirkware bedruckt ist sehr gefragt für leichte, samtweiche Damenkleider, wobei allerdings die hohen Gestehungskosten – das Garn muss für diesen Einsatz nachgedreht werden – das Geschäft hemmen.

Das Stauchkräuselverfahren eignet sich speziell gut auch für das Texturieren gröberer Garne und erlangt dank der Teppichgarnherstellung immer mehr Bedeutung. Es sind hier vor allem zwei Markennamen, die Erwähnung verdienen:

	Eingetragene Schutzmarke der Firmen
Spunized®	Fa. Spunize Co. of America inc., USA
Tycora®	Fa. Tycora Textured Yarn Co. Inc., USA

Das Spunized-Verfahren unterscheidet sich in zwei Punkten wesentlich vom Textralized- bzw. Tycora-Prozess. Die Endlosgarne werden nicht einzeln, sondern als Fadenschar texturiert, und die Thermofixierung geschieht nicht kontinuierlich, sondern nachträglich als separate Operation im Autoklaven.

Interessant ist vielleicht in diesem Zusammenhang der Hinweis, dass für die Teppichherstellung vorwiegend Polyamidgarne mit profiliertem Querschnitt eingesetzt werden. Die Profilierung verbessert Bulk und Griff und soll bewirken, dass in den Teppichflor eingedrungener Staub und Schmutz weniger gut sichtbar sind.

Auch auf dem textilen Sektor wird die Möglichkeit der Fibrillenprofilierung immer häufiger ausgenützt zur Verbesserung von Aussehen und Toucher der Stoffe sowie zur Musterung und Erzielung modischer Effekte. Die Profilierung hat keinen wesentlichen Einfluss auf das Texturierverhalten der Garne – jedes der hier besprochenen Verfahren ist auch für profilierte Garne anwendbar.

Wenn wir die Teppichgarnfabrikation in unsere Studie miteinbeziehen wollen, dann müssen wir als nächstes Verfahren unbedingt die

Düsenkräuselung

betrachten.

Prinzip: Der von der Vorlagespule gelieferte Faden wird seitlich in eine Düse eingeführt und gerät dort in die Turbulenzzone eines Luft- oder Dampfstrahles. Darin werden die Fibrillen wild durcheinandergewirbelt, und es bilden sich kleine, von Auge kaum sichtbare Schleifen und Bögli. (Abbildung 8)

Schema der Düsenkräuselung «TASLAN»

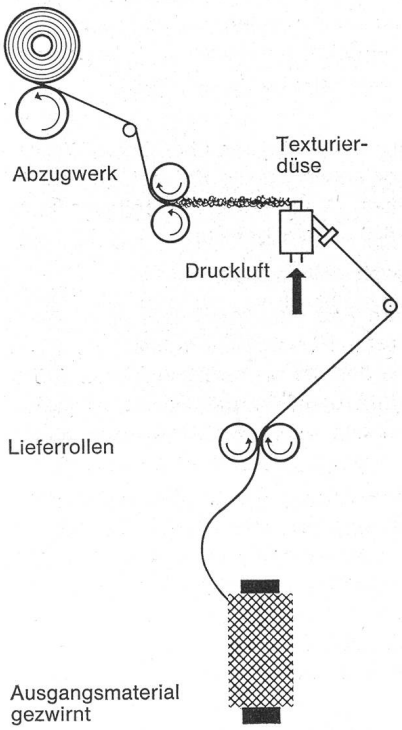
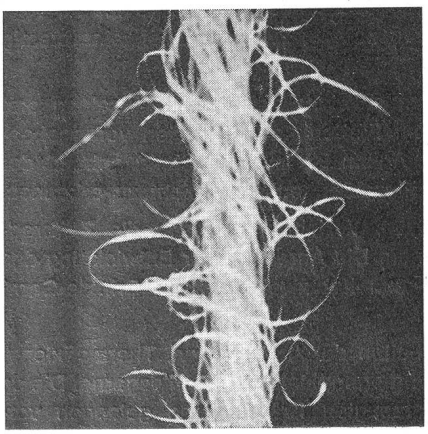


Abb. 8



Düsenkräuselung
TASLAN-Schlingengarn

Die wichtigsten, die Düsenkräuselung betreffenden Patente lauten auf den Namen der Firma E. J. Dupont de Nemours & Co., Wilmington/USA, und stammen aus den Jahren 1952, 1954 und 1957[7]. Dieser Firma ist die Bezeichnung Taslan® für die nach diesen Patenten hergestellten Garne markenrechtlich geschützt.

Taslan ist vor allem als Webereigarn bekannt geworden, hat aber aus verschiedenen Gründen in Europa nie recht Fuss fassen können. Da beim Taslan-Prozess keine Thermofixierung der Kräuselung erfolgt, müssen die feinen Schleifen durch starkes Nachdrehen des Fadens abgebunden werden. Dies bringt eine massive Verteuerung und führt zudem zu bedeutendem Reisskraftverlust.

