

**Zeitschrift:** Mittex : die Fachzeitschrift für textile Garn- und Flächenherstellung im deutschsprachigen Europa

**Herausgeber:** Schweizerische Vereinigung von Textilfachleuten

**Band:** 87 (1980)

**Heft:** 4

**Rubrik:** Synthetics

#### **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:** 02.02.2026

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

Diese Parameter sind aber nur für Messungen am Kammzug, vorgesehen für die Herstellung reiner Woll- oder reiner Chemiefasergarne, für die konventionelle Aufbereitung sowie für das konventionelle Ringspinnen ausreichend.

Das Rohmaterial muss dabei von guter Qualität sein (Partien gleicher Provenienz) oder aus sorgfältig aufbereiteten Mischungen bestehen (Partien mit ausreichend enger Verteilung) für Faserdurchmesser und Faserlänge. Diese fünf Werte genügen jedoch für Situationen, wie sie heute immer häufiger auftreten, nicht mehr.

Es sind dies:

- a) Fehlerhaftes Rohmaterial (schwache Fasern, Chemie-spinnfasern minderer Qualität)
- b) Mischungen von Wolle oder anderen Naturfasern mit Chemiespinnfasern
- c) Mischungen mit grossen Abweichungen in Faserdurchmesser und Faserlänge
- d) Neue Aufbereitungs-Systeme und/oder Spinnsysteme wie Reissen (Seydel) und Offen-End-Spinnen
- e) Pannen in der Produktion durch Maschinendefekte oder mangelhafte Einstellungen
- f) Messungen an Rohfasern oder Bändern vor der Kämzung.

Für diese Fälle wird eine umfassendere Information über die Faserlängenverteilung wie sie das Texlab-System in Form der automatisch ausgedruckten Protokolle mit allen numerischen Daten sowie mit Diagramm und Histogramm liefert, benötigt.

R. Schneider  
Siegfried Peyer AG, 8832 Wollerau

## Separatdrucke

Autoren und Leser, die sich für Separatdrucke aus unserer «mittex», Schweizerische Fachschrift für die gesamte Textilindustrie, interessieren, sind gebeten, ihre Wünsche bis spätestens zum 25. des Erscheinungsmonats der Druckerei bekanntzugeben.

Ihre «mittex»-Redaktion

## Synthetics

### Neue wirtschaftlichere Herstellverfahren für PES- und PA-Stapelfasern und Filamente

Seit der industriellen Aufnahme der Produktion von PA- und PES-Fasern und Fäden anfangs der vierziger- bzw. anfangs der fünfziger Jahre, wurde die Produktivität ihrer Herstellverfahren in geradezu spektakulärer und kaum vorstellbarer Weise erhöht. In Abbildung 1 ist die Leistungssteigerung für Stapelfaser-Streckstrassen für die Zeit von etwa 1950 bis 1978 dargestellt, wie sie teils von den Emser Werken realisiert bzw. von Inventa AG aufgebaut oder offeriert werden. Sicherlich dürfte die Kapazitätssteigerung für Stapelfaserlinien bei anderen Chemiefaserherstellern oder Ingenieurfirmen in etwa vergleichbarem Rahmen abgelaufen sein. Wenn man davon ausgeht, dass heute Streckstrassen mit einer Tageskapazität von 90 t aufgebaut werden können, so bedeutet das im Vergleich zu den um 1950 aufgebauten Anlagen eine Leistungssteigerung um mehr als das 60fache.

Die Intensionen zur Rationalisierung und Effektivitätssteigerung der Technologien zur Herstellung der Massenfaserstoffe sind aber auch heute noch keineswegs zum Stillstand gekommen. Als Ursache der während der letzten Jahre vorhandenen Überkapazitäten und des dadurch bedingten harten Wettbewerbs im Synthesefaserverkauf und im Anlagenbau sind bei den Produzenten und Ingenieurfirmen aufwendige Entwicklungsprojekte zur weiten Verbesserung der Ökonomie der Herstelltechnologien für Synthesefasern in Abwicklung.

Während die Verfahrensentwicklung für den Fall der Herstellung synthetischer Stapelfasern lange Zeit darauf konzentriert war, die Produktivität des sogenannten klassischen Zweistufenprozesses, d. h. Herstellung von Spinn-gut und nachfolgende separate Verarbeitung über Streckstrassen, durch Erhöhen der Spinnlochzahl einerseits sowie Erhöhen des Verstrecktitors und der Streckgeschwindigkeit andererseits zu verbessern, werden in jüngster Zeit Anstrengungen unternommen, die bei der Filamenterzeugung so erfolgreich etablierte Schnellspinntechno-

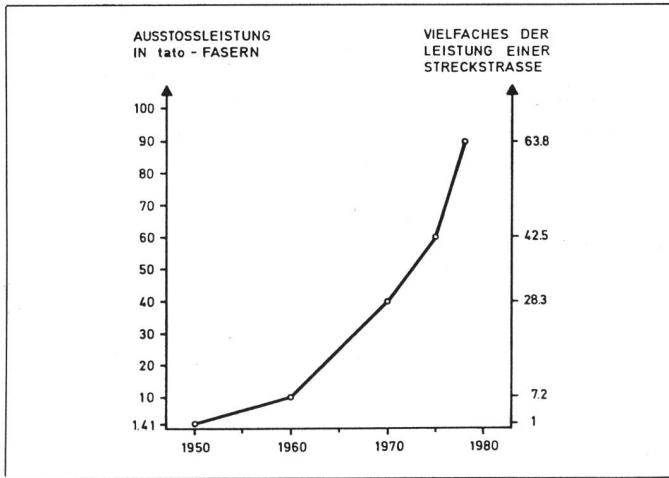


Abbildung 1 Steigerung der Leistung von PA- und PES-Streckstrassen von 1950–1978

logie auch für die Stapelfaserherstellung zu nutzen oder kontinuierlich integrierte Einstufenherstellverfahren zu entwickeln.

Bei den Verfahren zur Herstellung glatter und texturierter Filamente einschliesslich der BCF-Garne ist während der letzten Jahre ein eindeutiger Trend in Richtung kontinuierlicher Einstufentechnologie feststellbar.

