

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

**Herausgeber:** Schweizerische Vereinigung von Textilfachleuten

**Band:** 97 (1990)

**Heft:** 1

**Rubrik:** Weberei

### **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:** 31.01.2026

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

# Weberei

## Aspekte des Schusseintrages von Viskose- und Modalfasergarnen auf Luftdüsenwebmaschinen

Vortrag anlässlich der 28. Internationalen Chemiefaser-Tagung vom 20. bis 22. September 1989 in Dornbirn

Ing. H. Pfister  
Dr. Ing. W. Weissenberger  
Ing. E. Frick

### 1. Viskose-Fasergarn-Verarbeitung in der Weberei

Während in Europa über die letzten Jahre stabile Absatzmärkte für Viskose-Filamentgarne erhalten blieben, war die Verarbeitung von Viskose-Fasergarnen, vor allem in der ersten Hälfte dieses Jahrzehnts als Folge eines erheblichen Abbaus an Produktionskapazitäten für Viskosefasern, tendenziell rückläufig.

Durch die unvorhersehbare, derzeitige Renaissance für Viskose-Fasergarnartikel auf den Textilmärkten, deren Nachfrage das Angebot zwischenzeitlich übersteigt, wird mancher Textiltechniker gezwungen sein, verschüttetes Know-how wieder auszugraben oder neues hinzuzufügen.



Abb. 1: Luftdüsenwebmaschine. Blick ins Webfach

Die Preisbasis dieser Garne und deren im allgemeinen problemlose Verarbeitbarkeit verlangen den Einsatz des produktivsten Webverfahrens. Dies entspricht insbesondere der Forderung nach höchsten Schusseintragsleistungen. Sofern die Verhältnisse der Kettdichte dies bei Fasergarneinsatz erlauben oder Filamentketten zur Verarbeitung gelangen, konzentriert sich das Augenmerk auch vermehrt auf die Luftdüsenwebtechnik (Abb. 1). Bekanntlich werden bereits Luftdüsenwebmaschinen mit Schusseintragsleistungen von mehr als 1500 m/min angeboten. Es stellt sich somit die Frage, inwieweit heute ein derartiges Leistungsangebot im Bereich dieses speziellen Anwendungssektors nutzbar ist und es in Zukunft bei wiederum höheren Leistungen noch sein wird.

## 2. OE-Rotorgarne aus Viskose- und Modalfasern im Schusseinsatz auf Luftdüsenwebmaschinen

Viskosefasern lassen sich bekanntlich auch bei Einsatz neuer, hochproduktiver Verfahren gut verspinnen. Noch gewichtiger als bei Baumwolle ist allerdings, dass das entsprechende Know-how vorausgesetzt wird und die daraus abzuleitenden spinn technologischen Bedingungen und Massnahmen auch exakt realisiert werden.

Bereits heute wird ein Drittel der Viskosefasermenge, die in Europa zu Garnen verarbeitet wird, in OE-Rotorgarn-Struktur ausgesponnen. Ihr Anteil wird auch in Zukunft weiter steigen. Gründe dafür sind vor allem:

- der Leistungsvorteil des OE-Rotor-Spinnverfahrens gegenüber dem Ringspinnverfahren (erreicht inzwischen das Verhältnis 6:1) und
- die Erweiterung des Ausspinnbereiches in Richtung feinerer OE-Rotorgarne durch den vermehrten Einsatz feiner Fasern. Zu diesem Zweck werden bereits heute Viskosefasern mit Titern von 1,3 dtex und möglicherweise zukünftig auch 1,0 dtex angeboten.

Gleiche Überlegungen gelten auch für Modalfasern, mit deren Einsatz auf die Gebrauchswertverbesserung der Endprodukte abgezielt wird. Nicht unerwähnt sei in diesem Zusammenhang die besondere Bedeutung der Modalfaser als Mischkomponente.

Nachfolgend soll jedoch ausschliesslich auf einige Aspekte des Schusseintragsverhaltens von OE-Rotorgarnen unterschiedlicher Feinheit aus 100% Viskose- oder 100% Modalfasern Bezug genommen werden.

### 2.1 Einflüsse auf den Schusseintrag

Bei dem Luftdüsen-Eintragssystem mit Hauptdüse, Stafetendüsen und Profilblatt übernimmt bekanntlich die Hauptdüse die Fadenbeschleunigung. Um diese auf das Höchstmass zu steigern, muss die auf den Luftstrom bezogene Oberflächenschubspannung (Fadenzugkraft pro Flächeneinheit) maximale Werte annehmen. Die Funktion der Kraftübertragung wird dabei sowohl durch aerodynamische als auch garnseitige Parameter beeinflusst.

<p>(1) <math display="block">F_{Fd} = \underbrace{C_x \cdot O_{Fd} \cdot \ell_D}_{\text{ANTEIL GARN}} \cdot \underbrace{\frac{v_L^2 \cdot \rho_L}{2}}_{\text{ANTEIL HAUPTDÜSE}}</math></p> <p>MIT <math>\frac{v_L^2 \cdot \rho_L}{2} \cdot K_D = P</math></p> <p>UND <math>C_x \cdot K_D = C_G</math></p> <p>(2) WIRD <math display="block">F_{Fd} = C_G \cdot O_{Fd} \cdot \ell_D \cdot P</math></p>	<p>LEGENDE</p> <p><math>F_{Fd}</math> FADENKRAFT</p> <p><math>C_x</math> LUFTTREIBUNGS-KOEFFIZIENT (GARN)</p> <p><math>O_{Fd}</math> FADENUMFANG</p> <p><math>\ell_D</math> FADENLÄNGE IN DÜSE</p> <p><math>v_L</math> LUFTGESCHWINDIGKEIT</p> <p><math>\rho_L</math> DICHT E LUFT</p> <p><math>K_D</math> FAKTOR (DÜSENABHÄNGIG)</p> <p><math>C_G</math> SPEZIFISCHER LUFT-REIBUNGS-KOEFFIZIENT</p> <p><math>P</math> SPEZIFISCHER DYNAMISCHER DRUCK</p>
---	---

