

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

**Herausgeber:** Schweizerische Vereinigung von Textilfachleuten

**Band:** 94 (1987)

**Heft:** 5: .

**Rubrik:** Zwirnerei

#### 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:** 13.01.2026

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

Eine besonders breite Palette geosynthetischer Erzeugnisse offeriert der ICI-Konzern (2), der sein Werk in Süd-Wales zu einem Hauptzentrum für die Entwicklung dieses Produkttyps ausgebaut hat. Die Standardserie Taram umfasst thermisch und mechanisch zusammengefügte Vliesstoffe, Wirk-Polyäthylen, gewirktes Polyester, Verbundwerkstoffe sowie Maschenware verschiedenster Qualität. Andere Varianten können geordert werden. Sodann gibt es auf Polymerbasis die Paraprodukte ParaTie, ParaStrip, ParaGrid, ParaLink und ParaWeb.

Abgerundet wird die ICI-Palette durch die Serie Filtram, und zu den interessantesten Produktneuheiten gehört eine Kombination von Filtram 1BZ und einem anderen Erzeugnis – Plasprufe 2000SA. Beide können unabhängig voneinander benutzt werden, doch in Kombination erweisen sie sich laut Hersteller als Ideallösung für Situationen, die eine wasserdichte Membrane plus einer Drainage-/Filterschicht erfordern. Plasprufe 2000SA ist ein selbsthaftendes Sperrmaterial, Filtram 1BZ besteht aus Dichtungsfolie, Drainagemedium und Filter. Beides kommt in Rollen.

Bei der Installation wird Plasprufe mit der Haftseite fest auf den grundierten Beton aufgepresst; die dünne Polyäthylen-Folie über der Klebefläche auf der Kehrseite von Plasprufe wird leicht abgeflammt und die wasserdichte Polyäthylenfolie des Filtram-Materials auf das Bitumen aufgebracht, was die Anwendung von Filtram wesentlich vereinfacht.

Vielseitige Möglichkeiten bieten die Tensar-Geogrids von Netlon, aus denen man beispielsweise Kästen oder Zellen konstruieren kann, die dann zu einer Art Matte zusammengesetzt den Untergrund von Erdämmen versteifen. Die Methode hat sich besonders dort bewährt, wo die Dämme auf einer relativ dünnen Schicht weichen Erdreichs errichtet werden müssen oder wo Setzungsunterschiede ein Problem darstellen.

Durch Horizontalverlegung der einachsigen Netze erhält man ineinandergreifende Zellen, die mit Granulat gefüllt werden. Bei Verwendung einer solchen starren Geogrid-Matte ändert sich die Richtung der normalen Gleitkreis-Buchebene, die durch die Matte hindurch tiefer in die versteiften Bettungsschichten verlegt wird.

Die Analyse gründet auf der hohen Zugfestigkeit und Steifigkeit der Matte sowie der hohen Reibung an ihrer Basisfläche. Ein Teil der Granulatfüllung dringt durch die Maschen des Geogrid, so dass sich eine rauhe Unterseite bildet.

Inzwischen sind bereits mehrere Konstruktionen nach dieser Methode entstanden. Eine trägt einen 15 m hohen Damm über 6 m weichem Erdreich, zwei andere stützen die Widerlager einer Fußgängerunterführung. Laut Expertenurteil macht diese Methode die Notwendigkeit für Bankette hinfällig, was signifikante Einsparungen an Füllmaterial und Landverbrauch bedeutet.

Tensar-Geogrids wurden auch beim Bau provisorischer Stützmauern entlang dem Perimeter einer Ausschachtung für ein Nutz- und Trinkwasser-Speicherbecken in der nordostenglischen Grafschaft Lancashire benutzt. Da die Bodenverhältnisse Grundwasserbewegungen anzeigen und die Chancen für ein Entwässerungssystem schlecht standen, wurden die ausgesteiften Mauern mit einem Mantel aus Geogrids umhüllt, wobei die glatte Innenwand des Kastens als Wandschalung diente.