Es stellt sich nun die Frage, wie weit die industrielle Entwicklung neuartiger Herstelltechnologien fortgeschritten, wann deren produktionsmässige Anwendung zu erwarten ist und insbesondere ob mit diesen Verfahren wesentliche wirtschaftliche Vorteile erreicht werden.

### **Stand und wirtschaftlicher Vergleich konventioneller und neuartiger Herstelltechnologien für PES- und PA-Stapelfasern**

#### **Vergleich von PES-Stapelfaserverfahren**

Aufgrund des weit gefächerten Einsatzspektrums hat sich der mengenmässige Absatz von PES-Stapelfasern und -Filamentgarnen während der letzten 15 Jahre enorm gesteigert, so dass PES heute mit einem Anteil von etwa 46 % am Gesamtverbrauch von synthetischen Fasern eine dominierende Stellung einnimmt.

Um die Bedeutung und Wichtigkeit einer wirtschaftlichen PES-Stapelfaser-Herstelltechnologie zu unterstreichen, sollen deshalb zunächst für diese Fasertypen künftig industriell mögliche Verfahren der bisherigen konventionellen Technologie gegenüber gestellt werden.

Da zweifellos von den verschiedenen PES-Fasertypen der für Mischung mit Baumwolle geeignete sog. PES-Baumwolltyp bei weitem das grösste Marktvolumen besitzt, beziehen sich die Überlegungen und Kalkulationen auf Faseranlagen, mit denen Baumwolltypen vom Titer 1,7 dtex produziert werden können.

Nachfolgend die wichtigsten Prozessparameter der analysierten drei Verfahrensvarianten:

#### **Variante A**

Es wird davon ausgegangen, dass heute weltweit PES-Stapelfasern industriell und produktionsmässig noch praktisch ausschliesslich nach konventioneller Technologie hergestellt werden. Deshalb wird als Vergleichsbasis für die wirtschaftlichen Betrachtungen ein derartig produktionsmässig erprobtes Verfahren gewählt, bei dem, ausgehend von spinnfertigem Granulat, die PES-Schmelze mit einem Durchsatz von 1,6 kg/min und Spinnposition unter Einsatz von Rechteckdüsen mit 2000 Loch sowie Abzugs geschwindigkeiten von ca. 1350 m/min zu Fäden ausgesponnen wird. Bei der anschliessenden einstufigen Verstreckung wird das in Kannen abgelegte Spinnngut in Abhängigkeit von der jeweiligen Kapazität der Anlage zu Gesamtkabellitern zwischen 120 bis 330 ktex zusammen gefacht und mit Streckgeschwindigkeiten zwischen 120 und 160 m/min abgearbeitet.

#### **Variante B**

Bereits seit mehreren Jahren werden Anstrengungen unternommen, die durch das industriell eingeführte Schnellspinnen von textilen Fäden bei Geschwindigkeiten über 300 m/min bekannten Vorteile auch bei der Faser herstellung zu nutzen.

Neben der pro Spinnposition durch die höhere Abzugs geschwindigkeit erreichbaren Ausstosssteigerung können auch nach den von uns durchgeföhrten Untersuchungen in der Streckstrasse wegen dem im Spinnngut vorhandenen

höheren Orientierungsgrad problemlos höhere Geschwindigkeiten bei praktisch wasserfreier Fahrweise erreicht werden. Deshalb wurden für die Verfahrensvariante B in der Spinnerei ein Durchsatz von 1,9 kg/min und Spinnstelle bei einem Abzug von 3000 m/min und in der Verstreckstrasse eine Fahrgeschwindigkeit von 275 m/min bei einem Gesamtstrecktiter von 200 ktex angenommen.

Obwohl nach unserem Wissensstand sogenannte Hochgeschwindigkeits-Kannenablagen wegen der aufgetretenen verfahrenstechnischen und apparativen Schwierigkeiten auch heute noch nicht produktionsmässig im Einsatz stehen, darf doch angenommen werden, dass industriell ausgereifte Aggregate und Verfahren in absehbarer Zeit verfügbar sind. Neben verminderten Energiekosten, die durch die Trockenverstreckung begründet sind, wurden gegenüber der konventionellen Verfahrensvariante bei unserer Wirtschaftlichkeitskalkulation keine weiteren Vorteile berücksichtigt, die möglicherweise die Anwendung der Schnellspinntechnologie bei der Stapelfaserherstellung mit sich bringt.

Einerseits lassen sich diese Parameter nur schwer quantifizieren, andererseits lässt sich erst nach längerer Produktionserfahrung konkretisieren, ob die Schnellspinnvariante substantiell messbare Vorteile in bezug auf Anfärbekonstanz, Anfärbefehler, verbesserter Variationskoeffizient des Titers und höherer Streckssicherheit erbringt.

#### **Variante C**

Als dritte Variante wird ein vollintegrierter einstufiger Spinn-Streck-Kräusel-Schneid-Prozess in die Betrachtungen mit einbezogen. Dabei wird die PES-Schmelze aus 2000 Loch-Rechteckdüsen mit einem Durchsatz von 1 kg/min ausgesponnen und simultan über ein System von beheizten Galetten bei Geschwindigkeiten von 3000 m/min verstreckt, bevor die Fäden mittels einer pneumatischen Stauchkammer gekräuselt und nachfolgend als zusammen gefachtes Kabel einer Hochgeschwindigkeitsschneide zugeführt werden. Nachdem in jüngster Zeit von Maschinenherstellern die Aufgabe des Schnellschneidens von Chemiefaserkabeln durch die Entwicklung geeigneter und bereits erprobter Maschinen offensichtlich gelöst ist, verbleibt immer noch als offene Frage die Kräuselungsaufbringung und die Kräuselungsart. Obwohl pneumatische Texturiersysteme auch bei 3000 m/min in bezug auf die bei Stapelfasern gestellten Anforderungen einwandfrei arbeiten, erhebt sich doch die Frage, ob derartig dreidimensional gekräuselte PES-Fasern auf den bisher üblichen Verarbeitungsmaschinen in Mischung mit Baumwolle problemlos zu Garn gesponnen werden können und ob der resultierende Warenausfall vom Markt akzeptiert wird.