Abb. 2: Fadenantriebskraft beim Luftdüsen eintrag (Hauptdüse)

Die für die Bedingungen eines längsseitig umströmten Zylinders gültige Relation (1), wie in Abb. 2 erkennbar, ist mit hinreichender Näherung für die Berechnung der Faden-schubkraft in der Hauptdüse anwendbar. Der darin ausgewiesene Funktionsanteil der Garnparameter wird bei vorgegebener Fadenoberfläche und -feinheit nur noch durch den Luftreibungskoeffizienten  $C_x$  bestimmt. Da  $C_x$  als reiner Garnkennwert unter den Zustandsbedingungen einer Webmaschine nicht messbar ist, bestimmt man einen spezifischen Luftreibungskoeffizienten  $C_G$ . Dieser unterscheidet sich, ebenso wie der spezifische dynamische Druck  $P$ , von der jeweiligen Ausgangsgrösse in Gleichung (1) um den die

aerodynamischen Einflüsse der Hauptdüse erfassenden Faktor  $K_D$ .

Unter Beachtung dieses Zusammenhanges können  $C_G$ -Werte für verschiedene Faser- und Filamentgarne bestimmt werden<sup>1</sup>. Im vorliegenden Fall beschränkt sich deren Gültigkeit somit auf die Eintragsbedingungen an Sulzer-Rüti-Luftdüsenwebmaschinen.

Für OE-Rotorgarne aus Viskosefasern liegt dieser Luftwiderstandskoeffizient  $C_G$  um ca. 10% und aus Modalfasern um ca. 5% unter dem eines vergleichbaren OE-Rotorgarnes aus Baumwollfasern.

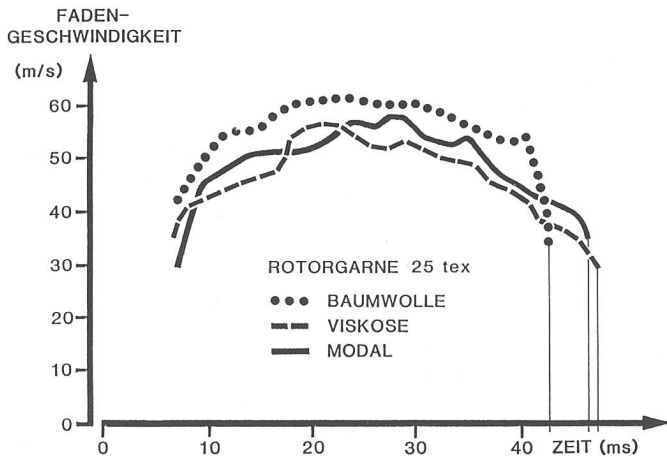


Abb. 3: Verlauf der Schussfadengeschwindigkeit

MERKMAL		$F_{max}$ (cN/tex)	$CV_{Fmax}$ (%)	$E_{Fmax}$ (%)	$W_{Fmax}$ (cN·cm)	CV Masse (%)	HAARIG- KEIT cm / 1 cm
GARNTYP							
17 tex (Nm 60) 1,3 dtex	Viskose	11.9	9.2	10.4	685	15.3	3.58
	Modal	14.2	10.2	7.8	576	15.0	4.03
20 tex (Nm 50) 1,3 dtex	Viskose	12.3	9.0	10.4	865	14.3	3.74
	Modal	14.6	9.5	8.2	745	14.2	4.22
25 tex (Nm 40) 1,3 dtex	Viskose	12.2	9.6	11.1	1097	14.9	4.86
	Modal	15.2	10.2	8.3	978	12.9	5.14
25 tex (Nm 40) 1,7 dtex	Viskose	11.7	8.8	10.7	1010	15.7	4.80
	Modal	13.3	9.1	8.3	838	15.6	5.47
25 tex (Nm 40)	Bw	12.3	8.0	5.5	474	15.4	-

Abb. 4: Garneigenschaftskennwerte vergleichener OE-Rotorgarne

Diese materialbedingten Unterschiede müssen sich auch im zeitabhängigen Geschwindigkeitsverlauf ausweisen, was mit Abb. 3 bestätigt wird. Die Kurve für das Baumwollgarn weist, gleiche Einstellungen vorausgesetzt, die höchste Geschwindigkeit und die kürzeste Eintragszeit aus.

Die gegenüber dem Viskosegarn etwas höhere Geschwindigkeit des Modalfasergarnes hat ihre Ursache in dem, wie in Tabelle, Abb. 4, ersichtlich, um 10% grösseren Haarigkeitsindex.

Aus anwendungstechnischer Sicht ist dies jedoch kein gravierender Nachteil, solange diese etwas geringere Beschleunigungsfähigkeit des Garnes durch Anpassung des Hauptdüsendrucks kompensierbar ist. Für Viskosefasergarne ist dies der Fall, da nur selten, wenn überhaupt, grobe Garne ausgesponnen werden, die den vorgegebenen Druckbereich der Hauptdüse überfordern könnten.

Sieht man von Sonderfällen ab, so ist den Viskosefasergarnen im allgemeinen und speziell auch denen mit OE-Rotorgarnstruktur ein gutes Schusseintragsverhalten auf Luftdü-

senwebmaschinen zu attestieren. Es stellt sich vielmehr die Frage nach der verträglichen Garnbelastbarkeit im Rahmen heutiger Leistungsangebote mit Luftdüsenwebmaschinen und damit nach den sich für die Zukunft möglicherweise abzeichnenden Leistungsbegrenzungen.

