

Zeitschrift: Mittex : die Fachzeitschrift für textile Garn- und Flächenherstellung im deutschsprachigen Europa
Herausgeber: Schweizerische Vereinigung von Textilfachleuten
Band: 78 (1971)
Heft: 2

Artikel: Polyolefine, die modernen Webmaterialien
Autor: Hiestand, R. / Kessels, K.H.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-678136>

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: 28.04.2026

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

Polyolefine, die modernen Webmaterialien

DIY 677.024; 677.494.742

Polyolefine (Polypropylen/Polyäthylen) werden heute im textilen Bereich verstärkt eingesetzt. Auf bestimmten Gebieten zeigen sie sich den Naturfasern wie Jute, Hanf und Sisal überlegen und bieten technische und wirtschaftliche Vorteile. Die Weberei verarbeitet in zunehmendem Masse Folien und Bändchen aus Polypropylen/Polyäthylen.

Vorwort

Von Jahr zu Jahr vergrößert sich der Marktanteil synthetischer Fasern. Nylon und Perlon aus der Gruppe der Polyamide, Fasern aus Polyester wie Terylene, Dacron, Trevira und Polyacrylnitril (Dralon, Orlon, Leacryl) sind längst zu einem feststehenden Begriff in der Textilindustrie geworden. Die Entwicklung spezieller synthetischer Fasern und Garne für bestimmte Einsatzbereiche, in denen bisher die Naturfaser dominierte, ist verstärkt zu beobachten. Dies gilt vornehmlich für die billigen Naturfasern wie Jute, Hanf und Sisal, für die lange Zeit keine geeignete synthetische Faser als Ersatz gefunden werden konnte. Diese Schwierigkeiten sind heute überwunden. Mit den Polyolefinen brachte die Chemie einen Rohstoff auf den Markt, der neben seinen besseren technologischen und mechanischen Eigenschaften gegenüber der Naturfaser auch wirtschaftliche Vorteile bringt. Moderne Herstellverfahren und Verarbeitungsmethoden mit eigens hierfür von der Maschinenindustrie entwickelten Maschinen und Anlagen erlauben eine optimale Gestaltung des Arbeitsprozesses und gewährleisten eine wirtschaftliche Fertigung der Ausgangsprodukte Polypropylen und Polyäthylen zu Fäden und Geweben. Es soll hier darauf verzichtet werden, auf die Gewinnung und Verarbeitung dieser Rohstoffe zu Folien und Bändchen näher einzugehen, da hierüber bereits detaillierte Angaben vorliegen. Es werden in erster Linie die Probleme angesprochen, die sich aus der Verarbeitung dieser Materialien zu Geweben in der Weberei ergeben.

Die Rohstoffe, als Granulat vom Hersteller geliefert, werden zunächst zur Folie extrudiert, wobei man zwischen zwei Extrudertypen unterscheidet:

- a) mit Rundschlitzdüse (Blasfolie)
- b) mit Flachschrüldüse (Flachfolie)

Anschliessend wird das Material verstreckt. Die modernen Streckwerke arbeiten nach zwei Systemen:

1. Verstrecken der Folie
2. Verstrecken der geschnittenen Bändchen

In beiden Fällen handelt es sich um eine monoaxiale Verstreckung.

An die für die Gewebeerstellung bestimmten Folien und Bändchen müssen höchste Qualitätsanforderungen gestellt werden. Gut aufgeschmolzener und homogenisierter Rohstoff ist ebenso Voraussetzung wie die optimale Verstreckung der Folien und Bändchen. Nur so ist der Textilindustrie eine einwandfreie Weiterverarbeitung auf ihren Maschinen möglich.

