

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

**Herausgeber:** Schweizerische Vereinigung von Textilfachleuten

**Band:** 79 (1972)

**Heft:** 9

**Rubrik:** Chemiefasern

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 30.03.2025

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

# Chemiefasern

## Ein neuer Weg zu Endlosfäden

Eine neue preisgünstige Technik zur Herstellung von Endlosfäden befindet sich jetzt im frühen Stadium wirtschaftlicher Nutzung. Sie ist in den Shell-Laboratorien (Shell International Chemical Company Ltd., Carrington near Manchester, Lancashire) und von Smith and Nephew Research Ltd., Harlow, Essex, in Harlow bei London entwickelt worden. Diese Firma hat grundlegende Arbeit auf dem Gebiet des biaxialen Verstreckens von Prägefolien geleistet und Lizenzen in verschiedene Länder zur Produktion von «Net 909» vergeben. Gestützt auf ihre Erfahrungen im Prägen, begann sie sich für die Herstellung von Fäden aus Folien zu interessieren, und da die neue Technik später auch auf andere Polymere als Polypropylen anwendbar sein dürfte, könnte sie für die Chemiefaserindustrie schlechthin von Interesse sein.

### Grosser Denier-Bereich

Bisher wurden die Entwicklungen der beiden Firmen hauptsächlich mit Polypropylen durchgeführt. Da nach dem Verfahren Fäden im Bereich von 200 DpF (Denier pro Faden) bis hinunter zu 15 DpF hergestellt werden können, dürften sie für Artikel geeignet sein, die von Seilen bis zu Industriefasern und -garnen reichen. Das Verfahren besteht darin, einen Film (Polypropylen-Feinfolien) – entweder über oder unter ihrem kristallinen Schmelzpunkt – in Kontakt mit profilierten Walzen zu bringen. Das Muster wird dabei unter leichtem Druck auf die Schicht geprägt, und beim abschliessenden Verstrecken erhält man endlose Einzelfäden entsprechend dem verwendeten Profil.

Diese Technik ergänzt den existierenden Shell/LIRA-Feinfaserprozess (fibrillation process), der feine haarige Garne aus verstreckten Folien ergibt. Von beiden Gesellschaften sind Patente angemeldet worden, und Shell International Chemical Company Ltd. ist nun dabei, den Prozess zu lizenzieren.

Die Shell ist für ihre umfassende Entwicklungsarbeit mit der LIRA (Lambeg Industrial Research Association), Lisburn, County Antrim, Northern Ireland, auf dem Gebiet der mechanischen Feinfaserherstellung bekannt. Diese Verfahren werden jetzt von lizenzierten Maschinenproduzenten mit Erfolg kommerzialisiert.

### Stahlnägel-Methode (Steel pins methods)

Der erste Schritt zum derzeitigen Entwicklungsstand der auf Filmen basierenden Fasern war ein einfaches Verdrehen von gedehnten Polyolefinfilmen. Das daraus resultierende Produkt erwies sich als ein guter Ersatz für harte Fasern, besonders Sisal und Manila, zur Herstellung von Schnüren und Seilen (siehe Abbildung 1). Heute, nach vielen Experimenten mit sehr unterschiedlichen Techni-