## 2.2 Aspekte der Garneigenschaften

Anhand von speziell durchgeführten Versuchen und Berechnungen wurde dieser Fragestellung nachgegangen. Zu diesem Zweck wurden unter spinntechnisch identischen Bedingungen hergestellte OE-Rotor-Schussgarne der Feinheiten 17, 20 und 25 tex aus Viskose- und Modalfasern mit unterschiedlichen Eintragsleistungen verwebt.

Die für das Eintragsverhalten und die Beanspruchbarkeit wesentlichen Garneigenschafts-Kennwerte dieser Garne sind ebenfalls in Abb. 4 zusammengefasst. Die Zugprüfung erfolgte mittels Uster-Tensorapid nach dem Messprinzip CRE 5 m/min. Die Garnleichmässigkeit ( $CV_M$ ) und Haarigkeit (H) wurden auf dem Uster-Tester 3 bestimmt.

Auf Grund der Eigenschaftskennwerte ist feststellbar, dass:

- OE-Rotorgarne aus Viskose- und Modalfasern solchen aus Baumwolle hinsichtlich aller dynamometrischen Kennwerte überlegen sind, soweit der Qualitätsstandard vergleichbar ist,
- OE-Rotorgarne aus Modalfasern gegenüber solchen aus Viskosefasern wohl eine um 15-20% höhere Festigkeit, dafür aber eine in ähnlicher Grössenordnung geringere Dehnung aufweisen,
- der Einsatz feinerer Fasern (1,3 dtex anstatt 1,7 dtex) ausser der Erweiterung der Ausspinnmenge, insbesondere bei größeren Garnen, auch die Garnfestigkeit erhöht und
- die Haarigkeit der Modalfasergarne in OE-Rotorgarn-Struktur um ca. 10% über derjenigen der Viskosefaser-garne liegt.

Bereits diese Kennwerte lassen für OE-Rotorgarne aus Viskose- und Modalfasern höhere Auslastbarkeiten in bezug auf die Fadenbeanspruchung während des Schusseintrages erwarten, als sie vergleichsweise für Rotorgarne aus Baumwolle verträglich sind.

## 2.3 Die Fadenbelastungen beim Schusseintrag

Die umfassendsten Informationen über die dynamometrische Fadenbelastung während des Schusseintrages sind der Fadenkraftmessung zu entnehmen. Den für den Eintrag auf Luftdüsenwebmaschinen typischen Kraftverlauf erkennt man aus Abb. 5. Bemerkenswert ist der infolge kraftschlüssiger Fadenmitnahme relativ sanfte Belastungsanstieg während der Beschleunigungsphase. Die grösste Belastungsspitze tritt in der Bremsphase auf. Sie erreicht dann maximale Werte, wenn der Faden von seiner leistungs-

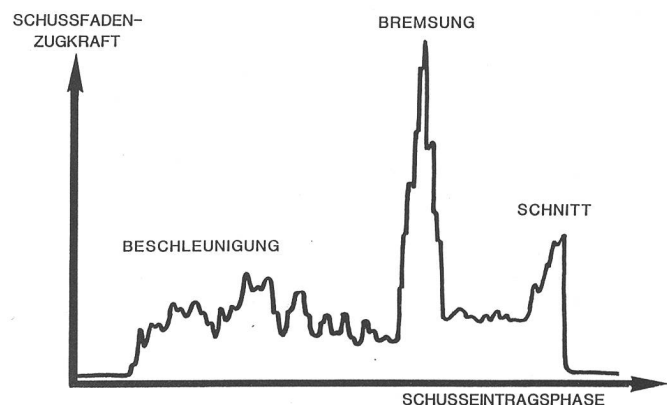


Abb. 5: Luftdüsenwebmaschine. Schussfaden-Zugkraftverlauf

abhängig erforderlichen Geschwindigkeit zum Zeitpunkt des Bremsbeginns direkt auf Stillstand abgebremst wird. Eine derartige Vollbremsung ist für Luftdüsenwebmaschinen zutreffend, die mit spontan schliessender Stoppeinrichtung ausgerüstet sind. Der vom jeweiligen Geschwindigkeitsgefälle abhängige Kraftstoss löst eine quasilongitudinale Dehnwelle im Faden aus. Entsprechend dem Elastizitätsverhalten des Fadens stellt sich eine adäquate Fadenspannung ein, die durch deren wellenförmige Fortpflanzung infolge Energieumsetzung über die eingetragene Fadenlänge abnimmt. Am höchsten belastet werden daher die eintragsseitig, d.h. nahe des Stoppers positionierten Fadenabschnitte. Der Schussbruch als Folge einer Überbelastung erfolgt immer an der schwächsten Stelle des Garnes, wobei die Wahrscheinlichkeit für deren Vorhandensein mit zunehmender Fadenlänge wächst. Jede Schwachstelle wird dabei um so kritischer, je näher diese eintragsseitig gelagert ist.

Eine Vorstellung über die durch den Bremsvorgang auslösbaren Fadenbeanspruchungen sollen die nachfolgenden theoretischen Überlegungen vermitteln. Zu diesem Zweck sei auf die bereits anlässlich des Reutlinger Weberei-Kolloquiums vorgetragenen Ausführungen verwiesen<sup>2</sup>. Berechnet man wiederum nach De Jager<sup>1</sup> über das Energieäquivalent den theoretischen Auslastungsgrad als das Verhältnis, der durch den Kraftstoss erzwungenen Dehnung, zur Höchstzugkraft-Dehnung, so lassen sich im Vergleich der verschiedenen Garnarten verarbeitungstechnisch interessante Feststellungen treffen.

Zwecks verschiedener Vergleiche wurden Auslastungsquotienten für extremste Bremsbedingungen und der Annahme einer linearen Kraft-Dehnungsabhängigkeit berechnet. Als Basis wurden Leistungsbereiche von 1500 und 1850 m/min gewählt. Diese entsprechen mittleren Fadengeschwindigkeiten von ca. 60 bzw. 75 m/s.