Das Düsenkräuselverfahren bietet ungeahnte Musterungs- und Mischungsmöglichkeiten, da der Texturierdüse nicht nur Einfachgarne, sondern auch Mehrfachzwirne und Kombinationsgarne (Mischgarne) zugeführt werden können. Werden die Komponenten mit unterschiedlicher Liefergeschwindigkeit zugeführt, so erhält man die interessantesten Effekte, unter anderem auch Chenille-Garne.

In neuester Zeit hat das Taslan-Verfahren durch die Möglichkeit der Texturierung von Glasfasern wieder etwas an Bedeutung gewonnen.

Modifizierte Düsenkräuselverfahren erlauben das Texturieren von groben Garnen im Titerbereich 500–4000 den, die besonders in der Teppichherstellung eingesetzt werden. Wichtigster Vertreter dieser Gruppe und gleichzeitig bedeutendstes endloses, texturiertes Teppichgarn der Welt ist Du Pont Nylon 501.

Da als Texturiermedium Heissluft oder überhitzter Wasserdampf zur Anwendung gelangen, ist die Kräuselung sehr intensiv und perfekt ausfixiert. Als praktische Arbeitsgeschwindigkeiten werden 200–600 m/min genannt.

Und nun noch das *Kantenziehverfahren.*

Prinzip: Das endlose Garn wird erhitzt und über eine scharfe Kante gezogen, wie flache Papierschnüre über die Kante einer Schere. Dabei werden im vorbeistreichenden Faden unregelmässige Desorientierungen ausgelöst, die zu partiellen Faserschrumpfungen und damit zur Kräuselung führen. (Abbildung 9)

Die technische Entwicklung und Vervollkommnung des Verfahrens ist anhand einer ganzen Reihe von Patenten aus den Jahren 1956—1958 sehr leicht zu verfolgen[8]. Sämtliche lauten auf den Namen der Deering Milliken Research Corporation, Pendleton/USA. Als Schutzmarke wurde Agilon® gewählt. Das Verfahren wird fast ausschliesslich nur auf Polyamide appliziert. Die Produktionsgeschwindigkeit beträgt 200–400 m/min.

Ein Vorzug des Verfahrens liegt darin, dass sich auch feinste Monofilgarne kräuseln lassen. Deshalb bildet auch die Strumpffabrikation das bedeutendste Einsatzgebiet für Agilon. Es kann, da es vollständig zwirnstabil ist, einsystemig verarbeitet werden.

Auch bei diesem Garn entwickelt sich die Kräuselung erst richtig nach einer dem Färben und Ausrüsten vorangehenden Nassrelaxierung. Agilon ist im Querschnitt anhand der etwas abgeplatteten Einzelfibrillen sehr leicht zu erkennen.

Als weiteres und letztes Verfahren ist noch die *Zahnradkräuselung* zu erwähnen. Die Anregung zur Entwicklung des Zahnradkräuselverfahrens hat zweifellos das Crinkle-Garn[9] gegeben.

Crinkle-Garn wird erhalten durch Verwirken, Thermofixieren und Wiederauftrennen thermoplastischer Endlosgarne. Die so auf einfachste Art erzeugten Kräuselgarne gelangen vorwiegend zum Einsatz in der Strumpffabrikation (Doppelrand), in der Strickerei sowie für Plüschartikel und Teppiche. Ein grosser Vorteil des altertümlich anmutenden Verfahrens liegt darin, dass die fixierten Wirkschläuche vor dem Auftrennen gefärbt und sogar bedruckt werden können.

Schema der Kantenkräuselung («Agilon»).

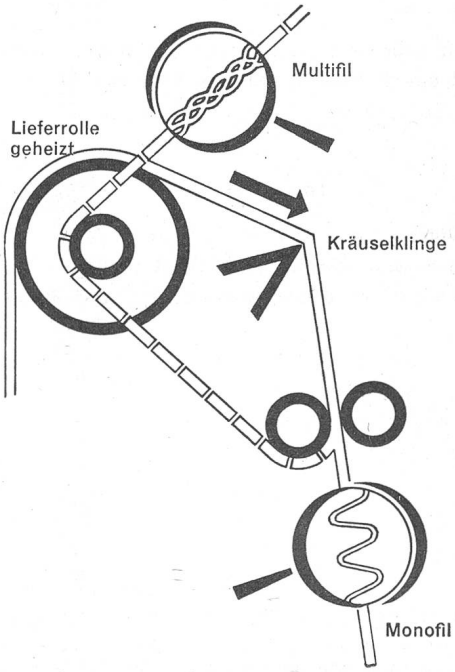
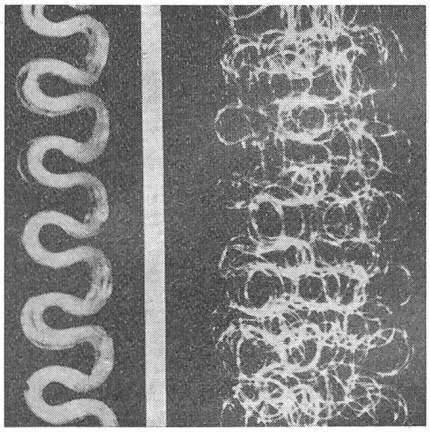