Obwohl durchgeföhrte Versuche gezeigt haben, dass auch mit Hilfe der sogenannten Jet-Texturierung gekräuselte Stapelfasern über Baumwollspinnsysteme verarbeitet werden können, ist sicherlich noch ein hohes Mass an anwendungstechnischer Entwicklungsarbeit zu leisten, wenn darart gekräuselten Fasern der Marktdurchbruch gelingen soll. Vielleicht wird schon die nahe Zukunft zeigen, ob sich dreidimensional gekräuselte Fasern bei Verarbeitern und Verbrauchern durchsetzen können, denn bekanntlich ist die von Rhône-Poulenc Textile neu auf den Markt gebrachte PES-Faser vom Typ Tergal X 403, die auch für die Mischung mit Baumwolle propagiert wird, als Bikomponentenfaser dreidimensional gekräuselt.

Wie verhält es sich nun mit der Ökonomie der hier vorgestellten drei unterschiedlichen Verfahrensvarianten zur Herstellung von PES-Baumwolltypen?

Zur Beantwortung dieser Frage wurden für Produktionslinien mit Kapazitäten von 15/30 und 60 t/Tag die erfor

derlichen Investitionen inklusiv Gebäude sowie alle für die Fertigung der Faser relevanten Kostenfaktoren auf vergleichbarer, westeuropäischer Basis zusammengestellt und mittels eines Computerprogramms die Grenzfertigungskosten errechnet.

In Abbildung 2 sind die erforderlichen Gesamtinvestitionskosten für die verschiedenen Alternativen dargestellt, wobei als Vergleichsbasis die für den Aufbau einer 15 t/Tag-Linie nach konventioneller Technologie notwendige Summe gleich 100 % gesetzt wurde.

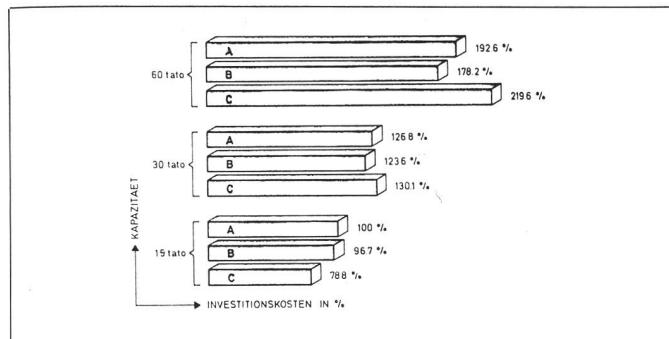


Abbildung 2 Investitionskosten für PES-Stapelfaserlinien, B-Typ; Einsatzstoff: Granulat; Leistung 15–60 t/Tag, drei verschiedene Verfahrensvarianten

In Abbildung 3 sind nach gleichem System die pro Tonne produzierter Fasern errechneten Grenzfertigungskosten aufgezeichnet.

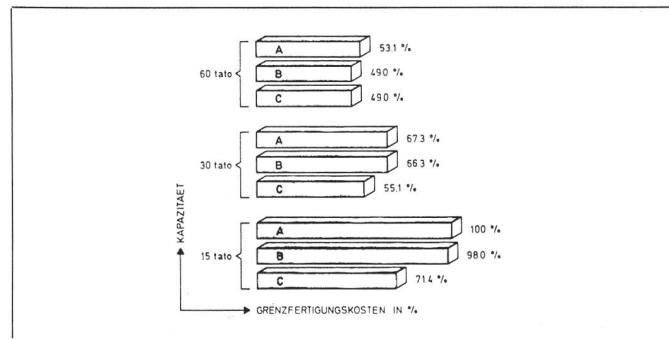


Abbildung 3 Grenzfertigungskosten für PES-Stapelfaserherstellung, Einsatzstoff: Granulat; Leistung 15–60 t/Tag, drei verschiedene Verfahrensvarianten

Wie aus dem Vergleich der angestellten Kalkulationen hervorgeht, ist die Schnellspinnvariante, d. h. die in den Abbildungen mit B gekennzeichnete Technologie, dem konventionellen Verfahren sowohl in bezug auf die erforderlichen Investitionen als auch hinsichtlich der Fertigungskosten eine Nasenlänge überlegen.

Die erzielbaren Einsparungen sind aber keineswegs in solchen Größenordnungen, dass man von der industriellen Einführung der Schnellspinntechnologie künftig revolutionäre Umwälzungen in der Kostenstruktur der PES-Stapelfaser-Erzeugung erwarten darf.

Interessant ist auch das Ergebnis unserer Berechnungen für das integrierte Einstufenverfahren. Es zeigt sich, dass diese Technologie, besonders für Produktionslinien mit relativ kleinen Leistungen sowohl dem konventionellen Verfahren als auch dem Schnellspinnprozess wirtschaftlich überlegen ist.

Ganz eindrücklich zeigen jedoch die kalkulierten Zahlen, dass Produktionslinien mit grossen Kapazitäten bezogen auf die Tonne produzierter Fasern die geringsten Investitionskosten benötigen und auch die niedrigsten Fertigungskosten ergeben.

Wenn man berücksichtigt, dass z. B. die Fertigungskosten einer 60 t/Tag-Linie nur etwa 50 % der Fertigungskosten einer 15 t/Tag-Anlage betragen, muss man mit berechtigtem Zweifel die Frage stellen, ob die gerade während der letzten Jahre so sehr in den Vordergrund gestellte Flexibilität kleiner Produktionslinien den gewaltigen Unterschied in den Fertigungskosten aufwiegt.

Wir glauben daher, auch unter Berücksichtigung der nachfolgenden Ausführungen über die PA-Stapelfaserherstellung sagen zu dürfen, dass künftig Produktionslinien mit grösstmöglicher Ausstossleistung aus rein wirtschaftlichen Gründen für die Erzeugung der Massenfaserstoffe bevorzugt zum Einsatz kommen werden, insbesondere auch deshalb, weil solche Einheiten vorteilhaft mit Anlagen zur kontinuierlichen Polymerherstellung und dem Direktspinnverfahren kombiniert werden können, wodurch sich die Fertigungskosten zusätzlich nochmals merkbar reduzieren lassen. Kleine diskontinuierliche Stapelfaserlinien werden sich nur zur Erzeugung von Spezialfasertypen behaupten können.