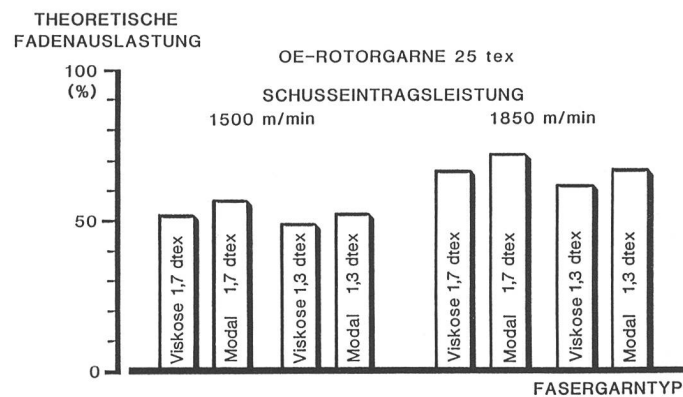


Abb. 6: Luftdüsenwebmaschine. Theoretische Fadenauslastung beim Bremsvorgang

Abb. 6 zeigt in Gegenüberstellung beider Leistungsbereiche die theoretischen Auslastungsquotienten für OE-Rotorgarne der Feinheit 25 tex aus Viskose- und Modalfasern, die einerseits aus Fasern von 1,7 dtex und andererseits aus Fasern von 1,3 dtex gesponnen wurden.

Es ist erkennbar, dass

- der Geschwindigkeitsanstieg als Folge der Leistungserhöhung eine überproportionale Steigerung der Fadenbelastung zur Folge hat,
- die OE-Rotorgarne aus Modalfasern eine sogar höhere Auslastung als die aus Viskosefasern erfahren, deren Ursache in dem gegenüber der Höhe der Festigkeitszunahme grösseren Dehnungsverlust begründet ist und
- das Arbeitsvermögen der Modalfasergarne, wie in Abb. 1 bereits ersichtlich, niedriger als das der Viskosefasergarne ist.

Es ist ausserdem ersichtlich, dass

- durch den Austausch gröberer gegen feinere Fasern eine Garnfestigkeitserhöhung und damit eine Verringerung der Auslastung erzielbar ist.

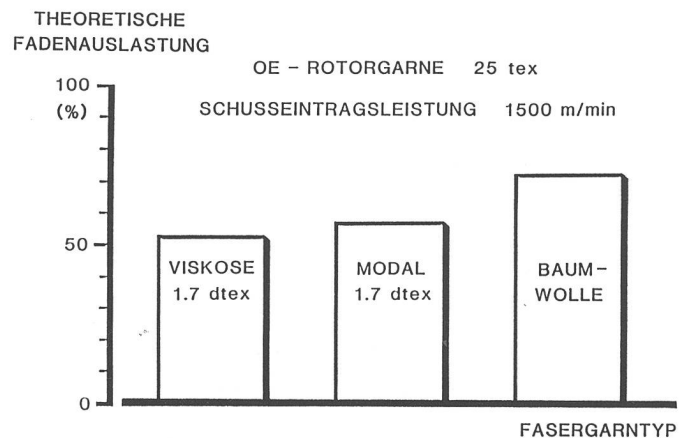


Abb. 7: Luftdüsenwebmaschine. Materialabhängige Fadenauslastung beim Bremsvorgang

In Abb. 7 werden OE-Rotorgarne der Feinheit 25 tex aus Viskose- und Modalfasern mit einem OE-Rotorgarn aus Baumwolle verglichen. Das Säulendiagramm zeigt die wesentlich höhere Auslastung des Baumwollgarnes gegenüber der der Viskose- und Modalfasergarne. Die Aussage bestätigt damit die einleitend postulierten Eigenschaftsvorteile der Viskosefaser- und Modalfasergarne.

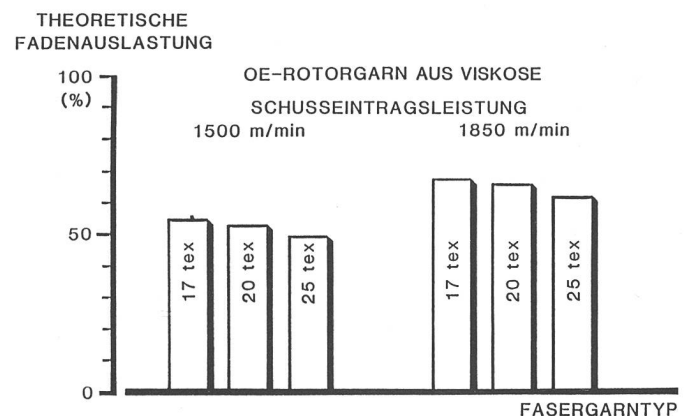


Abb. 8: Luftdüsenwebmaschine. Feinheitsabhängige Fadenauslastung beim Bremsvorgang

In einem weiteren Diagramm (Abb. 8) wird der Einfluss der Garnfeinheit auf den Auslastungsgrad für beide Leistungsbereiche dokumentiert. Zu diesem Zweck wurden OE-Rotorgarne aus Viskosefasern der Feinheiten 17 tex, 20 tex und 25 tex verglichen. Die Auslastung nimmt bekanntlich mit zunehmender Garndicke ab, was wiederum ausweist, dass die feineren Garne gefährdeter, d.h. eher überlastet sind. In Übereinstimmung mit Praxiserfahrungen schlägt sich dies in einer grösseren Fadenbruchhäufigkeit nieder.

Die Aussage gilt, wie aus Abb. 9 erkennbar, gleichermassen auch für die Modalfasergarne.