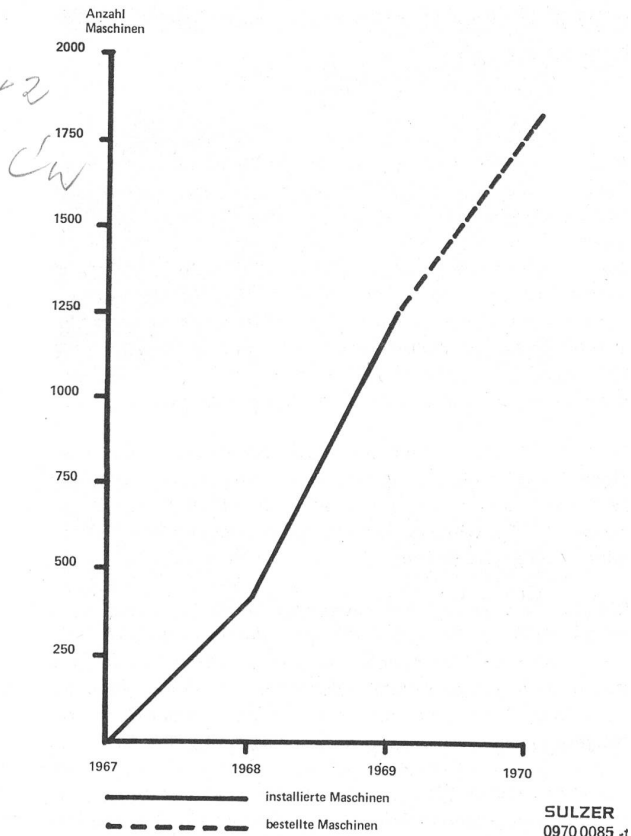


Abb. 1 Installierte/bestellte SWM für den Polyolefine-Sektor

Gewebe aus Polypropylen und Polyäthylen haben zufolge ihrer flachen Struktur nur etwa 30% des Gewichtes entsprechender Gewebe aus Naturfasern. Ihre Unempfindlichkeit gegen Feuchtigkeit und Verrottung, ihr physiologisch neutrales Verhalten und ihre Beständigkeit gegen nahezu alle Chemikalien sichern ihnen ein ständig wachsendes Einsatzgebiet. Hergestellt werden heute aus diesen Materialien Teppichgrundgewebe, Säcke, Verpackungsgewebe, techn. Gewebe, Abdeckplanen, Camping- und Badetaschen, Tapeten, Tischdecken und artverwandte Produkte.

Je nach Art und Verwendung der herzustellenden Gewebe wird Polypropylen oder Niederdruck-Polyäthylen als Ausgangsbasis verwendet. Da Polyäthylen infolge des niedrigen Schmelzpunktes und der starken Einschrumpfung nur beschränkt eingesetzt werden kann, jedoch weicher, geschmeidiger und dehnungsfähiger als Polypropylen ist und sich so besser verarbeiten lässt, wird vielfach ein Mischpolymerisat aus beiden Komponenten verwendet.

Gewebeerstellung

Die Verarbeitung der Polyolefine in der Weberei ist diffizil und nicht immer problemlos und hängt in erster Linie ab von der einwandfreien Beschaffenheit der Folien und Bändchen. Die bekannten Erfahrungen und Ergebnisse sind, entsprechend den zu verarbeitenden Rohstoffen und dem Produktionsprogramm der jeweiligen Firma, so unterschiedlich,

dass hieraus keine generellen Rückschlüsse gezogen werden können. Die bekannteste und mit über 23 000 Maschinen wohl erfolgreichste schützenlose Webmaschine, die Sulzer-Webmaschine, wird mit Erfolg auf diesem Gebiet eingesetzt. Mehr als 1000 Sulzer-Webmaschinen in zahlreichen Anlagen in Europa und Uebersee verarbeiten heute Polypropylen und Polyäthylen. Abb. 1 zeigt die Zahl der verkauften bzw. sich bereits im Einsatz befindlichen Maschinen (Abb. 1).

Die Entwicklung einer 213"-Maschine für die Verarbeitung von Polypropylen und Polyäthylen zeigt die Bedeutung, die die Gebrüder Sulzer diesem Gebiet beimessen (Abb. 2).

Die Maschine mit der Typenbezeichnung 213 ES 105 E 6 baut in ihrer Grundkonzeption auf die seit Jahren bewährte Sulzer-Webmaschine auf. Die Nennbreite der Maschine beträgt 213" = 5,41 m. Unter bestimmten Voraussetzungen kann die nutzbare Arbeitsbreite um 4 cm über die Nennbreite hinaus erweitert werden, so dass die maximale Webbreite 214,6" = 5,45 m beträgt. Neben der 213"-Maschine wird die 153"-Maschine mit einer Webbreite von max. 3,93 m verstärkt für die Verarbeitung von Polypropylen und Polyäthylen eingesetzt. Beide Maschinentypen weisen die in diesem Einsatzbereich verlangten grossen Webbreiten auf, bieten aber zusätzlich den Vorteil des mehrbahnigen Webens, wobei sie wahlweise mit Trennleistenlegern oder Schmelzvorrichtung ausgerüstet werden.

