

Zeitschrift: Mitteilungen über Textilindustrie : schweizerische Fachschrift für die gesamte Textilindustrie

Herausgeber: Verein Ehemaliger Textilfachschüler Zürich und Angehöriger der Textilindustrie

Band: 72 (1965)

Heft: 6

Rubrik: Spinnerei, Weberei

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: 01.04.2025

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

Spinnerei, Weberei

Ueber die Möglichkeiten neuer Drahtgebungsmethoden

Professor H. W. Krause, ETH

Die gesamte Textiltechnik hat im vergangenen Jahrzehnt eine bedeutende Wandlung erfahren, welche zum Teil die Folge des stark anwachsenden Chemiefaserkonsums ist, andererseits aber mit der zwingenden Forderung nach größtmöglicher Wirtschaftlichkeit der Verarbeitungsmethoden zusammenhängt. Auf dem Sektor der Fertigung textiler Flächengebilde kommen vermehrt ganz neue Verfahren zur Anwendung, wie zum Beispiel «Tuf-ting» für die Teppich- und Deckenfabrikation oder die verschiedensten Methoden der Direktverarbeitung von Fasern unter Umgehung des eigentlichen Spinnprozesses. Die Fortschritte in der Garnherstellung basieren nun andererseits nicht auf der Einführung neuer Technologien, sondern sind das Resultat der wissenschaftlichen Untersuchungen, die sich in den vergangenen Jahren mit den Problemen des Fasertransportes durch die Karde, der Faserbewegung im Streckfeld und der Beanspruchung von Ring und Läufer befaßt haben. Die volle Auswertung der neugewonnenen Erkenntnisse stellt an den Maschinenbau hohe Anforderungen. Nur jene Konstruktionen, welche nach modernsten Methoden der Fertigungstechnik und mit der Präzision von Werkzeugmaschinen hergestellt werden, sind in der Lage, höchste Produktionsgeschwindigkeiten bei abgekürzten Spinnverfahren auf die Dauer zu gewährleisten.

Wenn hier einige Ueberlegungen über die Zukunft der Garnherstellungsmethoden angestellt werden sollen, so wird die zentrale Frage darin bestehen, ob und wie eine weitere Steigerung der Produktionsgeschwindigkeit in der letzten Verarbeitungsstufe, im eigentlichen Spinnvorgang, noch möglich sein wird. Literatur- und Patentschriften beweisen zur Genüge, daß allerorts nach technischen Lösungen, die einen Durchbruch der heutigen Produktionsgrenze erbringen, gesucht wird. Ausgehend von der heutigen Situation, seien im folgenden einige dieser neuen Vorschläge einer kritischen Betrachtung unterworfen.

Die Verfestigung des Faserverbandes durch Drahtgebung zur Bildung eines Garnes erfolgt heute beinahe ausschließlich mit der Ring-Läufer-Methode. Durch ausgewählte Formgebung beider Elemente und durch die Erhöhung der Präzision und Gleichmäßigkeit in der Herstellung kann die maximale Läufergeschwindigkeit unter günstigsten Bedingungen heute bis auf 40 m/s gesteigert werden. Diese Geschwindigkeitszunahme erhöht auch die Fadenzugkraft und damit die Fadenbruchgefahr, besonders bei großen Kopsformaten und relativ empfindlichem Spinnmaterial. Aus diesem Grunde hat sich in der Streichgarnverarbeitung das Spinnen mit Spindelaufsatz — übrigens eine Erfindung, welche schon 1894 patentiert worden war — mit Erfolg durchgesetzt. Man erinnert sich, daß an der Messe 1963 in Hannover praktisch sämtliche Streichgarnspinnmaschinen mit Spindelaufsätzen in Betrieb zu sehen waren. Daß sich diese Erfindung erst heute durchzusetzen vermag, hängt ohne Zweifel mit den heute gegebenen Möglichkeiten der modernen Methoden in der Massenfertigung, die hohe Oberflächengüte und Präzision bieten können, zusammen.

Zwei Vorteile ergeben sich aus der Anwendung von Spindelaufsätzen. Erstens wird durch die Bremswirkung des um die Spindel gelegten Fadenstückes die Zugkraft im Garn zwischen Vorderzylinder und Spindelspitze stark reduziert, und zweitens konzentriert sich die Drehungs-erteilung auf diese kurze Garnstrecke unter voller Auswirkung bis zum Spindeldreieck. Je nach Ausbildung des Spindelaufsatzes kann der Spinnballon reduziert oder voll-



Abb. 1

Spindelaufsatz für ballonloses Spinnen
(Rieter AG, Winterthur)

kommen unterdrückt werden. Beim ballonlosen Spinnen wird der Faden durch eine Nute oder einen Bügel (Abb. 1) an der Spindelspitze mitgenommen und in spiralförmigen Windungen um die Spindel und die Kopshülse gewickelt, bis zum Durchzug durch den Läufer. Die Fadenzugkraft im Aufwindeteil, also zwischen Läufer und Kops, ist dabei meist höher als beim gewöhnlichen Ballonspinnen, weshalb sich auch festere Kopsse mit entsprechendem Gewichtsgewinn ergeben. Diese erhöhte Spannung wird aber durch die mehrfache Umschlingung um Hülse und Kops stark abgebaut, weshalb in der freien Garnstrecke nur noch geringe Fadenkräfte wirksam sind. Beim Spinnen mit reduziertem Ballon kann beispielsweise mittels rotierendem Flyer der Ballondurchmesser auf einem bestimmten Minimalmaß gehalten werden, womit die Fadenkraft innerhalb gewisser Grenzen bleibt, ohne daß auf die dämpfende und ausgleichende Wirkung, welche der Ballon selbst ausübt, verzichtet werden muß.