Diese Abhängigkeiten sind ausserdem direkt aus den Kraft-Dehnungskurven ableitbar. In Abb. 10 sind die Kraft-Dehnungskurven (Mittelwert) der hinsichtlich Garnfeinheitsunterschiede verglichenen OE-Rotorgarne aus Viskosefasern erkennbar. Mit zunehmender Garndicke (tex-Feinheit) vergrössert sich die Steilheit des Anstieges, was einer Erhö-

hung des Elastizitätsmoduls entspricht. Damit in direkter Abhängigkeit steht auch die geringere spezifische Auslastung der größeren Garne. Die gleichen Aussagen sind der Abb. 11 für OE-Rotorgarne aus Modalfasern zu entnehmen.

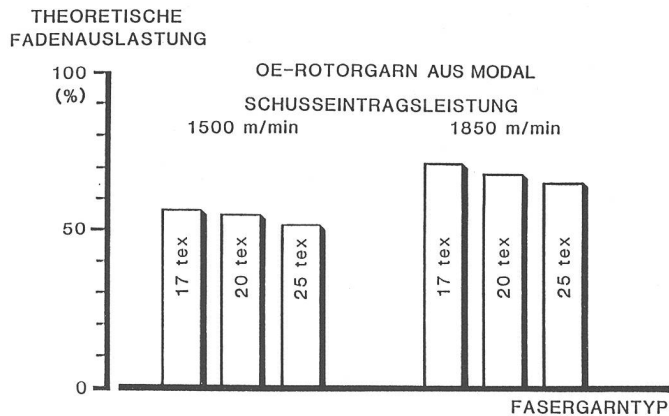


Abb. 9: Luftdüsenwebmaschine. Feinheitsabhängige Fadenauslastung beim Bremsvorgang

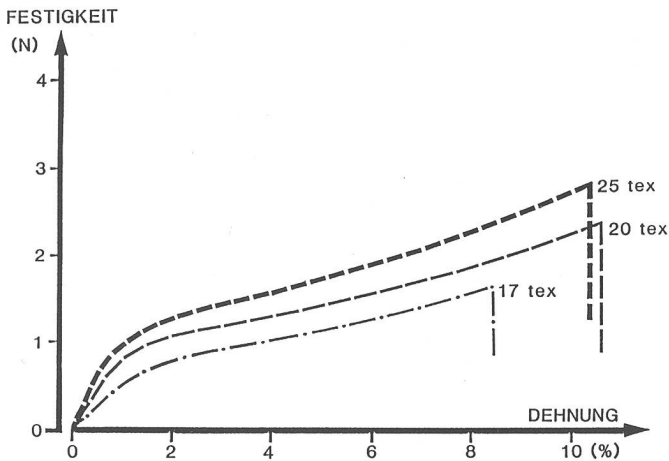


Abb. 10: Kraft-Dehnungskurven (Mittelwerte) OE-Rotorgarn aus Viskosefasern

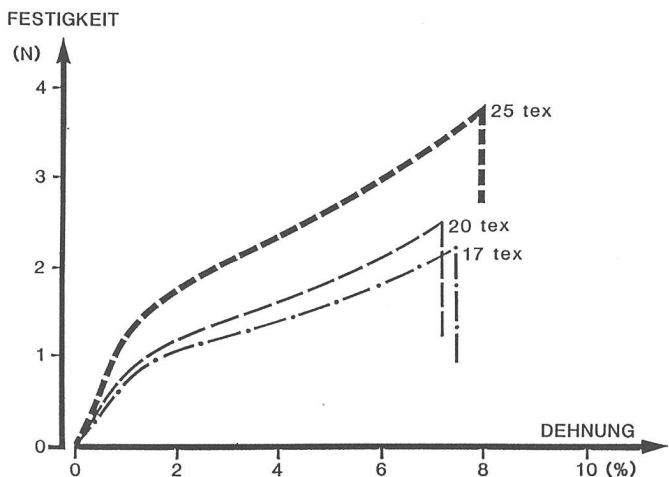


Abb. 11: Kraft-Dehnungskurven (Mittelwerte) OE-Rotorgarn aus Modalfasern

Die Kraft-Dehnungskurven dokumentieren ausserdem den materialabhängigen Unterschied vergleichbarer OE-Rotorgarne aus Viskose- und Modalfasern in eindrücklicher Weise. Das höhere Arbeitsvermögen und die als Folge bereits ausgewiesene geringere Auslastung der Viskosefasern

garne gegenüber Modalfasergarnen bei Zugbeanspruchung hat darüber hinaus auch Auswirkungen auf den Schussfaden-Zugkraftverlauf. Abb. 12 zeigt diese Einflüsse am Beispiel von OE-Rotorgarnen der Feinheit 17 tex. Es wird offensichtlich, dass sowohl die absolute Kraftspitze beim Bremsen, als auch die Spitze beim Schneidvorgang im untersuchten Fall für das Modalfasergarn um ca. 15% höher ist, als beim vergleichbaren Viskosefasergarn.

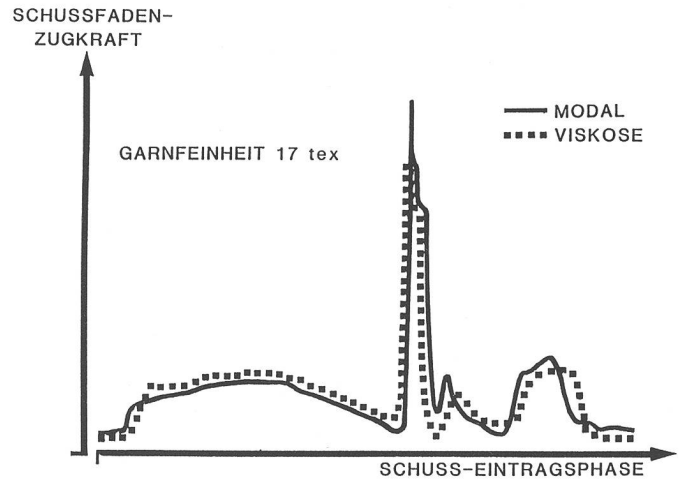


Abb. 12: Schussfaden-Zugkraftverlauf. Vergleich von OE-Rotorgarnen aus Viskose- und Modalfasern