Die Konstruktion erwies sich als relativ einfach. Das Absenken der Kästen und das Ausschachten geschah auf herkömmliche Weise; dann wurden Schüttmaterial und

Tensar-Geogrids schichtweise eingebracht. So wie die Arbeit entlang dem Perimeter voranschritt, wurden die Kästen gehoben und wiederverwendet. Hier scheint sich ein interessanter Weg für die Verwendung dieser neuen Materialien anzubahnen.

Die verstärkten Wandsegmente variierten in Höhe und Breite zwischen 3,5 m und 4,5 m bzw. 2,75 m und 3 m. Wichtig war, eine maximale Wandhöhe an jedem Perimeterpunkt einzuhalten, um nicht die für die Grabenkästen vorgesehenen Grenzbreiten zu überschreiten. Da wirtschaftliches Design die Sockelbreite der Mauer minimiert, ist die Wahl der Kastenbreite kritisch, wenn sorgfältig auf Sicherheitsfaktoren wie Druck-, Gleit- und Kippfestigkeit geachtet wird.

Alan Peterson

Fachzeitschrift «International Construction», London

Anchriften der im Text genannten Firmen:

- (1) Kerrpack Ltd., Longbrook House, Ashton Vale Road, Bristol Avon, England BS2 2HA
- (2) ICI Fibres Geotextiles Group, Pontypool, Gwent, Wales, NP4 0YD
- (3) Netlon Ltd., Keely Road, Blackburn, Lancashire, England BB2 4JP

## Zwirnerei

### Zwirnen von Aramidfilamentgarnen

Als Verstärkungsmaterial für technische Textilien und als Gewebeeinlage für Reifen werden bisher vorwiegend Filamentgarne aus Polyamid, Polyester und Viskose eingesetzt. Diese drei klassischen Verstärkungsmaterialien werden inzwischen durch Filamentgarne aus hochfesten Aramidfasern ergänzt, die im Laufe des letzten Jahrzehnts in den Markt eingeführt wurden.

Aramidgarne haben eine sehr hohe Festigkeit, die durch den molekularen Aufbau der Faser bedingt ist. Die feinheitsbezogene Höchstzugkraft ist mehr als doppelt so gross wie bei Polyamid und Polyester. (Tabelle 1)

Da die Einzelfilamente der Aramidgarne wesentlich dünner sind als die anderer Endlosmaterialien, muss bei der Verarbeitung auf einen faserschonenden Fadenlauf und auf die Auswahl der richtigen Zwirnmaschinen geachtet werden.

Die Firma Saurer-Allma hat ihre weltweit bewährte AZB-Schwerzwirnmaschine an diesen besonderen Einsatzfall angepasst (Bild 1). Mit dieser Maschine kann das relativ teure Aramidgarn mit der höchstmöglichen Zwirnmausnutzung verarbeitet werden. Sämtliche Zwirnkonstruktionen bis zu einem Gesamttiler von 30000 dtex und mit bis zu maximal 18 Fadenenden können hergestellt werden.



AZB-Ringzwirnmaschine für technische Zwerne

### Garn und deren Aufmachung

Aramidfilamentgarne werden von mehreren Faserherstellern produziert und vertrieben. Die technischen Daten der beiden bekanntesten Aramide Kevlar<sup>1</sup> (Firma DuPont) und Twaron<sup>2</sup> (Firma Enka) sind aus Tabelle 1 zu entnehmen. Die für das Zwirnen wichtigen Werte sind denen von Polyamid 6.6 und Polyester gegenübergestellt.

### Technische Eigenschaften verschiedener Materialien

Material	Aramid	Polyamid 6.6	Polyester
Dichte (g/cm <sup>3</sup> )	1,44	1,14	1,38
Feinheitsfestigkeit (cN/tex)	194*	84	84
Garn-Modul (N/tex)	42–55	5	10
Bruchdehnung (%)	3.3–4.0	20	14

\*gemessen mit Schutzdrall ca. 85 + / - 5 T/m.

Tabelle 1

Für die verschiedenen Einsatzfälle in technischen Geweben sind laut Lieferantenangabe die nachfolgend aufgeführten Garntiter lieferbar.