Die geschilderten Maßnahmen gestatten somit auch bei weichen Garnen eine Steigerung der Spindeldrehzahl bis zur Grenze der zulässigen Läufergeschwindigkeit. Die eigentliche Limitation des Ring-Läufer-Spinnverfahrens bildet heute die Läuferbelastung, und es ist deshalb naheliegend, daß in der Entwicklung teilweise vollkommen neue Wege bei der Drahtgebung eingeschlagen werden.

Bezüglich der Drehzahlsteigerung stellt die japanische Topfspinnmaschine von Mitsubishi (Abb. 2) einen gewissen Fortschritt dar, indem mit einer Drehzahl von 20 000 Touren pro Minute gearbeitet werden kann, bei relativ geringen Fadenzugkräften in der Spinnstrecke. Die Maschine ist in erster Linie für die Herstellung von feinen Kammgarnen vorgesehen. Nach dem Passieren eines Doppelpriemchenstreckwerkes wird das Garn bei einer Ge-

schwindigkeit von 29—36 m/min von einem pneumatischen Falschdrahtelement angesaugt, womit eine Luntenerfestigung am Austritt aus dem Streckwerk erzielt wird. Die Luftdüse besorgt gleichzeitig auch das Einführen des

Mitsubishi-Topfspinnmaschine
Spinnkopf mit Drehungsgebungseinrichtung und Aufwickelvorrichtung

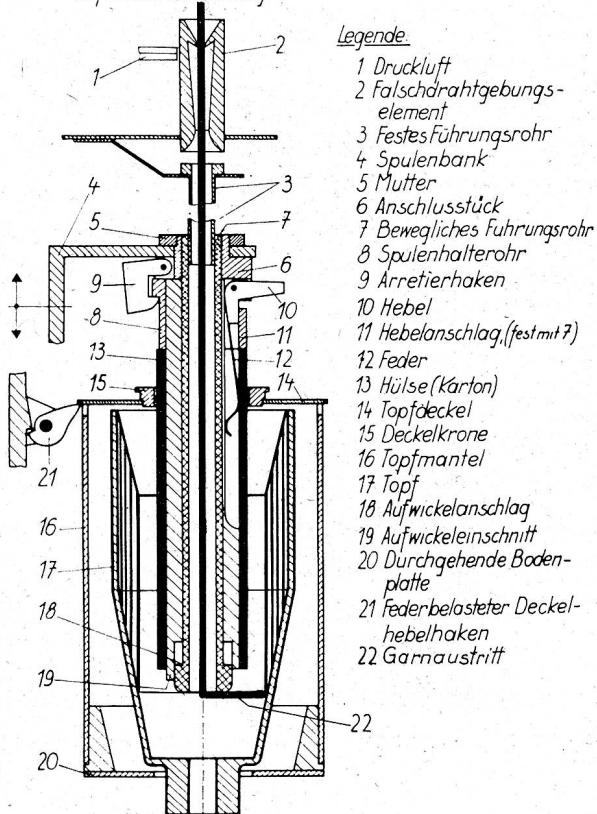


Abb. 2

Luntenanfangs in das Fadenführrohr, welches durch eine geeignete Vertikalbewegung das unten austretende Garn in gleichmäßigen Schichten in den rotierenden Topf ablegt. Nach erfolgter Topffüllung von ca. 100 g Material wird die Drehzahl auf 10 000 T/min reduziert und das Umspulen auf die zentrisch eingeführte Hülse eingeleitet. Das Rückspulen auf den Kern erfolgt außerordentlich rasch; für ein Garn von 16 tex errechnet sich eine Rückspulzeit von etwa 15 Sekunden, womit die Wirtschaftlichkeit durch den Umspulvorgang, der einen Unterbruch der Spinnzeit bedeutet, praktisch nicht beeinflusst wird. Ist das Umspulen beendet, so werden die Spulen gemeinsam pro Maschinenseite aus den Zentrifugen gehoben und lassen sich dann durch das Bedienpersonal abziehen. Gewisse Schwierigkeiten entstehen, weil bei Fadenbruch das Andrehen nicht möglich ist. Das Garn läßt sich zwar ohne weiteres wieder in die rotierende Zentrifuge einführen, und es wird sich ohne Störung an den bereits bestehenden Garnkuchen anlegen. Beim Rückwinden entstehen aber dadurch Teilspulen, und es verbleibt Garnmaterial im Topf, welches von Hand entfernt werden muß. Als größte Nachteile sind das begrenzte Fassungsvermögen und der beträchtliche Leistungsaufwand für Topfantrieb und Druckluftherzeugung anzusehen. Bezieht man den Energiebedarf auf gleiche Produktionsmengen, so ergibt sich für das Topfspinnen eine rund doppelt so hohe Zahl im Vergleich zum Ringspinnen. Wir ersehen hieraus, daß dieses an sich nicht neue Verfahren — Chemiefaser- und Bastfaserindustrie arbeiten schon seit Jahren mit Spinnzentrifugen — kaum eine wirtschaftliche Lösung für erhöhte Spinnengeschwindigkeiten darstellt.