#### Vergleich von PA 6-Stapelfaserverfahren

Polyamid 6-Stapelfasern werden zu etwa 80 % der insgesamt produzierten Mengen auf dem Bodenbelagssektor eingesetzt. Es werden drei Verfahrensvarianten vorgestellt, deren Investitions- und Fertigungskosten nach der für Polyester geschilderten Vorgehensweise mit dem konventionellen Herstellungsprozess in Vergleich gesetzt werden.

Auch hier haben in bezug auf Investitionen und Fertigungskosten westeuropäische Verhältnisse Gültigkeit, und es gelangt spinnfertiges Pa 6-Granulat zum Einsatz. Die Kalkulationen wurden für Produktionslinien von 15 und 30 t/Tag durchgeführt, auf denen Teppichfasern im Einzeltiter 3,3–22 dtex hergestellt werden können. Die Investitionskosten für die nachfolgend beschriebenen Verfahrensalternativen sind in Abbildung 4 gegenübergestellt.

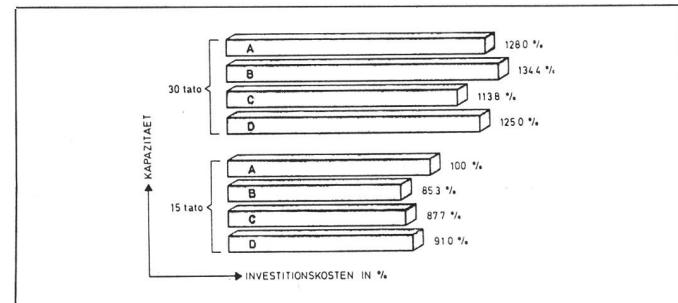


Abbildung 4 Investitionskosten für PA 6-Stapelfaserlinien, Teppich-Typ; Einsatzstoff: Granulat, Leistung 15 und 30 t/Tag, vier verschiedene Verfahrensvarianten

#### Variante A

Die Variante A betrifft das konventionelle Zweistufen-Verfahren, bei dem die Fäden mit einem Durchsatz von 950 g/min aus Rechteckdüsen mit Abzugsgeschwindigkeiten von 1000 m/min ausgesponnen und in Kannen abgelegt werden. Die Verstreckung erfolgt einstufig mit einer Geschwindigkeit von 200 m/min und einem Gesamtstrecktiter von 80 bzw. 160 ktex.

#### Variante B

Als Verfahrensvariante B wird ein einstufiger Spinn-Streck-Kräusel-Schneid-Prozess definiert, bei dem pro Spinnposition mit einem Durchsatz von 965 g/min gearbeitet wird und die Fäden nach dem vom einstufigen BCF-Verfahren her bekannten Vorgehen mit Hilfe heizbarer Gittern bei 2100 m/min verstreckt und nachfolgend mit

pneumatischen Stauchkammersystemen dreidimensional gekräuselt werden. Die gekräuselten Fäden einer Spinnmaschine werden auf einem Transportband durch einen Fixierkanal gefahren und anschliessend mittels einer Schnellschneide zu Stapelfasern geschnitten. Unsere Versuche haben gezeigt, dass derart hergestellte Teppichfasern trotz ihrer dreidimensionalen Kräuselung mit üblichen Halbkammgarnsystemen zu Teppichgarnen ausgesponnen werden können und das Polgewicht nach ersten vorliegenden Resultaten bei gleichem Polvolumen im Vergleich zu zweidimensional gekräuselten PA-Teppichfasern reduziert werden kann.

#### Variante C

Die Prozessvariante C betrifft ebenfalls ein vollintegriertes Einstufenverfahren, bei dem die Schnellspinntechnologie zur Anwendung kommt.

Die PA-Schmelze wird mit 1,9 kg/Durchsatz pro Minute und Spinnstelle sowie 5000 m/min Abzugsgeschwindigkeit ausgesponnen und die Fäden jeder Spinnposition über zwei kalte Galettenduos nachgestreckt. Sämtliche vollausgereckten Fäden einer Spinnmaschine werden gemeinsam gekräuselt und anschliessend nach Ablage auf ein Transportband durch eine Fixierzone und dann einer Schnellschneide zugeführt. Es fällt dem Fachmann sofort auf, dass es sich hier um eine noch sehr utopische Verfahrensvariante handelt, denn es gibt auf dem Markt derzeitig weder Crimper noch Schnellschneidemaschinen, die bei den genannten Geschwindigkeiten funktionstüchtig sind. Es geht hier aber darum, zu untersuchen, welche wirtschaftlichen Vorteile ein solches hypothetisches Verfahren gegenüber den in naher Zukunft industriell eher realistischen Prozessen hat.

Immerhin konnte von uns modellmäßig nachgewiesen werden, dass nach diesem Schnell-Spinn-Streck-Verfahren hergestellte PA-Fasern in ihren textilmechanischen Eigenschaften durchaus heutigen marktgängigen Grilon-Teppichfasern gleichwertig sind.

#### Variante D

Als letzte Verfahrensvariante D wird noch ein Einstufenprozess mit vereinfachtem Spinn-Streck-Verfahren analysiert. Der Spindurchsatz beträgt 1,4 kg/min und Spinnstelle. Die Verstreckung der mit 1000 m/min abgezogenen Fäden erfolgt spinnstellenbezogen zwischen Galettenduos. Das zusammengefachte Spinnkabel einer Spinnmaschine wird gemeinsam mit ca. 2500 m/min in einer mechanischen Stauchkammer gekräuselt und anschliessend auf einem Transportband durch einen Fixierkanal gefahren und mittels Schnellschneide geschnitten. Es ist bekannt, dass Maschinenhersteller intensiv an der Entwicklung mechanischer Crimper für den genannten Geschwindigkeitsbereich arbeiten, so dass mit der Verfügbarkeit solcher Aggregate in Kürze gerechnet wird.

Welche wirtschaftlichen Vorteile besitzen nun die hier vorgestellten Einstufenverfahren im Vergleich zur konventionellen Technologie?