Sieht man einmal von dem variablen Qualitätseinfluss ab und setzt ein durch Material und Struktur gegebenes Niveau der dynamometrischen Garnkennwerte voraus, so ist eine Reduzierung des Auslastungsgrades, wenn erforderlich, nur noch direkt durch die maschinenseitige Beeinflussung selbst erreichbar. Notwendigerweise muss dies bei Luftdüsenwebmaschinen über eine Beeinflussung des Bremsvorganges erfolgen. Im Rahmen von Versuchen konnte durch derartige Massnahmen bei angenähert gleichem Stillstandsniveau die anfängliche Leistung der Versuchsmaschine von 1500 m/min auf 1850 m/min gesteigert werden. Die Wirksamkeit der durch Steuerung des Geschwindigkeitsgefälles beim Bremsvorgang gezielt reduzierten Spitzenbelastung wird anhand der verglichenen Schussfaden-Zugkraftverläufe in Abb. 13 erkennbar. Die Messungen erfolgten mit einem OE-Rotorgarn aus Viskosefasern der Feinheit 17 tex. Identische Aussagen sind der Abb. 14 für Modalfasergarne zu entnehmen.

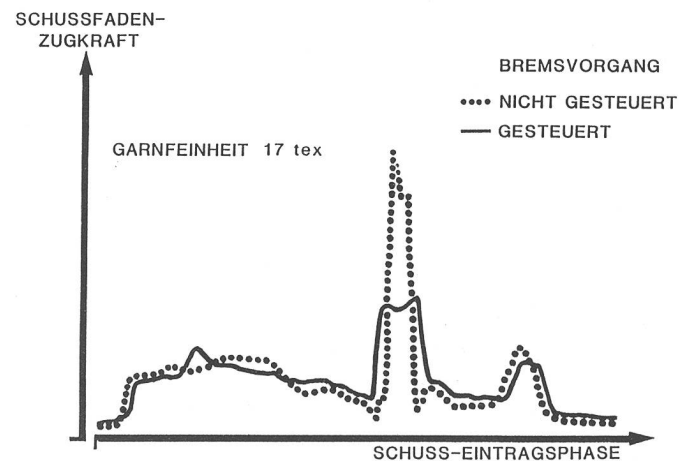


Abb. 13: Schussfaden-Zugkraftverlauf. OE-Rotorgarn aus Viskosefasern



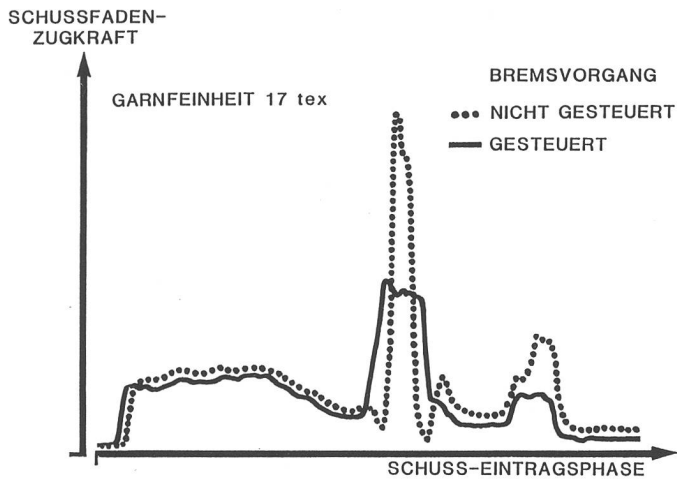


Abb. 14: Schussfaden-Zugkraftverlauf. OE-Rotorgarn aus Modalfasern

#### 2.4 Erfahrungen aus Praxisanlagen

Seit mehr als zehn Jahren werden Viskosefasergarne sehr erfolgreich auf Sulzer-Rüti-Luftdüsenwebmaschinen verarbeitet. Dies gilt sowohl für deren Einsatz im Schuss in Verbindung mit Filamentgarnketten als auch für deren Verarbeitung in Kette und Schuss, sofern zumindest bei leinwandbindigen Gewebekonstruktionen und mittleren Garnfeinheiten eine Kettdichte von 30 Fd/cm nicht wesentlich überschritten wird.

Die mehrheitlich 190 cm breiten Webmaschinen laufen mit Betriebsdrehzahlen von 650 bis 700 Touren/min. Unter diesen Bedingungen werden Webernutzeffekte erreicht, die um 95% liegen. Derartige Webernutzeffekte werden aber nur erzielt, wenn das Limit von gesamthaft drei Stillständen pro 10<sup>5</sup> Schuss nicht überschritten wird. Der dabei eingesetzte Anteil von OE-Rotorgarnen im Schuss ist weiterhin zunehmend. Diese praxisbezogenen Aussagen bestätigen zugleich die bereits vorangehend ausgesprochene Feststellung, dass Viskosefasergarne höheren Belastungen genügen können, als vergleichbare Baumwollgarne.