Man kommt heute zur Auffassung, daß eine wesentliche Steigerung der Produktion beim Verspinnen eine vollständig neue Spinntechnik erfordert, wahrscheinlich ohne Verwendung von Ring und Läufer. Wir wollen einige dieser Möglichkeiten, die man in englischer Bezeichnung «Ringless Spinning» oder «Break Spinning» benennt, etwas näher beschreiben. Worin liegt der prinzipielle Unterschied gegenüber dem konventionellen Spinnverfahren? Das Wesen der bekannten Spinn- und Zwirnverfahren besteht darin, daß entweder die Ablaufspule oder der zu bewickelnde Garnkörper um seine Längsachse rotiert und der Faden in dieser Längsachse abgezogen, respektive zugeführt wird. Sieht man vom Doppelzwirnverfahren ab, so läßt sich grundsätzlich postulieren, daß eine echte Drahterteilung nur zustande kommen kann, wenn Abwickel- oder Auflaufspule selber das drallgebende Organ darstellt. Pro Umdrehung des Drallgebers entsteht dabei im Garn oder Zwirn ebenfalls eine Drehung. Wird dem Garn im Durchlauf, zwischen Lieferstelle und Aufwickelorgan, Drehung aufgeprägt, so entsteht sogenannter Falschdraht. Die Drehung entsteht lediglich im Garnstück vor dem Drallgebungsorgan, während das auslaufende Material wieder den Drehungszustand der Lieferspule aufweist. Man benützt dieses Prinzip bekanntlich in der Streckzone der Streichgarnspinnmaschine und vor allem bei der kontinuierlichen Herstellung der Helanca-Garne. Warum annullieren sich die Drehungen beim Durchlauf durch das Drahtgebungsorgan? Würde das Garn nicht transportiert werden, so müßte vor und nach dem Drallgeber dieselbe Drehungszahl, allerdings in entgegengesetztem Drehsinn, auftreten. Wird das Garn durchgezogen, so kompensieren sich Z- und S-Drehungen zum drehungsfreien Zustand auf der Ablieferungsseite. Ließe es sich andererseits verhindern, daß auf der einlaufenden Seite des Drallgebers Drehungen auftreten, dann müßte natürlich im auslaufenden Garnstück bleibende (echte) Drehung entstehen. Ein derartiger Zustand bedingt aber, daß der Faserzusammenhalt auf der Einlaufseite aufgehoben wird. Abbildung 3 zeigt dementsprechend das generelle Prinzip

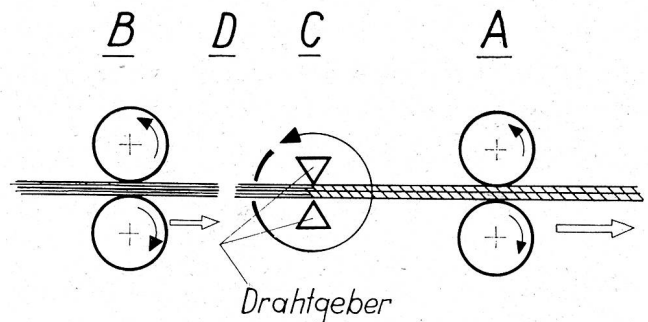


Abb. 3

Prinzip des Offen-End-Spinnens

des «break spinning» oder «Offen-End-Spinnens». Nach der Lieferstelle (B) wird die Lunte aufgelöst (D) und bei der Drahtgebung wieder zusammengefügt, wobei erst nach Passieren des Drallelementes (C) eine Verdrehung des Faserverbandes entsteht. Um Drehung zu erhalten, muß also bei solchen Verfahren der Zusammenhalt im Vorgarn aufgehoben werden. Die konstruktiven Lösungen bekannter Offen-End-Spinnverfahren stellen deshalb Varianten bezüglich der Durchführung der Vorgarnauflösung und der Drahtgebungsmittel dar. Die Vorgarnauflösung in Einzelfasern oder Einzelfaserbüschel und die anschließende Zusammenfassung im Drallorgan muß dabei natürlich derart erfolgen, daß eine ausreichende Gleichmäßigkeit des Garnes zustande kommt. Gerade diese Forderung bietet technisch die größten Schwierigkeiten. Die Einteilung bestehender Verfahren kann nach dem Gesichtspunkt der Faserspei-

sungsart (kontinuierlich oder büschelweise) oder nach der Methode der Drallerteilung (positiv mechanisch oder pneumatisch) erfolgen.

Barker hatte 1930 in Leeds ein Verfahren entwickelt, bei dem die Vorgarnlunte intermittierend abgerissen wurde. Abbildung 4 illustriert diese Spinnereinrichtung. Ein Abreißzylinder, welcher gleichzeitig das Drallorgan dar-