Abb. 9



Crinkle-Garn
links: das geschlossene Kräuselgarn
rechts: das entwickelte Kräuselgarn

Es wurde immer wieder versucht, das «knit-de-knit»-Verfahren zu rationalisieren. Diese Studien haben zur Entwicklung verschiedener mechanischer Kräuselverfahren[10] geführt, deren Hauptelement meist ein Zahnradpaar darstellt. Die Zahnräder sind beheizt und werden vom Faden in der Regel zwei- bis dreimal unter leichter Längsverschiebung passiert, so dass eine intensive, feine Kräuselung resultiert. Arbeitsgeschwindigkeit: 200–600 m/min.

Während alle bisher besprochenen Effekte mehr oder weniger allein durch mechanische Texturierung der Garne entstehen, zeichnet sich in der neuesten Forschung ein anderer Weg ab, nämlich die Schaffung von

Zwei-Komponenten-Fasern

(Dual-Component Fibre Materials)

Es sind dies Fasern, deren Einzelfibrillen aus zwei im Material verschiedenen Schichten bestehen, die, besonders beim Erhitzen und/oder Quellen, verschieden stark schrump-

fen. Dies führt innerhalb der einzelnen Faser zu einer Deformierung und Kräuselung.

Es liegt auf der Hand, dass die Herstellung von Zwei-Komponenten-Fasern beträchtliche mechanische Probleme stellt, werden doch die beiden Komponenten jeder einzelnen Düsenöffnung gleichzeitig zugeführt.

Zur Schichtung geeignet sind die meisten der thermoplastischen Fasern, so etwa die Kombinationen Polyamid/Polyester oder Polyamid 6/Polyamid 66.

Die neuesten Forschungen zielen darauf ab, Schichtungen im selben chemischen Typ, jedoch mit unterschiedlicher Struktur, zu verwirklichen, unter anderem in der Absicht, das Färben zu vereinfachen.

Patentnachweise

[1] DBP 618 050
[2] USP 197 896 Anmeldung 15.2.37 Du Pont de Nemours & Co. Inc., Wilmington/USA
FP 946 205 Anmeldung 25.4.47 Billion, Louis-Antoine, Lyon/France
EP 311 772 Anmeldung 25.10.51 Heberlein & Co. AG, Wattwil (Zwirnformel)
[3] BP 453 320 Anmeldung 19.12.55 British Celanese
[4] FP 1 074 322 Anmeldung 3.4.53 Bonneterie Cévenole
EP 314 606 Anmeldung 18.2.54 Heberlein & Co., Wattwil
[5] z. B. EP 295 975
[6] EP 337 301
[7] EP 321 465, 328 710, 352 776, 348 503
[8] EP 337 763, 337 978, 338 923, 342 691, 342 692, 345 969, 348 769, 355 249
[9] USP 3 024 516 Anmeldung 13.3.62 The Chemstrand Corporation, Decatur/USA
[10] USP 3 041 706 Anmeldung 3.7.62 Monsanto Chemical Company, Delaware/USA

Spinnerei, Weberei

Lufttechnik in Textilbetrieben

1. Luftfiltrierung in Textilbetrieben

Imre Plézer, Dipl.-Ing.

4. Fortsetzung des Lehrganges «Lufttechnik in der Textilindustrie»

Einleitung

In unserer technisierten Welt gibt es zahllose Vorgänge, deren Erfolg von der Sauberkeit der Luft wie auch von der direkten Stauberfassung und -beseitigung abhängt.

Mit Staub bezeichnet man die Verteilung fester Stoffe in Gasen bzw. in der Luft. Es handelt sich hier um nach Grösse und Herkunft unterschiedliche Partikel, die entweder schweben oder sich allmählich absetzen. Entsprechend der Partikelgrösse teilt man den Staub in folgende Gruppen ein:

Grobstaub, welcher rasch absinkt, weist Korngrössen von 50—500 Mikron auf.
Feinstaub, langsam absinkend, in den Korngrössen 0,5—50 Mikron.
Kolloidstaub, hält sich dauernd in der Schwebe, Partikeldurchmesser liegen stets unterhalb 0,5 Mikron.