Bei Verwendung von Trennleistenlegern ist zu berücksichtigen, dass jeder Trennleistenleger 3 cm Raum zwischen den einzelnen Bahnen beansprucht. Schusseintragsleistung und Drehzahl werden von der Garnqualität und Garnnummer sowie von der tatsächlichen Arbeitsbreite beeinflusst. So erreicht die 213"-Maschine beispielsweise bei der Verarbeitung von Polypropylen den 1200 bei Nennwebbreite mit 155 U/min eine Schusseintragsleistung von 840 m/min. Beide Maschinentypen werden als Einfarben-/Einschussmaschine mit 10 (153"-Maschine) bzw. 6 Schäften (213"-Maschine) ausgerüstet, die durch Doppelnocken-Exzenter gesteuert werden. Der Bindungsrapport beträgt bei der 153"-Maschine max. 8 Schuss, bei der 213"-Maschine max. 6 Schuss.

Die Schussdichte ist bei beiden Maschinentypen von 16 bis 910 Fd./10 cm einstellbar, die Einstellung erfolgt durch Wechselräder. Die Nennleistung des Motors für die Maschinen beträgt 2,0 kW/50 Hz bzw. 2,4 kW/60 Hz. Der Kettbaum-scheibendurchmesser beträgt bei 4°-Schrägstellung oder 115 mm Hochstellung max. 800 mm, bei 4°-Schräg- und

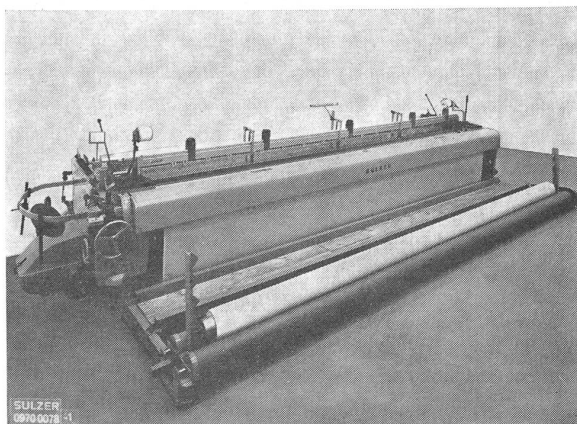


Abb 2

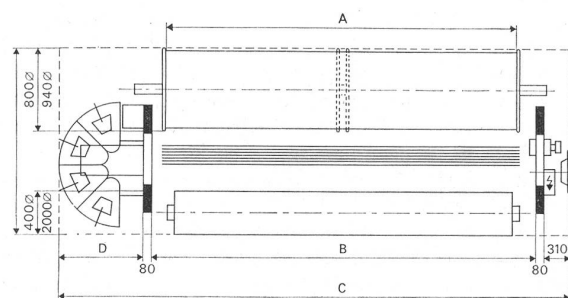


Abb. 3

SULZER
0967 0073 -1

Typ	A	B	C	D
153 ES	3887	4407	5590	713
213 ES	5410	5930	7113	713

Masse in mm

115 mm Hochstellung max. 940 mm. Beide Maschinentypen können wahlweise mit einem Vollkettbaum oder mit Halbkettbäumen ausgerüstet werden. Die Kettbaumrohrlänge des Vollkettbaumes beträgt bei der 153"-Maschine 4,400 mm, die des Halbkettbaumes 2,134 mm; die entsprechenden Kettbaumrohrängen bei der 213"-Maschine betragen 5,920 bzw. 2,900 mm. Bei Verwendung von Vollkettbäumen ist zu beachten, dass die schusseitige Kettbaumscheibe nicht verstellt werden kann. Die Maschinen werden mit Warenaufwicklung auf Grossdocken ausgerüstet, d. h. die Warenaufwicklung befindet sich ausserhalb der Maschine. Darüber hinaus kann die 153"-Maschine auch mit üblicher Warenaufwicklung geliefert werden. Die Masse der Maschinen sind der nachfolgenden Darstellung zu entnehmen (Abb. 3).