Die Analyse führt sowohl bei den Investitionen (Abbildung 4) als auch bei den in Abbildung 5 dargestellten Fertigungskosten zu analogen Feststellungen wie bei Polyester, weshalb sich auch eine detaillierte Erläuterung hier erübrigt. Immerhin ist überraschend, dass auch die doch sehr utopische einstufige Schnell-Spinn-Streck-Variante C keine markanten Kosteneinsparungen erbringt. Sicherlich ist auch ein Grund dafür, dass die neuartigen Verfahrensvarianten gegenüber dem konventionellen Verfahren, und zwar sowohl bei PES als auch bei PA, nicht die erwarteten grösseren Kosteneinsparungen erbringen die Tatsache, dass beim konventionellen Prozess in der Spinne-

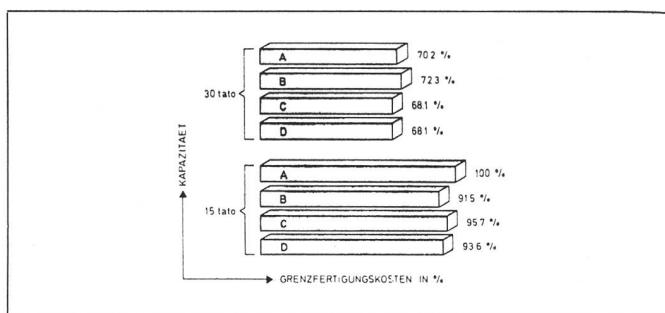


Abbildung 5 Grenzfertigungskosten für PA 6-Stapelfaserherstellung, Einsatzstoff: Granulat; Leistung 15 und 30 t/Tag, vier verschiedene Verfahrensvarianten

rei mit Durchsatzmengen kalkuliert wurde, die vor wenigen Jahren noch nicht realisierbar waren.

#### Neue wirtschaftliche vollintegrierte Einstufenfilament-Verfahren

Es wurde bereits erwähnt, dass bei den Filament-Herstellverfahren die klassischen mehrstufigen Technologien durch wirtschaftlichere vollintegrierte Einstufenprozesse abgelöst werden. Hier soll anhand von zwei ebenfalls mit Hilfe von Computerprogrammen durchkalkulierten Beispielen gezeigt werden, welche wirtschaftlichen Vorteile hier resultieren.

Die Herstellung glatter, textiler PA 6-Filamentgarne im Titerbereich 20/3–70/24 erfolgte bisher nach einem Zweistufenverfahren, wobei in der Spinnerei das 16-Fachspinnen zur Anwendung kam und das Spinnung anschliessend über SZ-Maschinen verstreckt wurde. Heute steht ein einstufiges Kompakt-Schnell-Spinn-Streck-Verfahren mit geradem Fadenlauf zur Verfügung, das nach unseren Berechnungen merkbare Kosteneinsparungen ermöglicht.

Als Vergleich zur konventionellen Technologie wurden die erforderlichen Investitionskosten und die entstehenden Fertigungskosten für Anlagen mit 7,5 und 15 t/Tag für das mit einer Bauhöhe von ca. 6 m auskommende 8fach-Kompakt-Schnell-Spinn-Strecken errechnet. Die schnellgesponnenen Fäden werden hierbei jeweils 4fach über heizbare Galetten verstreckt und mit 3500 m/min aufgespult. Für vergleichbare Kapazitäten liegen nach unseren Kalkulationen für das Schnell-Spinn-Strecken die Investitionen bei ca. 76% derjenigen des konventionellen Verfahrens, und die Fertigungskosten reduzieren sich ebenfalls um knapp 10 %.

Abschliessend sollen noch zwei Herstellvarianten für technische PES-Garne untersucht werden, für die besonders hohe Zuwachsraten prognostiziert werden.

Technische PES-Garne mit Festigkeiten von mindestens 7,5 p/dtex und Heissluftschrumpfwerten von unter 4 % bei 160°C werden nach bekanntem Verfahren zweifädelig gesponnen und über SZ-Maschinen verstreckt. Das neu entwickelte und produktionsreife Verfahren besteht aus einem einstufigen und für den Titer 1100/200 zweifädeligen Spinn-Streck-Verfahren.

Die vergleichbaren Berechnungen für Anlagen mit 15 bzw. 30 t/Tag Kapazitäten ergeben einen Investitionsvorteil von ca. 14,5 % zugunsten des Spinn-Streck-Verfahrens und eine Verminderung der Fertigungskosten um etwa 8 %. Interessant ist bei dieser Analyse noch die Feststellung, dass der sog. Break-Even-Point bei einer Aufwickelgeschwindigkeit von ca. 2200 m/min liegt; d. h. bei diesen Bedingungen ist das klassische Zweistufenverfahren dem Spinnstreckverfahren wirtschaftlich noch gleichwertig.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass sich künftig bei den Filamentverfahren die integrierte Einstufternologie durchsetzen wird, wobei die Begründung hierfür nicht allein in ökonomischen Vorteilen liegt, sondern auch gewichtige Qualitätsverbesserungen im Vergleich zum Streckzwirnverfahren von Bedeutung sind.

#### Literatur

P. Dammann, Schnellspinnen von Polyesterstapelfasern; Chemiefasern/Textilindustrie 26 (1976) 521–522

P. Landenberger, Schnellspinnen von Polyamiden; Chemiefasern/Textilindustrie 26 (1976) 516–520

R. Hoffmeister, Schnellspinnen von Polyamiden und Polypropylen; Textilpraxis 33 (1978) 1479–1480

F. Fourné, Schnellspinnen und -schneiden von synthetischen Fasern; Chemiefasern/Textilindustrie 26 (1976) 1098–1102

G. Schubert, Entwicklungstendenzen bei der Herstellung von synthetischen Filamenten; Chemiefasern/Textilindustrie 26 (1976) 496 bis 502

R. Wiedermann, Hochgeschwindigkeits-Spinn-Streck-Texturieren für BCF und Stapelfasern; Chemiefasern/Textilindustrie 28 (1978) 888–891

Dr. H. Lückert, Inventa AG, Domat/Ems

## ICI-Cambrelle

«Cambrelle» ist die Markenbezeichnung von der ICI für eine Reihe von thermisch-verfestigten textilen Stoffen für den Heimtextilien- und Bekleidungsmarkt, die exakt auf die Gegebenheiten eines speziellen Verwendungszweckes zugeschnitten sind.