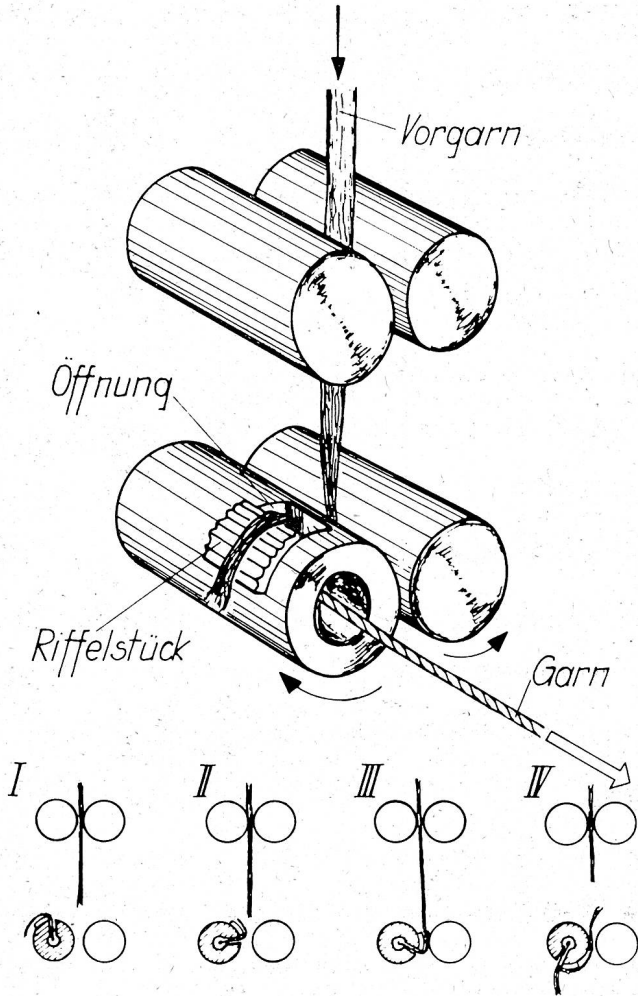


Abb. 4

Büschelweise Faserzufuhr, System Barker

stellt, hat eine radiale Eintrittsöffnung und eine axiale Austrittsöffnung. Mit jeder Umdrehung erfaßt das erhöhte Riffelstück des Abreißzylinders ein Faserbüschel, welches mit dem Ende des bereits gesponnenen Garnes verlötet wird. Das resultierende Garn besteht somit aus einer Serie von verzwirnten Faserbüscheln, wobei die Faserbüschelzahl gleich der Drehungszahl in einer gegebenen Fadenzahl ist. Solche Garne werden deshalb ausgeprägt kurzperiodische Querschnittsschwankungen aufweisen, dürften aber, gerade infolge der gleichbleibenden «Dosierung», über mittlere und große Längen sehr gleichmäßig erscheinen. Immer wieder sind Versuche unternommen worden, um dieses Prinzip kommerziell zu verwerten. Am bekanntesten ist die Ausführung von Kyame¹ und Cope-land, welche in den Southern Region Research Laboratories in den USA entwickelt wurde (Abb. 5). Die Vorgarnlunte I wird dem Mundstück F zugeführt und die Fasern unter der Wirkung eines Saugluftstromes an der Perforation C des rotierenden Spinnkopfes A deponiert. Eine Bohrung B im Spinnkopf dient dem Abzug dieser Faser-masse nach der Drehachse, womit gleichzeitig die Draht-

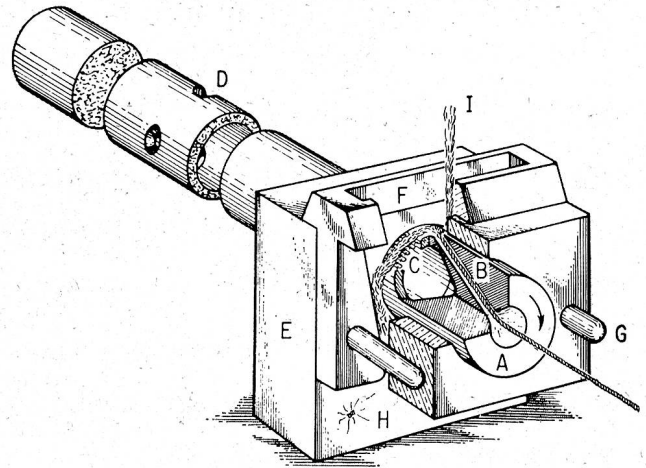


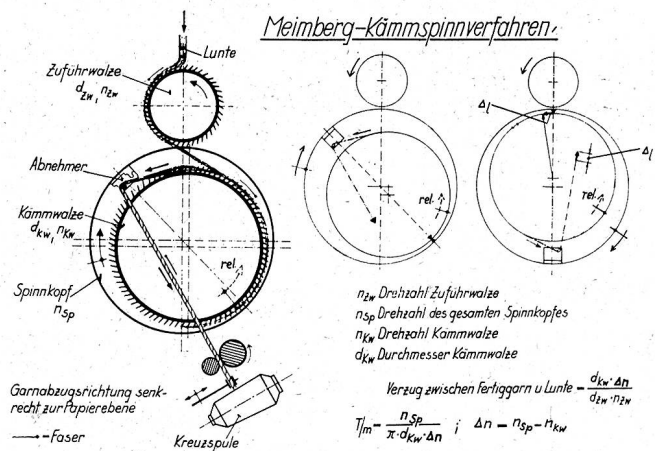
Abb. 5

Spinnvorrichtung nach Kyame, S.R.R.L., USA

TEIL

gebung erfolgt. Baumwollgarne von Ne 10 (60 tex), die nach diesem Verfahren hergestellt worden sind, weisen Reißwerte von 11 Reißkilometern und 8 % Bruchdehnung auf.

Von den Verfahren mit kontinuierlicher Faserzufuhr verdient das Spinnprinzip von Meimberg besondere Beachtung (Abb. 6). Die Auflösung der Vorgarnlunte oder



Meimberg-Kämmspinnverfahren

n_{zw} Drehzahl Zufuhrwalze
 n_{sp} Drehzahl des gesamten Spinnkopfes
 n_{kw} Drehzahl Kämmwalze
 d_{kw} Durchmesser Kämmwalze

$$\text{Verzug zwischen fertiggarn u Lunte} = \frac{d_{kw} \Delta n}{d_{zw} n_{zw}}$$

$$T_m = \frac{n_{sp}}{\pi \cdot d_{kw} \Delta n} \quad ; \quad \Delta n = n_{sp} - n_{kw}$$

Abb. 6

evtl. des Kardenbandes erfolgt bei der Uebertragung von der Zufuhrwalze auf die Kämmwalze, ähnlich der Faserübertragung vom Vorreißer auf den Tambour bei einer Karde. Aus der Garnitur dieser Kämmwalze wird die Faserschicht durch ein weiteres rotierendes Element, eine Art Abstreiffinger, abgenommen. Dies geschieht dadurch, daß zwischen Kämmwalze und Abnehmer eine Drehzahl-differenz besteht, so daß sich die eigentliche Garnliefer-geschwindigkeit aus der Multiplikation der Differenz-drehzahl mit dem Umfang der Kämmwalze ergibt. Für die Drehungserteilung maßgebend ist die Drehzahl des Ab-nehmers (Spinnkopf) und die Abzugsgeschwindigkeit. Will man beispielsweise ein Garn mit 400 Drehungen pro Meter bei 50 m/min Liefergeschwindigkeit produzieren, so muß der Spinnkopf mit 20 000 Touren pro Minute betrieben werden. Bei einem Kämmwalzenumfang² von 0,18 m berechnet sich daraus die Kämmwalzendrehzahl zu 19 722