Zur Normalausrüstung der 153"-Maschine bzw. der 213"-Maschine gehören die Schuss-Suchvorrichtung, der elektrische Kettfadenwächter und der mechanische Schussfadenwächter schussseitig.

Entwicklung und Konstruktion dieser Maschinen und ihr Einsatz auf dem Polyolefinesektor zeigen erneut die universellen Einsatzmöglichkeiten, die die Sulzer-Webmaschine der Weberei heute bietet.

Neben der 153"- und 213"-Maschine können 85"-, 110"- und 130"-Maschinen für die Verarbeitung von Polypropylen und Polyäthylen eingesetzt werden.

Umfangreiche Untersuchungen im Textil-Entwicklungszentrum und Webversuche in der Versuchweberei in Winterthur gingen dieser Entwicklung voraus. Es erscheint daher richtig, auf die hierbei gewonnenen Erkenntnisse und Erfahrungen näher einzugehen, auf die Schwierigkeiten hinzuweisen und die Möglichkeiten aufzuzeigen, die bei der Verarbeitung dieser Materialien gegeben sind.

Die Verarbeitung der Polyolefine-Bändchen erfolgt in der Weberei nach drei verschiedenen Systemen:

1. Weben ab Kettbaum
2. Weben ab Kettgatter
3. Weben direkt ab Folie

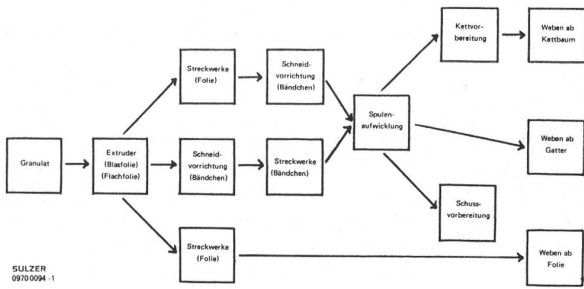


Abb. 4 Herstellung und Verarbeitung der Folie zu Fäden und Geweben

Herstellung und Verarbeitung von Polypropylen und Polyäthylen zu Fäden und Geweben zeigt Abbildung 4.

Unter bestimmten Voraussetzungen kann die Webkette ab Folienrolle hergestellt werden, indem die Folie über eine Schneidvorrichtung geführt wird und die Bändchen auf den Kettbaum auflaufen.

Neben der Aufwicklung auf Einzelspulen besteht in bestimmten Fällen die Möglichkeit, die Bändchen sofort auf Zettelbäume aufzuspulen.

In den meisten Fällen können die Schussspulen direkt ab Spulenaufwicklung auf der SWM verarbeitet werden, so dass die Schussvorbereitung entfällt.

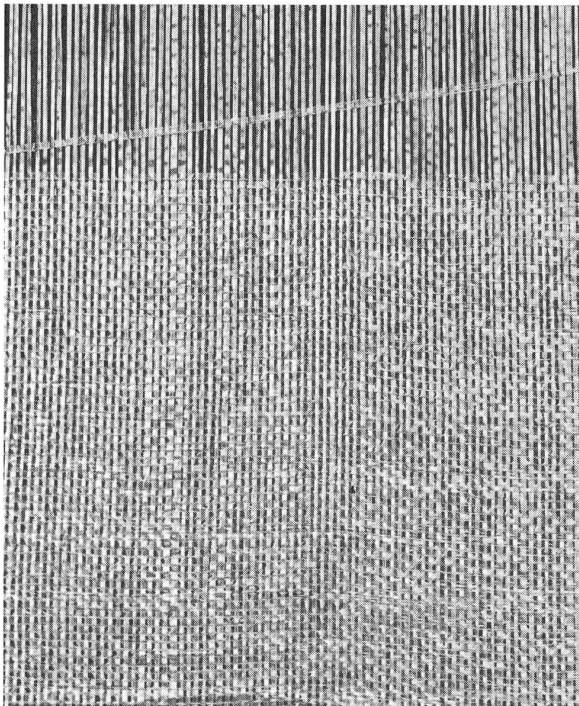


Abb. 5

Kettmaterial: Polypropylen den 700
 Schussmaterial: Polypropylen den 700
 Kettichte: 4,7 Fd./cm
 Schussichte: 4,7 Fd./cm
 Blattbreite: 200 cm
 Rohbreite: 197 cm
 Bindung: L 1/1
 gewebt auf: Sulzer-Webmaschine 85' ab Kettbaum