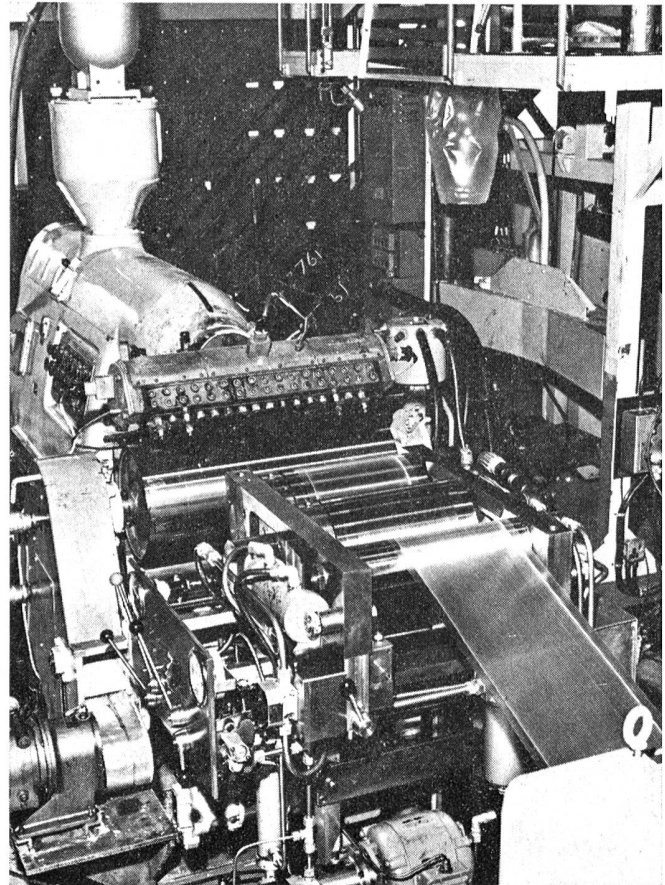


Abbildung 1 Laboranlage zur Kaltprägung von 90 µ-Film. Viele Weiterentwicklungen sind im Gange, die einen wesentlichen Einfluss auf die Produktionskosten von Fein-Denier-Fasern, hergestellt durch Rollenprägung haben können.

ken, benutzen die gebräuchlichsten Methoden in der kommerziellen Anwendung zahlreiche Stahlnägel, die auf Rollen montiert sind, welche sich in Richtung des verstreckten Films, der über sie läuft, drehen.

Auf diese Art erzeugte Fäden sind grundsätzlich rechteckig, wobei die eine Abmessung von der Dicke des Ausgangsfilms, die andere von der Anordnung der Nägel, dem Bogen des Kontaktes zwischen der Rolle und dem Film sowie den relativen Geschwindigkeiten bestimmt wird. (Diese Faktoren sind von S. McKeekin, J. N. Ruddell und H. A. C. Todd in «Plastics and Polymers», Konferenzbericht Nr. 3, März 1969, beschrieben worden.)

### Kontinuierliches Kaltprägen

Einige Jahre lang wurde in den Shell-Laboratorien eine Reihe von Verfahren zur Behandlung von Polyolefin-Werkstoffen unterhalb des kristallinen Schmelzpunktes untersucht [1, 2]. Dabei ging es hauptsächlich um die Fabrikation von mechanischen Bauelementen, Automobilteilen und Verpackungsbehältern. Doch liessen diese Arbeiten

erkennen, dass das kontinuierliche Aufbringen eines Prägemusters auf eine extrudierte Folie praktisch möglich sein würde. Hierin sah man eine Möglichkeit, die beiden Schritte – Folienherstellung und Prägen zur Faserherstellung – zu trennen, um so die Probleme zu vermeiden, die mit der Herstellung von profilierten Düsen und mit deren Verkleben verbunden sind.

Die Durchführbarkeit des kontinuierlichen Kaltprägens wurde demonstriert, und jetzt ist ein darauf basierender Prozess zur Faserherstellung patentiert worden. Gleichzeitig wurde die Möglichkeit gezeigt, den Prägeschritt auf Polymere oberhalb des kristallinen Schmelzpunktes anzuwenden. (Dieser Weg ist von Smith and Nephew in ihrer Parallelarbeit eingeschlagen worden. Beide Wege sind in der entsprechenden Patenliteratur beschrieben [3, 4].)

#### «REF»-Prozess

Der Weg zur Faser über den geprägten Film wird von Shell vorläufig «REF»-Prozess genannt. Er kann entweder in-line oder out-of-line durchgeführt werden. Die erstere Methode wird wahrscheinlich grösseren Anklang finden, obwohl – wegen der hohen Geschwindigkeit, bei der das Prägen durchgeführt werden kann – einiges dafür sprechen mag, die Prägephase von der Extrudierphase zu trennen. Eine typische Anordnung für die In-line-Produktion wird in Abbildung 2 gezeigt.

Die Teilung in verschiedene Stränge, um den Fasern die letztlich benötigte Feinheit zu geben, wird mit der Hand durch Einfügen von Zapfen bewirkt, da sich normale Messer als unbefriedigend erwiesen haben.

Der Denier-Bereich derart hergestellter Fasern ist noch nicht vollständig erforscht worden, wird aber schon jetzt vom Standpunkt der Produktion und der Wirtschaftlichkeit als höchst günstig angesehen. Die offenkundigsten Faktoren für die Feinheit sind die Filmdicke und die Rillendichte des Prägemusters.

In einem typischen Fall erwies es sich als möglich, mit einer gegebenen Rolle einen Denier-Bereich von 15 bis 30 zu erreichen, und zwar unter Verwendung eines Filmes, dessen Dicke zwischen 55 und 110  $\mu$  variierte. Es wird er-

wartet, dass der «REF»-Prozess mit verschiedenen Rollen imstande ist, einen Bereich von 8 bis mehr als 200 DpF zu erfassen.