#### Struktur

«Cambrelle»-Stoffe werden aus Bi-Komponenten-Endlosfäden oder -Stapelfasern hergestellt, wobei ein einzigartiges, von der ICI entwickeltes, Verfestigungsverfahren verwendet wird, das die mechanischen Eigenschaften der synthetischen Fasern vorteilhaft nützt.

Die Bi-Komponenten-Fäden oder-Fasern bestehen im Kern aus einem bestimmten Polymer, das zentrisch in einem Mantel eines anderen Polymers liegt.

Die Konsistenz der beiden Polymere ist so gewählt, dass der Mantel angeschmolzen werden kann, während der Kern unverändert erhalten bleibt, wodurch die Fäden oder Fasern untereinander verbunden werden.

Die verwendeten Polymere können so abgestimmt werden, dass sich für jede gegebene Anwendung optimale Materialeigenschaften einstellen. «Cambrelle»-Stoffe bestehen aus:

Polyester/Polyesterkopolymer  
Polypropylen-Nylon  
Nylon 6/Nylon 66

#### Erscheinungsformen

Die Oberflächentextur und der Griff des Stoffes können grundlegend verändert werden durch:

- Variation des Bindeprozesses
- Musteränderung der Walzen
- Auswahl der Faserkomponenten
- Färben oder Drucken
- Beschichten, Kaschieren, Rauen, Beflocken, Prägen, oder deren Kombination

Diese Flexibilität ermöglicht es, «Cambrelle»-Stoffe speziell auf unterschiedliche Anwendungsgebiete abzustimmen.

#### Materialeigenschaften

Folgende Eigenschaften gelten für alle «Cambrelle»-Stoffe:

- strapazierfähig (100 % synthetisch)
- leicht zu konfektionieren, da dimensionsstabil, kein Ausfransen, hohe Nahtfestigkeit, keine Nahtunregelmässigkeit
- leicht zu schneiden, nähen, stanzen, formen und kleben
- hervorragende Widerstandsfähigkeit gegen Scheuern und «Pilling», läuft nicht ein
- Farbecht gegen Waschen, Sonnenlicht und Abrieb
- leicht in leuchtenden Farben und ansprechenden Mustern zu färben oder zu bedrucken
- breites Spektrum ausgeprägter Oberflächenstrukturen
- warme, attraktive Optik für Heimtextilien
- mühelos zu waschen und zu reinigen
- wiederholtes Waschen beeinflusst Aussehen oder Festigkeit nicht
- schnell trocken
- bügelfrei

ICI liefert «Cambrelle» als Rohware für Stückfärbung und Druck und die ausgerüsteten Stoffe finden hauptsächlich in folgenden Bereichen Anwendung:

- Gartenmöbel («Cambrelle» befindet sich im Sortiment der grössten europäischen Gartenmöbelhersteller)
- Freizeitsektor
- Vorhänge
- Rollos
- Jalousien
- Duschvorhänge
- Polsterstoffe
- Kinderwagen
- Täschnerwaren
- Tischdecken und Sets
- Bettwäsche
- Bekleidung
- Bodenbeläge

Nach einem ähnlichen Verfahren wie «Cambrelle» hat ICI unter der Markenbezeichnung «Floratex» speziell für Gärtnereien eine Schutzplane entwickelt. Beim Abdecken von Gewächshäusern werden Heizkostenersparnisse von 35% erreicht. «Floratex» beeinträchtigt in keiner Weise die Luftfeuchtigkeit.

Weite Auskünfte und Unterlagen sind erhältlich bei I.C.I. (Switzerland) AG, 8039 Zürich.

## Modal-Masche = Saugmasche

Auch die Chemiefaser Lenzing AG hat vorausgesehen, dass der starke Viscoseboom der vergangenen Jahre —

bedingt durch den Modetrend der fliessenden, weichen Linie — kein Dauerbrenner sein kann, wenngleich auch der Trend zum körperfreundlichen, hochsaugfähigen Textilmaterial sicher zur Renaissance der Viscosekleidung wesentlich beigetragen hat.

### **Viscose — 2. Halbjahr 1980 wieder im kommen?!**

Wenn die Baumwollpreise steigen, dann steigt auch der Verbrauch der Viscose, weil viele Textilartikel sowohl aus Baumwolle als auch aus der natürlichen und artverwandten Viscose hergestellt werden können, entweder aus 100 % oder in Mischung mit Baumwolle. Viscose wird aber auch zur Beimischung bei Synthetics verwendet, damit die physiologischen Trageeigenschaften wie Körperfreundlichkeit und Saugfähigkeit gewährleistet sind.

Die Baumwolle ist jetzt wieder teurer geworden und wird möglicherweise auch in Zukunft noch Preissteigerungen erfahren, so dass die Renaissance der Viscose anhalten — auf längere Sicht möglicherweise noch verstärkt zum Tragen kommen wird. Dies nicht nur wegen der Preis situation auf dem Baumwollsektor. Auch die Zukunft der Synthetics ist in grossem Masse preisabhängig und wird durch die permanente Verunsicherung auf dem Erdölmarkt starken Schwankungen unterworfen sein. Dazu kommt noch, dass die Synthetics fast keine Fasersaugkraft haben und bei den meisten Bekleidungstextilien auf eine Mischung mit den natürlichen zellullosischen Fasern mit hoher Saugkraft, wie sie eben nur die Baumwolle, Viscose- und Modalfasern haben, angewiesen sind. Deshalb ist man in Textilkreisen hinsichtlich des Einsatzes von Viscosetextilfasern im Bekleidungs- und Wäschesektor auch für die nächste Zukunft eher optimistisch und rechnet mit einem Anheben in der zweiten Jahreshälfte 1980.