Abbildungen 5–6 zeigen Muster und Daten eines Polypropylen- und Polyäthylengewebes, gewoben ab Kettbaum beziehungsweise Folie auf Sulzer-Webmaschinen.

Bei einem Weben ab Folie wird die Sulzer-Webmaschine mit entsprechenden Zusatzeinrichtungen wie Folien-Schneidvorrichtung, Folienablassvorrichtung usw. ausgerüstet.

1. Weben ab Kettbaum

Das Weben ab Kettbaum (Abb. 7) unterscheidet sich im Prinzip nicht vom Weben üblicher Baumwoll-, Woll- oder Filamentartikel. Besondere Beachtung muss lediglich der Kettvorbereitung geschenkt werden. Voraussetzung für die Herstellung einer einwandfreien Webkette ist eine starke und gleichmässige Bremsung der Bändchen. Da die Bändchen beim Lauf durch die Fadenbremse elektrostatisch aufgeladen werden, bildet die gesamte Fadenschraube einen mehr oder weniger starken Ballon. Dieser Ballon ist vielfach die Ursache für Verkordelungen auf dem Kettbaum, die zu Fadenbrüchen in der Weberei führen. Diese unerwünschte Begleiterscheinung lässt sich durch verschiedene Vorkehrungen weitestgehend vermeiden:

- a) eine möglichst hohe Luftfeuchtigkeit
- b) Einsetzen von Ionisatoren, sowohl am Gatter als auch am Blatt bzw. Kamm

Die zu wählende relative Luftfeuchtigkeit wird bestimmt durch die statische Aufladung, die wiederum abhängt von

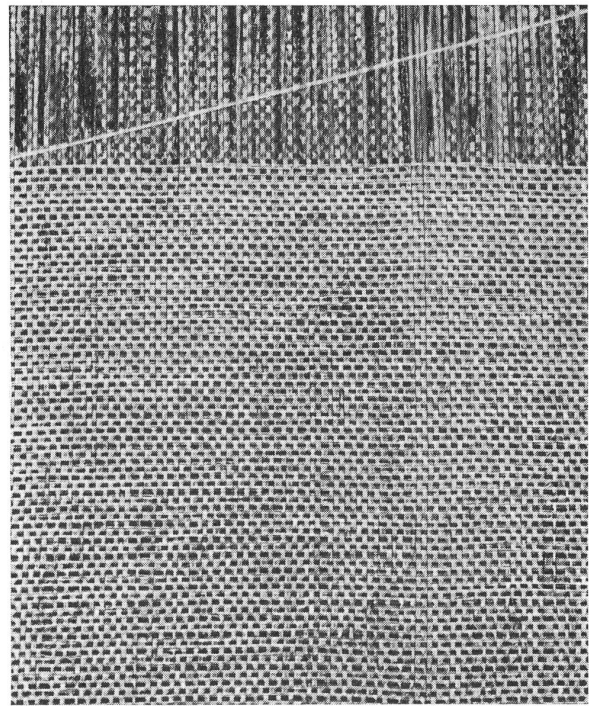


Abb. 6

Kettmaterial: Polyäthylen den 900
 Schussmaterial: Polyäthylen den 900
 Kettichte: 5,5 Fd./cm
 Schussichte: 5,0 Fd./cm
 Blattbreite: 280 cm
 Rohbreite: 276 cm
 Bindung: L 1/1
 gewebt auf: Sulzer-Webmaschine 130' ab Folie