T/min, was eine Oberflächengeschwindigkeit an der Nadelgarnitur von rund 3550 m/min ergibt. Mit dieser hohen Geschwindigkeit wird also der Faserverband von der Zufuhrwalze, die je nach Vorgarnfeinheit etwa 1 m/min Material liefert, abgezogen und dabei praktisch bis zu den Faserelementen aufgelöst. Wie die Abbildung angibt, kehrt die Transportrichtung für jede Faser um, da die Fasern auf der Kämmwalze zu einer «Endstation» gelangen und von hier wieder rückwärts durch den Abnehmer herausgezogen werden. Das Prinzip dieses Spinnverfahrens ist theoretisch recht interessant, doch erscheint eine wirtschaftliche Auswertung angesichts des recht komplizierten Aufbaues eher fraglich.

Wird Luft als Transportmittel oder gar zum Zweck der Drallerzeugung verwendet, so kann ein Spinnaggregat mechanisch wesentlich einfacher gestaltet werden. In einem Verfahren, das kürzlich in der japanischen Fachliteratur beschrieben worden ist³, wird ein Luftstrom in Verbindung mit einer Schlägerwelle für die Separation der Fasern der Vorgarnlunte benützt (Abb. 7). Die Tren-

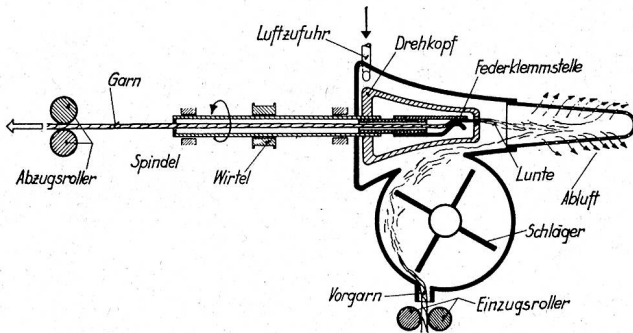


Abb. 7

Pneumatisch-mechanisches Spinnverfahren

nung von Fasern und Luft erfolgt mittels perforiertem Korb, bei dem die Luft nach außen abströmt, während die eingebrachten Fasern in das rotierende Ende des entstehenden Garnes eingesponnen werden. Das Drallelement, ähnlich einer Falschdrahtspindel, erhält einen mechanischen Antrieb und besitzt eine Federklemmstelle, um die Rotation positiv auf das Garn übertragen zu können. Mit dieser Einrichtung sind Baumwollgarne hergestellt worden bei einer Spindelgeschwindigkeit von 20 000 T/min, und es wurden Reißfestigkeiten von ca. 70 % eines vergleichbaren Ringspinnarnes erreicht. Im Prinzip erscheint dieses System recht brauchbar, doch dürfte die große Schwierigkeit in der regelmäßigen Dosierung und Faseranspinnung bestehen. Außerdem wird vermutlich auch mit einem bestimmten Faserverlust in der Abluft zu rechnen sein.

Ein Verfahren, bei dem auf mechanisch rotierende Organe gänzlich verzichtet wird, hat Goetzfried⁴ in Deutschland bis zu einer Stufe entwickelt, da sich annehmbare Garne mit dem Aussehen und der Festigkeit etwa eines Streichgarnes herstellen lassen. Das sehr einfache Prinzip geht aus Abbildung 8 hervor. In einem Drallrohr wird mittels tangential eingeblasener Luft ein Luftwirbel erzeugt. In diesen führt man seitlich das aufgelöste Vorgarn ein, so daß im Zentrum des Luftwirbels das Einzwirnen an den bestehenden Faden erfolgen kann. Die Fadenabzugsrichtung ist der Luftbewegungsrichtung entgegengesetzt, es tritt also auch hier eine Umkehr der Faserstellung ein. Die Einfachheit dieses Verfahrens ist bestechend. Die Problematik dürfte aber wiederum in der gleichmäßigen Dosierung der Faser- und in der Führung der Einzelfasern im Luftstrom bestehen. Außerdem

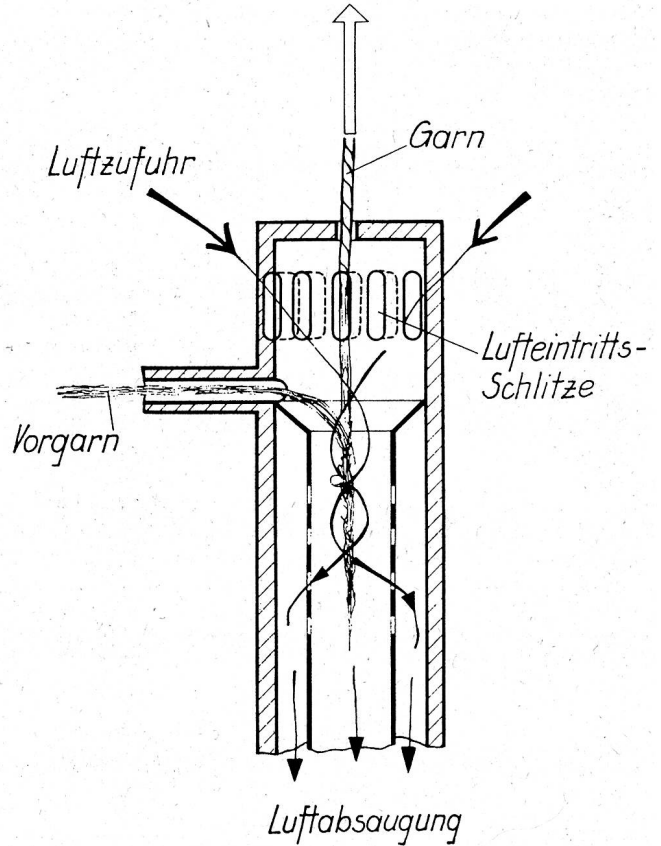


Abb. 8

Luftspinnverfahren nach Goetzfried

müßte Gewähr dafür gegeben sein, daß möglichst alle zugeführten Fasern auch wirklich an das Fadenstück angedreht werden und nicht etwa in die Absaugluft gelangen.