### **Modalfasern — Zukunft mit grossem Anwendungsspektrum**

Was kann man aus Modal nicht machen? Einen schweren Wintermantel und einen hauchdünnen Damenstrumpf. Der Mantel ist der Wolle vorbehalten und der Feinstrumpf wird aus Syntheticmaterial hergestellt. Dazwischen sind für Modalfasern auf dem Bekleidungs- und Wäschesektor alle Möglichkeiten offen, nicht nur im Bereich der gewebten Textilien, sondern auch bei der Maschenware. Die Textilindustrie verwendet deshalb immer mehr Modalfasern für Garnmischungen. Die Chemiefaser Lenzing AG hat diesem erhöhten Bedarf Rechnung getragen und die Modalfaserproduktion in den letzten Jahren vervierfacht. Sie wird 1980 rund 19 000 Tonnen erzeugen.

Was ist Modal, was sind Modalfasern und welche Eigenschaften haben Textilien, die aus Modalfasern bzw. in Mischung mit anderen Fasern hergestellt werden?

So fragen viele Textilverkäufer, so fragt oft der Konfektionär und schliesslich auch der Konsument, wenn er bei einem textilen Fertigprodukt beispielsweise auf die Bezeichnung «50 % Baumwolle/50 % Modal» stößt. Ist es eine Naturfaser wie die Wolle oder Baumwolle, ist sie synthetisch wie etwa Polyester, Polyacryl oder Polyamid?

### **Modal — veredelte Natur**

Korrekt erweise kann man Modal nicht als Naturfaser deklarieren, weil diese Bezeichnung rechtlich nur für tierisches Haar (Wolle), Baumwolle, Leinen oder Naturseide

verwendet werden darf. Sie ist aber keineswegs zu den Synthetics zu zählen, die zwar sehr strapazierfähig sind aber als Fasermaterial praktisch keine Saugkraft haben. Dagegen ist die Saugfähigkeit der Modalfasern sogar höher als die der Baumwollfasern, und deshalb haben Textilien, die aus Modal oder Modalmischungen hergestellt sind, auch die natürlichen Eigenschaften der Baumwolle, nämlich das angenehme und heute so hoch geschätzte natürliche Tragegefühl, vor allem bei hautnahen Bekleidungstextilien.

Wegen der Fasergleichheit vom Tragegefühl her sind Modal und Baumwolle auch ausgezeichnete Mischpartner; nicht vielleicht deshalb, weil man damit ein preislich günstigeres Produkt herstellen kann. Modalfasern sind nicht billig, sondern je nach Qualitätsklasse der Baumwolle sogar etwas teurer als diese. Die Modalfasern haben aber gegenüber der Baumwolle, die verschmutzt und in verschiedenen Faserlängen angeliefert wird (also gründlich gereinigt und kostenaufwendig aufbereitet werden muss) den Vorteil, dass sie dank der industriellen Herstellung vollkommen sauber sind, keiner Reinigung bedürfen und exakt auf den textilen Verwendungszweck, abgestimmt in Faserlänge und Faserfeinheit, glänzend, matt oder auch spinngefärbt, angeliefert werden. Aber auch im fertigen Textilprodukt kann die Baumwolle durch eine Modalbeimischung von z. B. 50 % verbessert werden: ein gleichmässiges schönes Warenbild, ein feiner seidiger Lüster bzw. Mercerisiereffekt durch die Verwendung von Glanzfasern, weicher angenehmer Griff und kein Verhärten nach mehrmaligem Waschen (was bei reiner Baumwolle vielfach der Fall ist), eine höhere Farbbrillanz und vielfach auch eine längere Haltbarkeit.

### **Modal — für Wirk- und Strickwaren besonders gut geeignet**

Wenn auch die Modalfasern in Mischung mit Baumwolle oder Synthetics zuerst bei Webwaren Eingang gefunden haben, so scheint diese Allround-Faser mit den natürlichen Eigenschaften für Maschenware geradezu prädestiniert und findet auch immer mehr Einsatz im Bereich der Strick- und Wirkwaren, nicht nur für Oberbekleidung, Hemden und Blusen, sondern auch für Nachtwäsche, Unterwäsche, Sportbekleidung und in der Freizeitmode. Auch die Strumpfwarenindustrie interessiert sich für Modal-Mischgarne wegen der guten Saugfähigkeit.

Die meisten Maschenwaren sind zum Unterschied von Webartikeln eng anliegend und werden vor allem auf dem Trikotagensektor hautnah getragen; sie müssen weich, geschmeidig, saugfähig — also körperfreundlich sein. Das sind alles Eigenschaften, die kaum eine Naturfaser und noch viel weniger eine Syntheticfaser in dem Masse aufweist wie Modal. Dabei können Maschenwaren sehr gut gewaschen bzw. gepflegt werden, angefangen von der schonenden Handwäsche bei wollartigen Artikeln (z.B. in Mischung mit Acrylfasern für Oberbekleidung-Strickwaren)

Die «mittex» werden monatlich in alle Welt verschickt. Europäische Textilfachleute schätzen Aktualität und Fachkunde der «mittex»-Information: Innerhalb Westeuropa steht Deutschland (28 %), Italien (14 %), Grossbritannien (11 %), Frankreich und Oesterreich (je 10 %) an der Spitze der ins westeuropäische Ausland versandten «mittex»-Ausgaben. Die verbleibenden 27 % verteilen sich auf die übrigen Staaten Westeuropas.

bis zur Kochwäsche bei hautnah getragenen weissen Trikotagen. Neben Mischgarnen aus Baumwoll/Modal und Acryl/Modal-Mischungen werden auch solche in Mischung mit einem Drittel Polyester für Maschenware verwendet. Der Nummernbereich reicht — je nach Verwendungszweck — von Nm 8 bis Nm 85 einfach und gezwirnt.

Die Chemiefaser Lenzing AG der grösste Modalfasererzeuger Kontinentaleuropas, sieht für diese hochveredelte natürliche Textilfaser sehr gute Zukunftschancen und wird in engerer Kooperation mit der nachgelagerten Textilwirtschaft auch auf dem Maschensektor verstärkt agieren und mit gezielter Produktgestaltung und kooperativen Werbemassnahmen in den Markt gehen. Eine Umfrage bei österreichischen Feinstrick- und Wirkwarenerzeugern hat gezeigt, dass gerade bei Tricotagen Modal (in Mischung mit 50 % Baumwolle oder mit einem kleinen Anteil von Synthetics) die Qualität verbessern kann, nicht nur hinsichtlich Warenbild und angenehmer weicher Griff nach öfterem Waschen, sondern auch wegen der ausgezeichneten Saugfähigkeit, die gerade bei Leibwäsche, Sport- und Freizeittrikotagen äusserst wichtig ist.