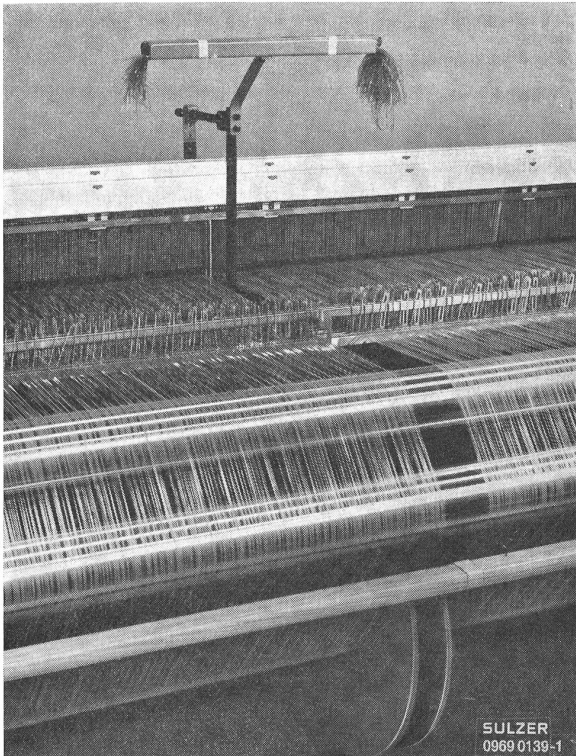


Abb. 7

der Beschaffenheit des Materials und der Schärugeschwindigkeit der Maschine. Sie sollte jedoch auch bei optimalen Bedingungen 65 % nicht unterschreiten.

Die Anforderungen an den Gewebeausfall sind sehr unterschiedlich. Entsprechend dem Gewebebild, das man zu erhalten wünscht, werden die Bändchen über Kopf abgezogen und erhalten so einen bestimmten Drall, oder sie werden abgerollt. So werden beispielsweise Gewebe, die rutschfest sein sollen, vorteilhaft mit Bändchen hergestellt, die leicht gedreht sind, z. B. Säcke, die gestapelt werden. Dagegen werden für Gewebe, die möglichst flächendeckend sein sollen und kaschirt werden, flachliegende Bändchen bevorzugt. Feststeht, dass Gewebe, in denen das Kettbändchen flach im Gewebe liegen muss, in der Herstellung die grösseren Schwierigkeiten bereiten. Das geschlossenere Gewebebild ist da gegeben, wo die Summe der Bändchenbreiten grösser ist als die Webbreite. Zum Beispiel zeigen 40 Bändchen zu 4 mm = 160 mm auf 100 mm Webbreite ein schöneres Bild als 40 Bändchen zu 2,5 mm = 100 mm auf 100 mm Webbreite. Um einen gleichmässigen Kettaufbau und damit eine einwandfreie Kette zu erhalten, muss diese changierend gebäumt werden.

2. Weben ab Gatter

Das Weben ab Gatter ist sicher in bestimmten Fällen vorteilhaft. Wenn sich dieses System bisher nicht hat durchsetzen können, liegt der Grund hierfür einmal in dem sehr hohen Platzbedarf, der benötigt wird, zum anderen in der Tatsache, dass zurzeit noch kein spez. Gatter für die Verarbeitung von Polypropylen/Polyäthylen auf dem Markt angeboten wird. Inwieweit hier die Versuche in Zukunft eine Aenderung herbeiführen können, muss abgewartet werden.

3. Weben ab Folie

Das Weben ab Folie unterscheidet sich von demjenigen ab Kettbaum dadurch, dass anstelle von Kettbäumen Folienrollen der Webmaschine vorgelegt werden. Die Folien werden über einen Messerbalken geführt, der die Folie in Bändchen entsprechender Breite aufspaltet (Abb. 8). Dabei kann die Folienschneidvorrichtung sowohl auf der Webmaschine selbst als auch hinter der Maschine angebracht werden. Die Schneidvorrichtung auf der Webmaschine benötigt keinen zusätzlichen Platzbedarf, doch laufen alle Folien über den gleichen Messerbalken. Hingegen erlaubt die Schneidvorrichtung ausserhalb der Webmaschine, jede Folie über einen separaten Messerbalken zu führen.