Titer (dtex)	Filamente	dtex/Filament	Hersteller
840	500	1.68	Enka
1100*	666	1.67	Du Pont
1260	750	1.68	Enka
1670*	1000	1.67	Du Pont
1680*	1000	1.68	Enka
2500	1000	2.50	Du Pont
3330*	1333	2.50	Du Pont
3360*	2000	1.68	Enka

\* auch für den Einsatz in Reifencordgewebe

Tabelle 2

Die Aramidgarne werden immer ohne Schutzdrall geliefert. Die Einzelfilamente sind sehr dünn und empfindlich,

der Titer liegt zwischen 1.67–2.50 dtex/Filament. Im Vergleich dazu hat ein Polyamidgarn mit 1400 dtex und 210 Filamenten einen Titer von 6.67 dtex/Filament und ist damit bis zu 4 mal dicker.

Die Aufmachung des Vorlagematerials erfolgt hauptsächlich auf zylindrischen Kreuzspulen mit einem Innendurchmesser von 94 mm. Die Spulengewichte liegen zwischen 4,5–12 kg und haben einen maximalen Bewicklungsduurchmesser bis ca. 320 mm. Je nach Hersteller ist der Bewicklungshub ca. 190 bzw. 290 mm.

### Zwirnen der Aramidgarne

Für den späteren Einsatz in technischen Geweben (z.B. Förderbänder, Riemen, Planen, Gurte usw.) sowie in Reifen müssen die Garne vorher gezwirnt werden.

Bedingt durch die besonderen Materialeigenschaften wie

- hohe Reissfestigkeit
  - hoher Elastizitätsmodul sowie
  - geringe Bruchdehnung
  - geringer Garntiter pro Filament
- muss das Material sorgfältig behandelt und verarbeitet werden.

Für die Konvertierung sind Ringzwirnmaschinen am besten geeignet. Diese haben den Vorteil, dass die grossen und schweren Vorlagespulen relativ einfach im Vierzwinggatter aufgesteckt werden können. Durch die Möglichkeit des Nachknotens einer Reservespule entstehen nur minimale Reste. Außerdem wurde der Fadenlauf so gestaltet, dass die Garnbeanspruchung gering bleibt. Im Auszwirnprozess entfällt das Fachen.

Doppeldrahtzwirnmaschinen sind für die Verarbeitung von Aramidfilamentgarnen weniger zu empfehlen. Wegen der komplizierten Zwirngeometrie und den grossen Umschlingungswinkeln an den Fadenleitorganen ergeben sich negative Einflüsse auf die Zwirnqualität, die erreichbaren Reissfestigkeitswerte sind außerdem niedriger als beim Ringzwirnverfahren.

Bei der Herstellung von Reifencord sind zwei Arbeitsprozesse erforderlich. Es wird ein ausgeglichener Zwirn produziert, d.h. die Höhe der Zwickendrehungen im Vor- und Auszwirn sind gleich gross, haben aber entgegengesetzte Drehrichtung. Wie bei den klassischen Verstärkungsmaterialien wird zur Festlegung der Zwickendrehungen im Auszwirn ein Drehungsbeiwert von  $\alpha_m = 190–200$  gewählt.