Chemiefaser Lenzing AG  
A-4860 Lenzing

rende Maschinenelemente benötigt, die von Werkstoff und Gewebekomposition abhängig sind, dürfte unter Fachleuten klar sein. Nicht zufriedenstellende Resultate mit neuen Webtechnologien haben häufig ihre Ursache in diesen Nebensächlichkeiten wie unzureichenden Fachbildungsmechanismen, Litzen, Schaftrahmen, Blätter, Breithalter, Kett- und Warenbäume, Fadenspeicher und vieles anderes mehr.

Bei näherem Zusehen zeigte sich jedoch einne erste Akzentverschiebung zur ITMA 75 im Verhältnis der Ausstellerzahl von schützenlosen Webmaschinen zu Schützenwebmaschinen bei ca. 4:1, was man sicherlich als Durchbruch der schützenlosen Webmaschinen bezeichnen kann. Eine zweite konsolidierte Akzentverschiebung ist die Selbverständlichkeit, mit der heute die Maschinenbauer mit elektromagnetischen und elektronischen Bauelementen umgehen, wenn man sich erinnert, wie Firmen wie Jaeggli und Schwabe gerade an diesen Elementen gescheitert sind. Die Elektronik hat nicht nur direkt an den Webmaschinen erhebliche Leistungssteigerungen und Bedienungserleichterungen ermöglicht, sondern auch indirekt durch den Bau äusserst leistungsfähiger Rechner, mit denen man Bewegungsabläufe bei den Webmaschinen in nützlicher Zeit optimalisieren kann, wodurch wiederum Leistungssteigerungen resultierten, die man vor wenigen Jahren für unmöglich hielt.

Vergleiche von Websystemen gleicher Firmen in den gleichenn Webbreitenn ergaben zwischen der ITMA 71 und 79 Leistungssteigerungen bei

— Schützenwebmaschinen	von ca. 16 %
— Projektilwebmaschinen	von ca. 18—40 %
— Stangengreiferwebmaschinen	von ca. 84 %
— Düsenwebmaschinen	von ca. 18—36 %
wobei die Eintragsgeschwindigkeiten bei	
— Schützenwebmaschinen	
mit 200 cm Nutzbreite	ca. 500 m/min
— Projektilwebmaschinen	
mit 360 cm Nutzbreite	ca. 1100 m/min
— Stabgreifemaschinen	
mit 200 cm Nutzbreite	ca. 600 m/min
— Düsenwebmaschinen	
mit 200 cm Nutzbreite	ca. 1100 m/min
betrugen.	

Solche Spitzenleistungen hat man noch vor wenigen Jahren nur den Mehrphasenwebverfahren zugetraut, die aber eine wesentlich bescheidenere Artikelpalette aufweisen als die oben erwähnten Webmaschinen.

Mit der Nennung der Mehrphasenverfahren folgt eine dritte Akzentverschiebung: Von fünf Ausstellern von Wellenfachwebmaschinen an der ITMA 75 sind noch zwei übrig geblieben und nicht etwa die Aussichtsreichsten. Doch davon später! Durch eine willkürliche Auswahl von Ausstellungsobjekten versuche ich den Entwicklungsstand des Webmaschinenbaues stichwortartig darzustellen.

Bei den Schützenwebmaschinen zeigt Rüti neben dem Unifilautomaten mit Festblattvorrichtung Typ C 1001 mit der bekannten umfangreichen elektronischen Ausrüstung einen C 1000-Rundmagazinautomaten der indischen Lizenznehmerfirma Lakshmi. Auf dem Cincla-Stand war von Rüti die Weiterentwicklung C 1005 zu sehen, die die Leistungs- und Vielseitigkeitsvorteile der C 1001 aufweist, aber durch eine vereinfachte Elektronik mit ansteckbarem Einstellmonitor sehr preisgünstig geworden ist.

Eine analoge Straffungsaktion hat Saurer vor längerer Zeit in der Webmaschine Typ 100/2 verwirklicht, die eine Weiterentwicklung aus den Typen 100 WT und S 300, aber mit der einfacheren Loepfe-Elektronik ausgerüstet ist. Die an der ITMA 75 gezeigte S 300 ist nach einer eingehenden

## ITMA-Rückblick

### ITMA 79: Entwicklungstendenzen bei Webmaschinen

Vorerst ist es mir ein unumgängliches Bedürfnis, denjenigen Herren der Maschinenfabriken Rüti, Saurer und Sulzer zu danken, die mir Gelegenheit gegeben hatten, die Produkte ihrer Firmen nach der Messe zuhause in aller Ruhe zu besichtigen. Wenn dabei wirtschaftliche Fragestellungen angetippt wurden, die im technischen Jargon durch Leistung, Bedienungsfreundlichkeit und Vielseitigkeit identifiziert werden, so halte ich mich hier diesbezüglich deshalb zurück, weil eine Grosszahl von äusseren marktwirtschaftlichen und inneren organisatorischen und arbeitstechnischen Einflüssen oftmals entscheidendere Bedeutung haben als die jeweilige Webtechnologie.

Der erste Eindruck beim Einführungsroundgang schien mir keine wesentliche Akzentverschiebungen gegenüber der ITMA 75 aufzuweisen: Leistungssteigerung, hohe Fertigungsqualität der Maschinenelemente, gesteigerte Bedienungs- und Wartungsfreundlichkeit und hohe Systemdiversifikation. Unter Systemdiversifikation ist die Breite der Artikelpalette gemeint, die mit dem gleichen Websystem, aber nicht unbedingt auf ein und derselben Webmaschine mit den gleichen Teilmechanismen bewältigt werden kann. Dass jede Artikelgruppe artgemäße, werkstoffkontakte-