### 3. Schlussfolgerungen

- OE-Rotorgarne aus Viskose- und Modalfasern sind auf den Märkten zunehmend gefragt. Damit steigt auch das Interesse dafür, diese Garne mit höchsten Eintragsleistungen auf Luftdüsenwebmaschinen zu verweben.
- Ihre Garneigenschaften ermöglichen speziell im Schusseinsatz auf derartigen Webmaschinen, vergleichbare Qualität der Garne, vorausgesetzt, höhere Eintragsleistungen als die der OE-Rotorgarne aus Baumwolle.
- Die Stillstandshäufigkeit kann verfahrensbedingt unverträgliche Ausmasse annehmen, wenn bei Artikeln mit Fasergarnketten eine bestimmte Kettdichte überschritten wird. Die Folge zu hoher Kettdichten oder ungenügender Voraussetzungen seitens der Ketherstellung ist die Zunahme kettbedingter Schuss-Stillstände. Ein Ausweichen auf Projektill- (Abb. 15) oder Greiferwebsysteme (Abb. 16), mit denen auch unter derartigen Bedingungen hohe Nutzeffekte erreichbar sind, ist dann angeraten.
- Die maximale Belastung des Schussfadens erfolgt an Luftdüsenwebmaschinen während der Bremsphase. Durch eine gezielte Beeinflussung der Bremsvorgänge sind auch in Zukunft weitere Leistungssteigerungen realisierbar.
- Bezogen auf das Widerstandsverhalten der Garne gegenüber den Belastungen beim Schusseintrag kommt den dynamometrischen Eigenschaften grösste Bedeutung zu. Garnfestigkeit und -dehnung sind dabei in ihrer Wertigkeit äquivalent.

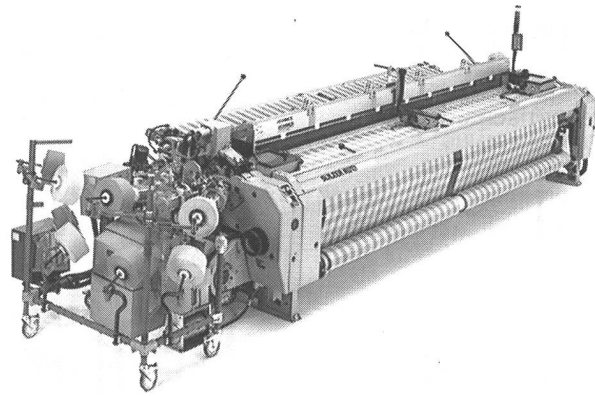


Abb. 15: P 7100 B 390 N 4 SP R D1

Sulzer-Rüti-Vierfarben-Projektillwebmaschine mit einer Nennbreite von 390 cm, belegt mit einem Dekostoff, ausgerüstet mit Schaffmaschine, elektronisch gesteuertem Kettablass und automatischer Schussuch- und Fachhebevorrichtung.

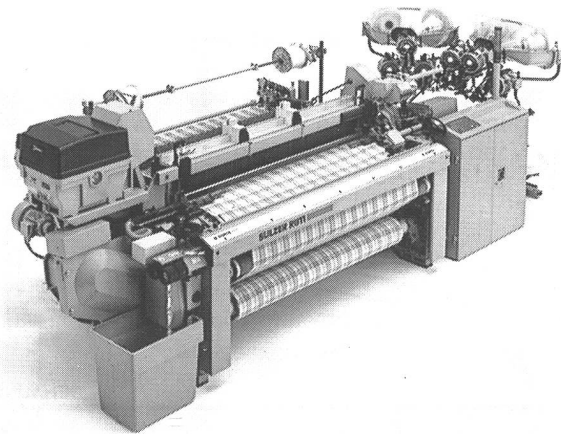


Abb. 16: G 6100 B 190 N 8 SP Q G1 M

Sulzer-Rüti-Achtfarben-Greiferwebmaschine mit einer Nennbreite von 190 cm, belegt mit einem Hemdenstoff, ausgerüstet mit zentraler Mikroprozessorsteuerung, elektronisch gesteuerter Stäubli-Schaffmaschine, elektronischer Farbsteuerung und elektronisch gesteuertem Kettablass, Kett- und Warenschaltsperr sowie Schusspeicher.

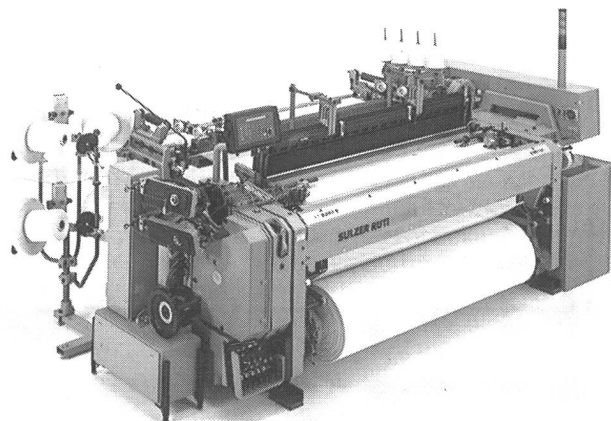


Abb. 17: L 5100 S 190 N 2 IK TE

Sulzer-Rüti-Zweifarb-Luftdüsenwebmaschine mit Innentritt mit einer Nennbreite von 190 cm, belegt mit einem Schürzenstoff, ausgerüstet mit elektronisch gesteuertem Trommelspeicher, automatischer Schussfehlerbehebung und elektronisch gesteuertem Kettablass.

- Durch den Verlust an Dehnung, wird der für Modalfasergarne ausweisbare Vorteil der höheren Festigkeit gegenüber Viskosefasergarnen hinsichtlich der Belastbarkeit bei Schussbeanspruchung wieder aufgezehrt.
- Die echten Vorteile des Modalfasereinsatzes für die gezielte Gebrauchswertbeeinflussung bleiben von dieser Aussage unberührt.
- Seit mehr als zehn Jahren werden auf Sulzer-Rüti-Luftdüsen-Webmaschinen (Abb. 17) Viskosefasergarne verschiedener Feinheiten und Strukturen sehr erfolgreich verarbeitet. Dies sowohl bei höchsten Eintragsleistungen, als auch bester Gewebequalität.
- Weitere Leistungssteigerungen werden auch in Zukunft durch verbesserte Steuerungstechnik und Automation maschinenseitig gegeben und industriell nutzbar sein.

Abschliessend möchten wir den Firmen Lenzing AG für die Bereitstellung der Garne und Zellweger AG für die Mithilfe bei den Garnprüfungen danken.