Um die Faserorientierung beim Anfügen in der Drallzone besser beherrschen zu können, sind auch schon verschiedene Versuche unter Zuhilfenahme eines elektrostatischen Feldes unternommen worden. Abbildung 9 zeigt

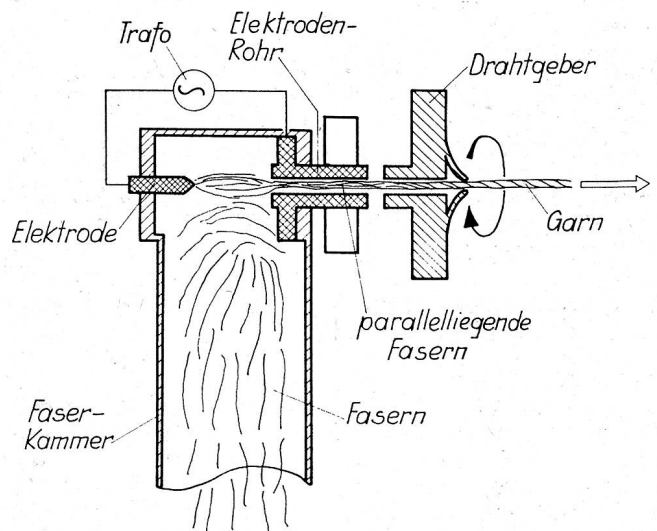


Abb. 9

Fasergleichrichtung im elektrostatischen Feld

eine derartige Einrichtung, bei der die durch eine Kammer pneumatisch zugeführten Fasern zwischen zwei Elektroden parallel gerichtet werden, um in diesem Zustand in das entstehende Garn eingezwirnt zu werden. Die technische Verwirklichung solcher Methoden dürfte aber auf beträchtliche Schwierigkeiten stoßen, ist es doch bekannt, daß elektrostatische Teppichbeflockungsverfahren nur für ganz bestimmte Fasern, die mit speziellen Präparationen versehen sind, erfolgreich betrieben werden können.

Mit dieser kurzen Uebersicht der nichtkonventionellen Spinnmethoden ist gezeigt worden, daß verschiedene Entwicklungen in den möglichen Bereich der technischen Verwirklichung gelangt sind. Verfahren, bei denen die Aufwindespulen von der Aufgabe der Drallgebung befreit werden, stellen produktionstechnisch sehr interessante Lösungen dar, weil das entstehende Garn direkt auf Kreuzspulen gewunden werden kann, wobei heute Aufwicklungsgeschwindigkeiten bis zu 1000 m/min ohne weiteres realisierbar wären. Es sind außerdem beliebig große Spulenformate denkbar, weil die Aufwicklung nicht mehr innerhalb eines Spinnballons oder im Topf erfolgen muß. Da nur eine Luftmasse oder ein leichtes Drallelement in Rotation versetzt zu werden braucht, so ist prinzipiell eine Produktionssteigerung um ein vielfaches möglich. Vergleichsweise sei erwähnt, daß eine Helanca-Falschdrahtspindel heute im Dauerbetrieb mit 300 000 T/min arbeiten kann.

Auf das Problem der Beherrschung des Transportes der Einzelfasern ist bereits hingewiesen worden. Auf eine zweite Hauptschwierigkeit, nämlich die Kostenfrage eines

solchen neuen Spinnverfahrens, sei abschließend noch eingetreten. Für einen Spinnereibetrieb würde sich grundsätzlich die Frage stellen, ob er auf die Benützung der bereits abgeschriebenen Ringspinnmaschine verzichten und an deren Stelle mit einem neuen Verfahren arbeiten möchte, das rund 15 % Amortisation und Zinsen erfordern würde. Um in einem Beispiel mit runden Zahlen zu rechnen, sei angenommen, daß die Lohnkosten des Ringspinnens und der Spulerei auf je Fr. —.20/kg zu stehen kommen und daß eine Ringspindel eine Jahresproduktion von 200 kg aufweise. Für einen neuen Spinnkopf, der mit fünf-facher Produktionsgeschwindigkeit arbeiten könnte und bei dem der Lohnaufwand je Kilo Garn für Spinnen und Spulen nur noch Fr. —.10/kg betragen würde, dürfte die Investition pro Spinnstelle maximal Fr. 2000.— betragen, um wirtschaftlich zu sein. Könnte die Spinnengeschwindigkeit hingegen nur verdreifacht werden, so dürfte die neue Spinnrichtung nicht über Fr. 1200.— pro Spinnkopf zu stehen kommen. Bedenkt man, daß eine Ringlos-Spinnrichtung eine Kombination von Spinnmaschine und Kreuzspulmaschine darstellen wird, so erscheint ein Verkaufspreis von Fr. 2000.— realistischer. Diese Ueberlegung zeigt somit, daß nur durch eine ganz bedeutende Steigerung der Liefergeschwindigkeit ein neues Spinnverfahren wirtschaftlich attraktiv gemacht werden kann.