$$T = \alpha_m \cdot Nm_z = \frac{\alpha_m}{\sqrt{\frac{T_t}{1000}}}$$

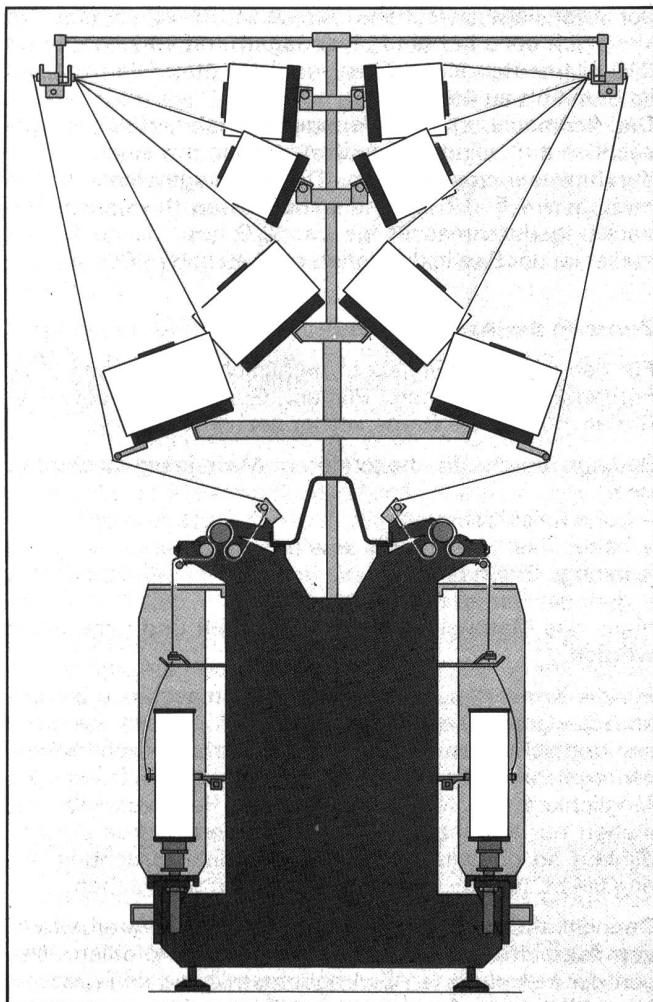
T – Zwickendrehungen (m<sup>-1</sup>)

$$\alpha_m = \text{Drehungsbeiwert} = \frac{T}{\sqrt{Nm_z}} = T \cdot \sqrt{\frac{T_t}{1000}}$$

Nmz – Nummer metrisch Auszwirn (m/g)

Tt – Zwirnnummer Auszwirn (tex)

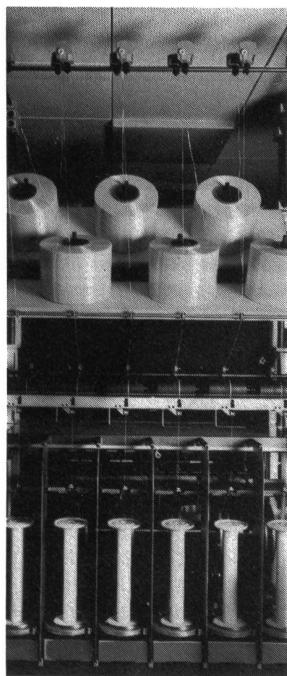
Für den Einsatz in technischen Geweben können bis zu 3 Zwirnprozesse erforderlich sein. In diesem Fall wird mit unausgeglichenen Zwickendrehungen gearbeitet, es verbleiben Restdrehungen im Auszwirn in der Größenordnung von  $\alpha_m$  ca. 30 bezogen auf das Einzelgarn. Die Anordnung der Vorlagespulen im Vierzwinggatter mit Reservespulen sind in Bild 2 dargestellt. Sämtliche Fadenleitorane sind rollend und reibungsarm ausgeführt, die Umschlingungswinkel sind sehr gering.



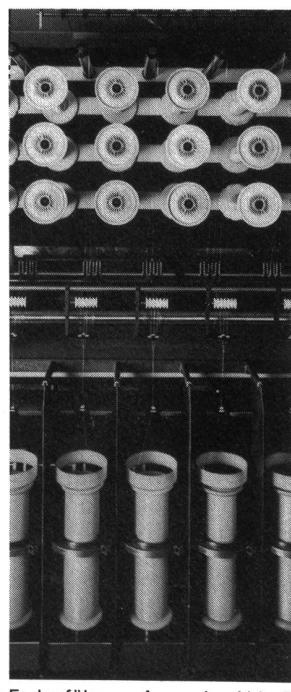
Maschinenquerschnitt Vorzwirnmaschine

Abb. 2

Nach dem positiv angetriebenen Lieferwerk wurde eine Umlenkrolle angebaut, dadurch wird ein sehr langer senkrechter Fadenlauf erreicht, womit eine gleichmässige und geringe Fadenbeanspruchung erzielt wird. Im