#### Erfolg der Polyolefine

Während der letzten Jahre sind Polyolefine in erheblichem Umfang auf den Grobfasermarkt vorgestossen und dringen nun auch in bestimmte Textilgebiete ein. Der beachtenswerte Erfolg von Fasern aus verrecktem Polyolefinfilm kann auf verschiedene Faktoren, wie niedrige Rohmaterialkosten, Einfachheit des Prozesses, niedrige Investitionskosten und Fortschritte bei der Entwicklung neuer Prozesstechniken, zurückgeführt werden.

In Grossbritannien ist von den beiden angewandten Polymeren, HD-Polyäthylen und Polypropylen, letzteres als Grundmaterial besonders verbreitet. Beide Filme können mit den üblichen Filmherstellungstechniken produziert werden.

#### Dehnungstemperatur

Dort, wo ein geheizter Umluftofen verwendet wird, ist der Temperaturbereich, innerhalb dessen HD-Polyäthylene gedehnt werden können, eng – von etwa 100 °C bis zu einem Maximum von annähernd 130 °C, Unterhalb von 110 °C ergeben sich Schwierigkeiten, eine glatte horizontale Dehnung zu erhalten, oberhalb von 130 °C neigen die Bänder zum Schmelzen und Kleben.

Im Gegensatz dazu kann Polypropylen in einem recht grossen Temperaturbereich gedehnt werden, von etwa 120–180 °C. Dies wird als ein Faktor angesehen, der wesentlich zu den höheren Geschwindigkeiten bei der Verarbeitung von Polypropylen beiträgt.

Beide Partner, Shell und Smith and Nephew, sind sich bewusst, dass der Einfluss der Molekulargewichtsverteilung auf die Eigenschaften von Bändern noch nicht genügend erforscht ist, und zweifellos wird man weitere Arbeiten durchführen, um den genauen Einfluss dieses Parameters zu bestimmen.

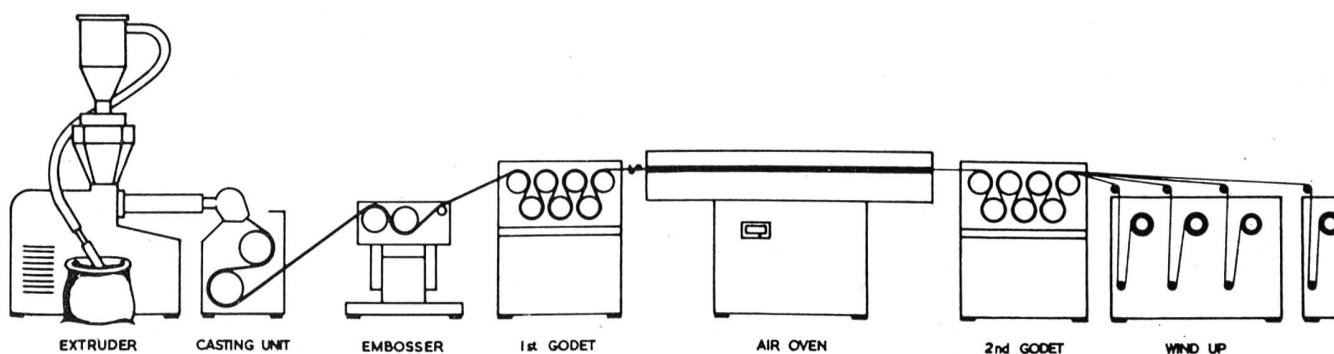


Abbildung 2 Der «REF»-Prozess von Shell. Dieser kann entweder in-line oder out-of-line durchgeführt werden. Das erstere scheint jetzt verbreiteter zu sein, aber Schlitzdüsen-Extrusion ist Voraussetzung für seine Anwendung. Die Illustration zeigt eine typische Anordnung für die in-line-Produktion von Fasern durch Kaltprägen.

Bisherige Ergebnisse zeigen, dass eine engere Molekulargewichtsverteilung für beide Fasern mit einer höheren Bänderziehbarkeit verbunden ist. Diese kann modifiziert werden, um Produkte niedrigerer Dichte zu erhalten und folglich auch niedrigerer Kristallinität, und zwar durch Copolymerisation mit anderen Olefinen – normalerweise mit Äthylen im Falle von Polypropylen und höheren Olefinen im Falle von Polyäthylen.

### Bänder hoher Festigkeit

Während Polyolefinfasern aus verstreckten Filmen erfolgreich auf einer Vielzahl von Fasermärkten eingeführt sind, liegt es auf der Hand, dass, um unterschiedlichen Erfordernissen Rechnung zu tragen, geeignete Qualitäten von Polymeren ausgewählt werden müssen. Auf dem Gebiet hochfester Bänder ist der von Polymeren gehaltene Marktanteil noch klein im Vergleich zu dem, der auf Stahlbänder entfällt.