¹ Textile World 1962, May, S. 70

² VDI-Berichte, 1957, Band 22, S. 39

³ The Textile Machinery Society of Japan, 1964, September, S. 152

⁴ Zeitschrift der gesamten Textilindustrie, 1959, S. 252

Höhere Spindeldrehzahlen in der Ringspinnerei

Ernst Schweizer, dipl. Masch.-Ing. ETH

Zur schärferen Prüfung der Garnfestigkeit auf der Ringspinnmaschine wird man die Spindeldrehzahl erhöhen. Umgekehrt könnte man die Maschinen langsamer laufen lassen, um weniger Fadenbrüche zu verursachen. Will man jedoch ein besseres Garn mit höherer Spindeldrehzahl, weniger Fadenbrüchen und erhöhter Spindelzuteilung pro Spinnerin produzieren, so muß man ganz besonders hohe Anforderungen an die Qualität der Ringspinnmaschinen, des Vorgarns und an die Umgebungsbedingungen stellen. Diese dritte Möglichkeit ist zweifellos die interessanteste. Durch die Konjunkturdämpfungsmaßnahmen hat sie einen zusätzlichen Impuls erhalten.

Tendenz zu höheren Spindeldrehzahlen

Spindeldrehzahlen von 10 000 bis 12 000 T/min gelten für moderne Baumwollringsspinnmaschinen als ganz normal. Als Spitzenwert ist vor kurzem 13 500 T/min bekannt geworden. Damit rückt die praktische Betriebsdrehzahl in bedrohliche Nähe der an Ausstellungen propagierten Höchstdrehzahl von 15 000 T/min. Unter sehr günstigen Laborbedingungen ist es mit einer einzelnen Spindel und der geeigneten Spinnring-Ringläufer-Kombination bei einem Ringdurchmesser von 50 mm sogar möglich, ein Baumwollgarn Ne 50 mit 21 200 T/min zu spinnen.

Energiekosten bei hohen Spindeldrehzahlen

Die Leistungsaufnahme einer Ringspindel mit vollem Kops steigt angenähert mit der dritten Potenz der Drehzahl an. Der größte Teil der Antriebsenergie wird bei höheren Drehzahlen über die Luftreibung in Wärme verwandelt, die mit der Klimaluft abgeführt werden muß und damit zusätzliche Kosten verursacht. Werden diese berücksichtigt, so wird der Gewinn, welcher durch die Mehrproduktion bei höherer Spindeldrehzahl erzielt wird, durch den Mehraufwand für Antriebsenergie aufgezehrt, wenn man die Spindeldrehzahl auf 14 000 bis 15 000 T/min oder darüber hinaus erhöht. Bei den heutigen Aussichten

auf elektrische Energie aus Atomkraftwerken zu günstigen Preisen besteht die berechtigte Hoffnung, daß sich diese Zahl weiter nach oben verschieben wird, bevor sie im praktischen Betrieb überhaupt erreichbar ist. So wird der Einwand, daß hohe Spindeldrehzahlen, von der Energiekostenseite aus betrachtet, unwirtschaftlich seien, weiterhin gegenstandslos bleiben.

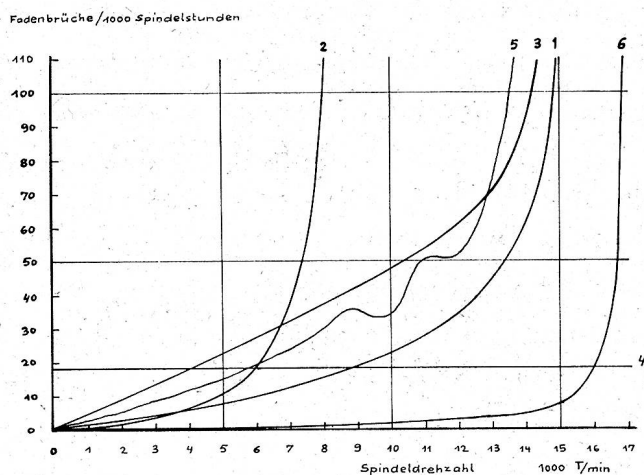
Spindeldrehzahl als Kennzahl für die Garnfestigkeit

Die Beanspruchung des Fadens in der Spinnzone steigt annähernd mit dem Quadrat der Spindeldrehzahl an. Bei 13 500 T/min liegt sie beispielsweise doppelt so hoch wie bei 9600 T/min. Dadurch werden bei höherer Spindeldrehzahl bereits auf der Ringspinnmaschine wesentlich mehr schwache Stellen herausgebrochen, welche nachher die Weiterverarbeitung stören würden. Berücksichtigt man dabei, daß ein Fadenbruch gemäß Untersuchung durch das Betriebswissenschaftliche Beratungsbüro W. E. Zeller, Kilchberg, auf der Ringspinnmaschine rund neunmal weniger kostet als auf dem Webstuhl, so ist es naheliegend, möglichst viele Fadenbrüche auf diese Art zu verbilligen. Der Weiterverarbeiter ist somit ganz besonders an einer hohen Spindeldrehzahl interessiert. So kann bei vertikal organisierten Betrieben die Tendenz zu hohen Spindeldrehzahlen besonders gut beobachtet werden.

Spindeldrehzahl und Fadenbruchzahl

Zeichnet man die Fadenbruchzahl/1000 Spindelstunden in Funktion der Spindeldrehzahl auf, wie dies im folgenden Diagramm rein schematisch gemacht wurde, so erhält man eine Kurve, die bei Null beginnend (bei stillstehenden Spindeln kann es keine Fadenbrüche geben), am Anfang flach ansteigt, bei 10 000 T/min irgendwo zwischen 10 und 40 durchläuft und spätestens bei 15 000 T/min sehr hohen Werten zustrebt. Dieser normalerweise bei modernen Ringspinnmaschinen anzutreffende Verlauf der Kurve ist mit 1 bezeichnet.