Fadenführung Vorzwirn Abb. 3



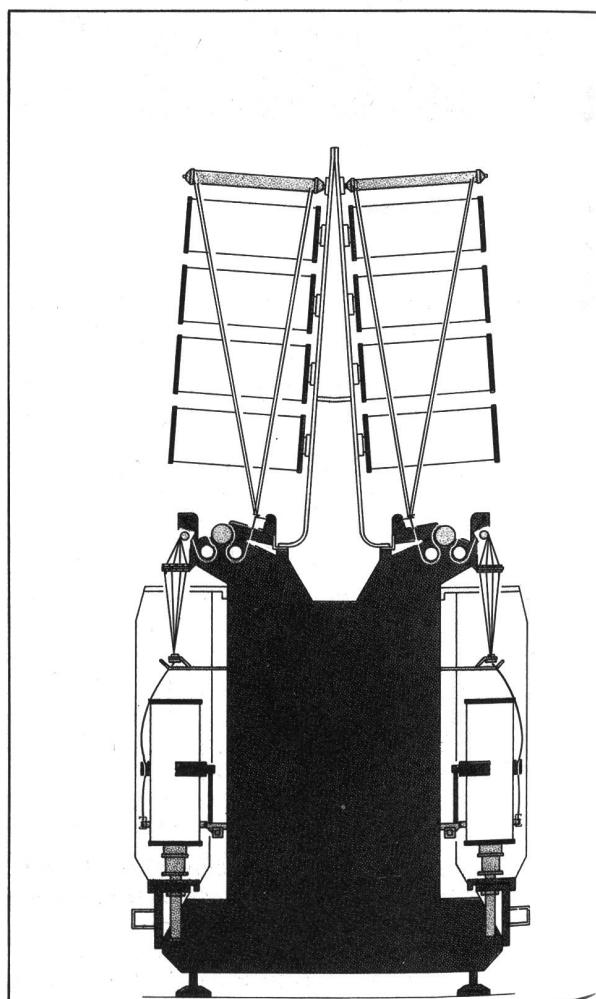
Fadenführung Auszwirn Abb. 5

Vorzwirn wird mit freiem Fadenballon gearbeitet, da ein Balloneinengungsring die noch unverdrehten Filamente beschädigen würde.

Die Vorzwirnspulen werden im Auszwirngitter rollen abgezogen. Eine Überlaufrolle gleicht Spannungsspitzen und Längenunterschiede aus, so dass der Vorzwirn gleichmässig und parallel in das Lieferwerk geführt wird.

Damit man als Endprodukt einen «runden» Zwirn mit höchsten Festigkeitswerten erzielt, laufen die Fäden über eine Kombination aus Überlaufrolle und Moulinéfadenführer, welche die Spannungsspitzen selbsttätig ausgleicht.

Da die Kapillare im Auszwirn bereits vorgedreht und geschützt sind, kann in dieser Stufe mit Balloneinengungsring gearbeitet werden. Diese Ringe sind aus einem reibungsfreundlichen Kunststoff gefertigt, sie dürfen auf keinen Fall aus Metall sein.



Maschinenquerschnitt Auszwirnmaschine

Abb.

Das Druckwalzenlieferwerk mit 1 über 2 Rollen und der 2-Spindelbandantrieb arbeiten nahezu schlupffrei, deshalb werden Zirrne mit hoher Drehungsgleichmässigkeit erzielt. Mit der Fadenbruchabstellung werden sowohl die Einzel- als auch die Zirrnfäden überwacht. Bei Fadenbruch wird die ganze Maschine gestoppt, dadurch ist die Fadenlänge auf allen Spulen gleich.

Die Produktionsdaten der Aramidgarne werden im wesentlichen durch die Zugkraft im Fadenballon und die Läufergeschwindigkeit bestimmt.

### Technische Daten der Ringzwirnmaschinen für Aramid

Aus der nachfolgenden Tabelle 3 sind die Maschinendaten und die empfohlenen Produktionsgrenzwerte ersichtlich.