Jedoch wird allgemein zugegeben, dass Synthetics in absehbarer Zukunft zu einer echten Gefahr für den Stahl werden dürften. Es wird erwartet, dass Polypropylen auf Grund seiner günstigen Eigenschaften in Verbindung mit niedrigem Preise eine wesentliche Rolle im Wachstum des Marktes von nichtmetallischen Bändern hoher Festigkeit spielen wird.

Die Dicken von hochfesten Polypropylenbändern, die in der Praxis verwendet werden, rangieren von etwa 400 bis 800  $\mu$ , d. h. dass relativ grosse Düsen benutzt werden können, was die Herstellung von Bändern mit niedrigem Schmelzflussindex erleichtert (für diese Applikation zwischen 0,4 und 2,0 g/10 min). Beide, Homopolymere und Copolymere, finden Verwendung, die letzteren werden normalerweise bevorzugt wegen ihrer Fähigkeit, ein Band mit hoher Festigkeit, kombiniert mit reduzierter Tendenz und Zerfaserung, zu ergeben.

Um unerwünschte Zerfaserung zu reduzieren, werden Homopolymere gewöhnlich mit verschiedenen Zusätzen aufbereitet, gewöhnlich mit kleinen Mengen eines passenden Kautschuks.

### Gewebe

Die Art des gewünschten Endprodukts bestimmt die Auswahl der Polymere im Bereich der Gewebe. Dieser kann in zwei Teile aufgeteilt werden:

- a) Gewebe für Säcke, Möbelstoffe, Wandbespannungen usw.
- b) Gewebe für die Abseiten von Tufting-Teppichen.

Die Anforderungen der ersten Gruppe sind einfach (Verarbeitbarkeit, hohe Festigkeit und niedriger Grad an Feinfaserung); dies bedeutet niedrige Produktionskosten. Anders ist es im Fall der zweiten Gruppe, wo das Nadeln eine gewisse Feinfaserung und das Aufbringen der Latex-Beschichtung ein möglichst geringes Schrumpfen des Rückengewebes verlangt.

Für Gewebeanwendungen werden von den geeigneten Polypropylenen jene Polymere mit höherem Schmelzflussindex normalerweise für die Herstellung von Teppichrücken benutzt; der geeignete Bereich liegt zwischen 3,0 bis 5,0 g/10 min.

### Mischen

Das Mischen von Polymeren ist umfassend untersucht worden, und das Mischen von Polypropylen mit anderen Polymeren hat sich in vielen Fällen als technisch und wirtschaftlich vorteilhaft erwiesen. Das Interesse der Industrie am Gebrauch von Mischungen ist sprunghaft angestiegen; abgesehen von LD- und HD-Polyäthylenen, ist in Grossbritannien viel auf dem Gebiet des Mischens von Polypropylen mit Polystyrol gearbeitet worden. Letzteres ist niedrig im Preis und leicht zu verarbeiten.

Bei bestimmten Konzentrationen ergibt die Mischung dieser beiden Polymere eine leicht vergrösserte Tenazität und Streckung, doch bleibt die Knotenstärke unverändert. Es ergibt sich auch eine bemerkenswerte Verminderung in der Tendenz zur Feinfaserung, die Bänder aus diesen Mischungen sind undurchsichtig und fühlen sich angenehm weich an, sie glänzen weniger und neigen weniger zur Auffaserung, was bei Verwendung für Gewebe wichtig ist. Schliesslich haben Versuche mit Polyamiden gezeigt, dass Nylon 6 und 11 nicht zum Mischen mit Polypropylen geeignet sind, und zwar wegen der Unterschiede in der Schmelztemperatur. Mit Nylon 12 (Schmelztemperatur etwa 180 °C) ist ein annehmbares Produkt erreichbar. Aus diesen Ergebnissen kann gefolgert werden, dass es später möglich sein dürfte, Polypropylen mit geeigneten Polyamiden zu mischen, mit weitreichenden Vorteilen für Industrie und Verbraucher.

Agatha Wentworth, London

### Literatur

- 1, 2 «Parameters affecting processing of polymers and polymer blend» by W. H. Skoroszewski; «New routes to fibre film» by G. J. Nichols, (Both of Shell).
- 3, 4 «New routes to fibre from film» by J. Dow, Smith and Newpew Ltd.

(Dies sind drei der Referate, die auf der vom Plastics Institute der Universität Manchester 1971 organisierten Konferenz «Textilien aus Film» gehalten wurden.)