Je nach Artikel und Produktionsprogramm können der Spaltvorrichtung eine oder mehrere Folien in der gewünschten Breite zugeführt werden, wobei die Rollen über- oder hintereinander angeordnet werden. Bei unseren Versuchen wurde einbahnig gewoben in einer Breite von 2840 mm. Da Folien in dieser Breite nicht erhältlich sind, wurden drei Folienrollen nebeneinander gelagert. Zusätzlich wurden, um eine grössere Gewebedichte zu erreichen, jeweils zwei Rollen übereinander verarbeitet, total also sechs Folienrollen (Abbildung 9). Die Versuche haben gezeigt und die bisher vorliegenden Erfahrungen aus der betrieblichen Praxis haben

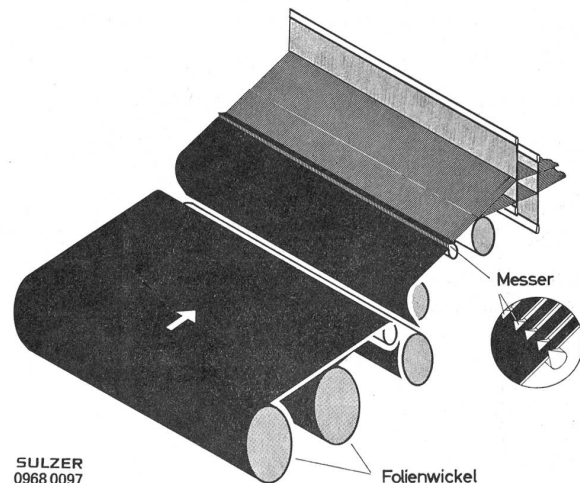


Abb. 8 Folienwebverfahren

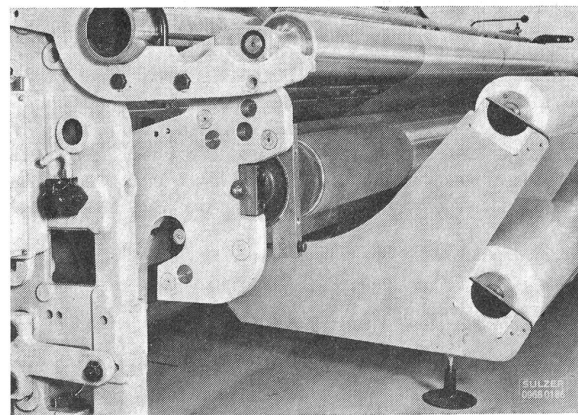


Abb. 9

dies bestätigt, dass die Probleme bei einem Weben ab Folie nicht so sehr im webtechnischen Bereich liegen, sondern in erster Linie von der einwandfreien Beschaffenheit der Folie selbst abhängen.

Ungleichmässige Folien, lose Stellen und Löcher führen zu häufigen Maschinenstillständen, da die Folie in den meisten Fällen neu angewoben werden muss. Bei gleichzeitiger Verarbeitung mehrerer Folien ist unbedingt darauf zu achten, dass diese aus einer Produktionsserie stammen, da sich die unterschiedliche Lagerung und das Alter der einzelnen Folien negativ auf den Webprozess auswirken können.

Weben ab Folie bedeutet u. a. Fortfall der Kettvorbereitung und bietet als Vorteil eine gleichmässige Spannung der Kettfäden. Dieser Vorteil bleibt auch bestehen, wenn aus bestimmten Gründen aus der über eine Schneidvorrichtung geführten Folie Kettbäume gebildet werden. Dem steht als Nachteil die Limitierung der Fadenzahl bzw. Fadendichte gegenüber. Bei Verwendung einer Folie entspricht die Gewebebreite einer Folienbreite. Setzt man zwei bzw. drei Folien übereinander ein, so erhöht sich die Zahl der Bändchen bei gleicher Gewebebreite um das zwei- bis dreifache. So erhält man aus einer Folie von 1000 mm 400 Bändchen zu 2,5 mm, aus zwei und drei Folien 800 bzw. 1200 Bändchen zu 2,5 mm. Das Artikelprogramm wird eingeschränkt und lässt im vorliegenden Beispiel nur Gewebedichten von 4,8 und 12 Bändchen pro 1 cm zu. Es besteht natürlich die Möglichkeit, trotzdem Artikel mit einem bestimmten Quadratmetergewicht herzustellen, indem man die Foliendicke entsprechend wählt. Doch wird hierdurch der Gewebecharakter in starkem Masse verändert. Die Möglichkeit, die Bändchen leicht schräg in die Webmaschine einlaufen zu lassen, ist nur unter ganz bestimmten Voraussetzungen gegeben.