Maschinentyp	AZB 200	AZB 240
Spindelteilung (mm)	200	240
Durchmesser Zwirnring (mm)	140	180
Spindeldrehzahl max. (min <sup>-1</sup> ) für Aramid	5500	4000
Höhe Zwirnring (mm)	verarbeitbarer Nummernbereich (dtex)	
Vorzwirn 1fach	16.7	840 – 3360*
Auszwirn bis 6fach	16.7 25.4 38.1	– 9000* – 13500 -----
		– 12600* – 15000 – 30000
	Zwirnspulen	
Scheibenspule, zylindrisch max. Bewicklungshub(mm)	bis 355*	bis 355*
Bewicklungsvolumen V (cm <sup>3</sup> )	3600	6100
Bewicklungsart	parallel	parallel
Abzug	rollend	rollend
Spulen mit konischer Spitze max. Bewicklungshub(mm)	bis 355	bis 355
Abzug	rollend oder über Kopf	

\*empfohlen für Reifencord

Tabelle 3

Zwirn	Zugkraft im Fadenballon (cN)	Wicklungsdichte <sup>3</sup> (Scheibenspule) + / - 0,05 g/cm <sup>3</sup>
einstufig	2.0 + / - 0.3	0.95
zweistufig	1.3 + / - 0.3	0.85
dreistufig	< 1.0	0.75

Tabelle 4

Mit Nylonläufern wurden die besten Zwirnergebnisse erzielt. Läufer mit Glasfaserverstärkung sind abzulehnen. Die Einhaltung der folgenden max. Läufergeschwindigkeiten haben sich in der Praxis bewährt.

Läufergeschwindigkeit max. (m/s)	Höhe Zwirnring (mm)
40	16.7 und 25.4
32	38.1

Tabelle 5

### Erreichbare Zwirnlängen

Je nach Anzahl der Zwirnstufen und der Drehungen wird eine unterschiedliche Dichte der Scheibenspulen erreicht. Mit dem Bewicklungsvolumen der Spulen in Tab. 3 und den Wicklungsdichten in Tab. 4 können die theoretischen Bewicklungslängen einer Zwirnkonstruktion errechnet werden, die Einzwirnung wurde dabei nicht berücksichtigt.

$$1 = \frac{V \cdot \delta}{T_t} = \frac{G}{T_t} \quad (\text{Km})$$

1 – Zwirnlänge (Km)  
 V – Bewicklungsvolumen (cm<sup>3</sup>)  
 δ – Wicklungsdichte Spule (g/cm<sup>3</sup>)  
 T<sub>t</sub> – Gesamttitre Zwirn (tex)  
 G – Zwirngewicht (g)

### Zusammenfassung

Hochfeste Aramidfilamentgarne sind sehr empfindlich, sie lassen sich am besten auf besonders modifizierten Ringzwirnmaschinen verarbeiten. Wenn die zulässigen Produktionsparameter eingehalten werden und die Produktionsverhältnisse optimiert sind, kann eine Festigkeitsausnutzung von ca. 95–100% in Bezug auf das unverdrehte Rohgarn erreicht werden.

Die Maschine kann schnell und einfach auf andere Zwirnkonstruktionen umgerüstet werden, außerdem entfällt der problematische Fachprozess im Vergleich zum Doppeldraht-Zwirnverfahren, dadurch wird die Zwirnqualität und die Wirtschaftlichkeit positiv beeinflusst.

Dipl. Ing. (FH) Werner Grill  
 Saurer-Allma

### Literatur

- (1) Nuesch, W. Kevlar Aramid Faser in der Gummiindustrie, Mai 1981 – Du Pont
- (2) Twaron Technical Documentation, 1985 – Enka
- (3) Grill W. Vorteile der Ringzwirnmaschine bei der Herstellung technischer Zwirne  
 «mittex 4/1984» – Seite 132 – 135

## Weberei- und Vorwerkmaschinen

### Rationalisierung in der Weberei- vorbereitung

SVT-Kurs vom 12.12.1986, bei der Maschinenfabrik Rieter AG, Winterthur

#### 1. Rationalisierung ist lebenswichtig

Nur wer ständig Rationalisierungsmöglichkeiten erkennt und realisiert, wird auf Dauer am Markt erfolgreich sein. Die Vielfalt der Garnarten und Garnaufmachungen sowie das abwechslungsreiche Artikelprogramm unserer Webereien, erfordern in der Kettvorbereitung, neben einer grossen Beweglichkeit des Personals, eine hohe Flexibilität der Anlagen. Trotz dem beträchtlichen Anteil an manuellen Tätigkeiten, vor allem im Bereich Spulentransport und Spulenhandling, sind Automationsansätze