Die angegebenen Grenzen sind willkürlich gewählt und dürfen daher nur als Richtwerte betrachtet werden. Zu Luftverunreinigungen gehören auch Nebel und Rauch.

Der Hauptteil des auf der Erde vorhandenen Staubes entsteht durch mechanische Zerkleinerung aller möglichen Materialien, wozu die Technik mit ihren zahlreichen Abriebvorgängen in gleichem Masse beiträgt wie die natürlichen Prozesse der Gesteinsverwitterung. In erster Linie handelt es sich hier um mineralische Staubarten, die bezüglich ihrer Korngrösse sämtlichen Staubkategorien angehören können. Aber auch aus dem organischen Bereich stammen beträchtliche Staubmengen, wie z. B. Blütenstaub zu gewissen Jahreszeiten und weiter die verschiedenen Viren und Bakterien. Demzufolge ist die atmosphärische Luft Trägerin beachtlicher Staubmengen, welche sich aus lebenden und toten Stoffen zusammensetzen.

Konzentration, Korngrössen und Zusammensetzung des atmosphärischen Staubes variieren dabei je nach Lage, den klimatischen Verhältnissen sowie nach Siedlungsdichte und den damit verbundenen Faktoren des Verkehrs und der Industrialisierung.

Durch den Staub entstehen schwerwiegende Probleme, wie Staubschäden gesundheitlicher, technischer und wirtschaftlicher Natur. Gesundheitliche oder hygienische Staubschäden sind vor allem auf Staubarten von geringer Korngrösse zurückzuführen. Die Staubschäden in der Technik sind ausserordentlich vielfältig und können meistens nur durch kostspielige Massnahmen vermieden werden. In Betrieben, die selbst einen hohen Staubanfall zu verzeichnen haben, wie beispielsweise die Textilindustrie, kann die Staubbekämpfung sowohl arbeitshygienisch als auch produktionstechnisch unerlässlich werden. Es ist bekannt, dass Textilstaub zu Produktionsstörungen und Qualitätseinbussen führt. Daneben aber werden je länger je mehr auch die hygienischen Aspekte beachtet, worunter besonders die Gefährdung der Atmungsorgane und der Augen Gegenstand intensiver Untersuchungen bildet.

Luftfilter für Textilbetriebe

Die Aufgaben der Staubbekämpfung bzw. Luftfiltrierung werden aufgeteilt in

— Schutz gegen atmosphärischen Staub
— Beseitigung von an Ort und Stelle anfallenden Luftverunreinigungen

Terminologisch betrachtet, verwendet man den Begriff Luftfilter nur im Zusammenhang mit geringer Staubkonzentration, d. h. bis etwa 20 mg/m³. Oberhalb dieser Limite spricht man von Entstaubungsanlagen. Da in der Textillufttechnik oft die gleichen Filtermedien für Entstaubung und Luftfiltrierung gebräuchlich sind, wird im folgenden von dieser strengen Unterscheidung abgesehen.

Die Anforderungen an Filtermedien können in folgenden charakteristischen Grössen ausgedrückt werden:

— Abscheidegrad
— Strömungswiderstand, Standzeit

Hoher *Abscheidegrad* heisst, dass das Filter quantitativ viel des anfallenden Staubes auffängt, also eine hohe Abscheidewirkung hat. Man unterscheidet Abscheidewirkung durch Sieb- und Trägheitseffekt. Wenn das Staubteilchen grösser ist als die Poren des Filtermediums — z. B. Textilfasern —, dann spricht man von Siebeffekt. Um Trägheitseffekt handelt es sich dann, wenn die Staubteilchen kleiner sind als die Poren. Die Staubteilchen können infolge ihrer Massenträgheit der innerhalb des Filtermaterials mehrfach gekrümmten Strombahn der Luft nicht mehr folgen. Die Filterwirkung beruht unter diesen Bedingungen nur zum Teil auf direkter Abscheidung, vielmehr jedoch auf verschiedenen sekundären Vorgängen, so auf der Bildung von Aggregaten beim Zusammenprall der Teilchen, welche die Brown'sche Bewegung mitmachen, ferner auf elektrostatischen Einflüssen und auf dem Gravitationseffekt. Der Abscheidegrad eines Filters kann nur mit Hilfe von genormten Testmethoden, bzw. definierter Zusammensetzung, Korngrösse und Konzentration des Prüfstaubes im Labor ermittelt werden. Angaben über den Abscheidegrad ermöglichen das Vergleichen unterschiedlicher Filtermedien, sie sagen jedoch wenig aus über das Verhalten des Prüflings in der Praxis, wo die Staubart vom Prüfstaub wesentlich abweichen kann.

Bei einem Filtermedium unterscheidet man Anfangs- und Endwiderstand. Normalerweise steigt der *Strömungswider-*