Die vorstehenden Kriterien zeigen, dass der Einsatz von Folien anstelle von Kettbäumen vorwiegend bei einfachen Artikeln und grossen Serien wirtschaftlich interessant sein dürfte. Für diese Annahme spricht auch der Artikelwechsel, der bei einem Weben ab Folie verhältnismässig zeitraubend und kompliziert ist, da die Folie erst auf der Webmaschine angeschnitten werden kann und die Bändchen in der Maschine in die Lützen und das Blatt eingezogen werden müssen. Ein Kett- bzw. Folienwechsel kann dagegen in kurzer Zeit durchgeführt werden. Die auslaufende Folie wird unterhalb des Spaltbalkens abgeschnitten, der Anfang der neuen Folie an das Ende der auslaufenden Folie angestossen und mit dieser durch einen Folienklebestreifen verbunden. Die Folie läuft normal über den Messerbalken, wo sie mit dem Klebestreifen geschnitten und eingewoben wird.

Während die Probleme bei einem Weben ab Kettbaum weitgehend gelöst sind, scheint dies beim Weben direkt ab Folie noch nicht überall der Fall zu sein. Das Folienweben ist daher zum gegenwärtigen Zeitpunkt nur für bestimmte Einsatzgebiete (Stapelartikel) zu empfehlen und hängt, wie bereits eingangs erwähnt, in erster Linie von der einwandfreien Beschaffenheit der Vorlage, d. h. der Folie ab.

Schussvorbereitung

Als Vorlage für das Schussmaterial wird eine zylindrische Kreuzspule mit einem Hub von 5–6" und einem Mindestkerndurchmesser von 100 mm verwendet. Die Hubverlagerung

sollte über 180 mm nicht hinausgehen. Die Kreuzspulen werden auf Präzisionsspulmaschinen hergestellt, die mit einem speziellen Fadenführer ausgestattet sind, damit das Bändchen vollkommen flach aufgespult wird. Auf diesen Maschinen werden Spulgeschwindigkeiten bis 300 m/min erreicht. Daneben werden bikonische Flaschenspulen nach dem Ringzwirnpinzipp hergestellt. Die Bändchen dieser Spulen weisen in jedem Fall eine Drehung auf. Für die Sulzer-Webmaschine sind diese Spulen als Vorlage nicht geeignet. Sie werden in diesem Fall auf einer Präzisions-Kreuzspulmaschine umgespult.

Beim Schusseintrag von stationär angebrachten grossen Kreuzspulen auf der Sulzer-Webmaschine erfahren die Bändchen naturgemäss weniger Drehung als beim Abzug von den kleinen Schusspulen der konventionellen Webautomaten.

Zusammenfassung

Die vielseitige Verwendbarkeit der Polyolefine im textilen Bereich, ihre relativ einfache und kostengünstige Herstellung und Verarbeitung zu Fäden und Geweben öffnen ihnen einen beträchtlichen Markt. Man darf annehmen, dass sich Produktion und Verbrauch bis 1975 verdoppeln werden. Zusätzliche Anwendungsgebiete dürften noch erschlossen werden. Bis dahin müssen sich Verarbeiter und Verbraucher mit den besonderen Eigenschaften dieses Materials vertraut machen. Die vorliegenden Ausführungen beruhen in erster Linie auf Ergebnissen und Erfahrungen aus Untersuchungen und Versuchen, die bei der Entwicklung der Sulzer-Webmaschine für den Einsatz auf diesem Gebiet gesammelt wurden. Die Erfahrungswerte müssen letztlich aus der betrieblichen Praxis gewonnen werden. Die Ausführungen zeigen jedoch, dass es heute möglich ist, Polyolefine einwandfrei zu weben.

R. Hiestand — K. H. Kesseis

1970 erhöhte sich der schweizerische Import um 22,6 % auf 27 873,5 Mio und der Export um 10,7 % auf 22 140,3 Mio Franken. Das Handelsbilanzdefizit verzeichnete dabei einen Anstieg von 2725,3 Mio im Jahre 1969 auf 5733,2 Mio Fr. im vergangenen Jahr.