#### Literaturverzeichnis

- <sup>1</sup> De Jager, G.: Untersuchung und Simulation des Schusseintrages an Luftdüsenwebmaschinen. Unveröffentlichte Dissertation, ETH Zürich, Inst. f. Textilmaschinenbau und Textilindustrie, Prof. H. W. Krause
- <sup>2</sup> Weissenberger, W., Frick, E.: Effizienz der Hochleistungsweberei unter dem Aspekt der Fadeneigenschaften und Fadenbeanspruchungen. Textilpraxis International 1989, H. 4., S. 382 bis 391

## Spinnerei

### Von der Spinnerei zur automatischen Garnproduktion

#### Investitionen für die Zukunft

Dr. U. Meyer, Referat gehalten anlässlich des OTEMAS-Rückblicks am 12.12.1989 in Rapperswil

Alle Überlegungen zur Weiterentwicklung der Spinnereimaschinen kreisen stets um die gleichen Erfolgsfaktoren: verbesserte Prozessführung, geringerer Energiebedarf, Einsparung von Investitions- und Personalkosten. Die entscheidenden Impulse gingen früher von technischen Komponenten aus, die jeweils einen bedeutenden Schritt in Richtung höherer Produktivität brachten.

Das Beherrschen von hochtourigen Lagern und Antrieben führte vom Selfaktor über die Ringspinnmaschine zur Rotorspinnmaschine. Als kostengünstige, in grossen Stückzahlen hergestellte Dreiphasen-Normmotoren zur Verfügung standen, brachte dies einen entscheidenden Leistungs-Sprung in Putzerei und Vorwerk, weil die Maschinen mit Einzelmotor-Antrieb ausgerüstet werden konnten. Die Halbleitertechnik machte nicht nur den Transistor-Radio, sondern auch eine vollständige und kontinuierliche Garnprüfung möglich.

Heute stehen wir an der Schwelle eines weiteren Sprunges: Der Mikroprozessor und die moderne Leistungselektronik ergeben zusammen eine ganz neue Antriebs- und Steuerungstechnik, die bezüglich Leistung, Dynamik, Präzision und Regelverhalten um Grössenordnungen mehr leisten, als dies vor wenigen Jahren noch denkbar war. Bei den Werkzeugmaschinen hat diese Technik den Durchbruch bereits vollzogen, die numerische Steuerung ist heute weltweit Stand der Technik. Im Bereich der Textilmaschinen ist ein ähnlicher Stand nur bei der Regelstrecke erkennbar, während alle anderen Maschinen noch auf konventionellen Antrieben und Steuerungen beruhen.

Was sind nun konkret die neuen Komponenten, und wie beeinflussen sie die Entwicklung der Spinnereimaschinen?

Numerische Steuerungen und die dazu gehörenden Servoantriebe erlauben es beispielsweise, zwei Wellen mit beliebig einstellbarem Drehzahlverhältnis anzutreiben – wie mit einem stufenlosen Getriebe, aber noch wesentlich genauer, als dies mit einem Zahnradgetriebe möglich wäre. Mit modernen Sensoren und Antrieben lässt sich ein Garnabschnitt in Sekundenbruchteilen mit Millimeter-Genauigkeit verschieben, wenn dies beispielsweise für den Ansetzvorgang notwendig ist.

Die Umrichter-Technik ermöglicht es, den robusten Drehstrommotor über einen weiten Bereich in der Drehzahl zu verstellen, seine Leistung zu steigern, und gleichzeitig die Energieverluste zu senken. Für den Textilmaschinenbau gilt es heute, diese neuen Komponenten für die rationellere Garnproduktion einzusetzen. Die eingangs erwähnten primären Erfolgsfaktoren sind näher zu definieren, damit der Zusammenhang mit den technischen Verbesserungen sichtbar wird. In der Folge eine Aufzählung von sekundären Erfolgsfaktoren, die von der neuen Technik massgebend beeinflusst werden:

- Bei gegebenem Platzbedarf eine höhere Produktion bedeutet nicht notwendigerweise immer höhere Verarbeitungsgeschwindigkeiten. In erster Linie muss eine Betriebsdauer von 8000 Stunden pro Jahr erreicht werden, und zwar unabhängig von der Personalsituation.  
Folgerung: Alle direkt mit dem Prozess verbundenen manuellen Tätigkeiten sind zu automatisieren.  
Anwendung neuer Technik: Der Bedienungsroboter für das automatische Ansetzen bei Ringspinnmaschinen lässt sich nur mit der Mikroprozessortechnik realisieren.
- Die Qualität so gut wie gefordert, aber immer gewährleistet – dies lässt sich nur mit einem dauernd überwachten Prozess erreichen.  
Folgerung: Die Kontrolle des Endproduktes Garn muss vollautomatisch durch ein unabhängiges System erfolgen.  
Anwendung neuer Technik: Die digitale Auswertung der Signale von den einzelnen Messstellen erfordert besonders schnelle Prozessoren, die zur Zeit sogar als strategische Güter behandelt werden.
- Mit Störungen und Produktionsunterbrüchen leben heisst, diese auf ein Minimum bringen und den verbleibenden Rest beherrschen.  
Folgerungen: Die Zahl der mechanisch bewegten Teile so gering wie möglich halten, Zwischenstufen der Produktion überwachen, einfache und übersichtliche Prozessführung anstreben, Kapazität für das Beheben von Störungen bereitstellen.  
Anwendung neuer Technik: Die Störungsdiagnose an komplexen Steuerungen wird durch Expertensysteme vereinfacht und beschleunigt – das Wartungshandbuch wird zu einem Programm und einer Datei.
- Die Produktion rascher und sicherer umstellen und optimieren – nicht nur bei Wechsel des Endproduktes, sondern auch als Reaktion auf Schwankungen im Rohmaterial.