Die Kurve 2 stellt das Fadenbruchverhalten bei ausgezeichneter Garnfestigkeit und beispielsweise schlecht zentrierten Spindeln dar. Die Fadenspannungsspitzen erreichen bereits bei 8000 T/min so hohe Werte, daß Stellen normaler Festigkeit zerrissen werden. Der Fehler könnte auch bei den Spinnringen, am Sauschwänzchen, an den Läuferreinigern, an der Einfädelöffnung des Antiballonrings usw. liegen. Mit Fadenspannungsspitzenmessungen läßt er sich auf einfache und schnelle Art lokalisieren. Es ist auch möglich, daß es sich um die Ueberlagerung verschiedener Fehlereinflüsse handelt. Bevor eine solche Maschine jedoch zur Prüfung des Fadens bei hohen Spindeldrehzahlen verwendet werden kann, müssen alle diese Fehler beseitigt werden oder, falls sich dies nicht mehr lohnt, ist sie zu gegebener Zeit durch eine neue zu ersetzen.



Kurve 3 zeigt den umgekehrten Fall. Die Fadenspannungsspitzen nehmen erst bei 14 000 T/min so hohe Werte an, daß sie in den Bereich der normalen Garnfestigkeit in der Spinnzone reichen. Dabei ist zu berücksichtigen, daß die Festigkeit des Fadens in der Spinnzone wesentlich unter dem mit dem Reißapparat festgestellten Wert liegt. Dies ist zum Teil darauf zurückzuführen, daß die Drehungen nicht voll in die Spinnzone hinaufspringen, durch die Reibung am Antiballonring oder am Sauschwänzchen sogenannte falsche Drehung entstehen kann oder die Klemmung der Fasern am Ausgangszylinder ungenügend ist. Ferner spielt die Luftfeuchtigkeit eine große Rolle, wie

auch die Feuchtigkeit des Vorgarns, wenn es sich — aus Räumen mit anderer Feuchtigkeit kommend — noch nicht ganz akklimatisiert hat. Entsprechend der Kurve 3 treten bereits bei ganz geringen Fadenspannungen relativ viele Fadenbrüche auf. Das Garn muß also äußerst schwache Stellen aufweisen. Diese können schon im Vorgarn enthalten sein, durch Anstoßen der Vorgarnspulen beim Reinigen der Maschinen entstehen oder auf Faserstauungen im Streckwerk zurückzuführen sein. Es kann sich aber auch um Faserflug handeln, der beim Reinigen einer benachbarten Maschine aufgewirbelt wird, sich an den Faden ansetzt und als Fluse im Läufer verfangt. Ohne nachteilige Folgen kann man eine Maschine, welche diese Fadenbruchcharakteristik aufweist, bei höheren Spindeldrehzahlen laufen lassen, beispielsweise bei 13 000 T/min. Die Zunahme der Fadenbrüche ist nur eine scheinbare, da bei der höheren Spindeldrehzahl proportional mehr Garn gesponnen wird. Man wird aber auch in diesem Falle der Ursache nachgehen und diese wenn möglich beseitigen.

Kurve 4 stellt einen Spezialfall von äußeren Störungen dar, die unabhängig von der Spindeldrehzahl in durchschnittlich gleichen Zeitabständen eintreten. Die bei Kurve 3 erwähnten Dünnstellen im Vorgarn fehlen dagegen gänzlich. Je schneller diese Maschine laufen würde, um so kleiner wäre die auf die Garnlänge bezogene Fadenbruchzahl. In dieser reinen Form wird dieser Fehler einfluß vermutlich in der Praxis selten oder nie anzutreffen sein.

Dagegen kann man hin und wieder der Kurvenform 5 begegnen, die nichts weniger aussagt, als daß die Maschinen bei einer leicht erhöhten Spindeldrehzahl unter Umständen weniger Fadenbrüche ergeben können als vorher. Auch dafür gibt es eine ganze Reihe von möglichen Ursachen, die wiederum nur durch eine genaue Untersuchung der Fadenspannung auseinandergehalten werden können. Angefangen beim ganz einfach falsch gewählten Läufer geht es über Läuferschwingungen, Spindelschwingungen, Ringbankschwingungen usw. bis zu den Gebäudeschwingungen, die bei bestimmten Maschinendrehzahlen angeregt werden können.

Schlußendlich zeigt die Kurve 6 einen Verlauf, den man, weitere Entwicklungen selbstverständlich vorbehalten, für die nächsten 10 Jahre als ideal betrachten könnte. Um die Kluft zwischen Theorie und Praxis nicht allzugroß werden zu lassen, wollen wir beifügen, daß es sich dabei um ein ziemlich hart gedrehtes Garn aus bester langstapflicher Baumwolle handle.

Belastungsträger für Ringspinnmaschinen und Flyerstreckwerke

Es ist eine bekannte Tatsache, daß im Spinnereilabor Garne von besserer Qualität hergestellt werden können als im praktischen Betrieb. Der Grund hierfür liegt in der Unmöglichkeit, an Tausenden von Spinnstellen genau die gleichen Arbeitsbedingungen herzustellen. In der Spinnerei müssen Sicherheiten einkalkuliert werden, wenn keine Produktionsstörungen eintreten sollen. Diese in der Praxis gemachten Erfahrungen führen zu der Forderung nach einer immer höher werdenden Präzision aller Streckwerkteile, insbesondere der Belastungsträger. Das Ziel des Streckwerkherstellers muß sein, eine immer besser werdende Gleichheit der Arbeitsbedingungen an allen Spinnstellen garantieren zu können.

In den vergangenen Jahren wurden bereits Fortschritte in dieser Richtung erzielt. Es sei nur an den verbesserten Rundlauf der Ober- und Unterwalzen erinnert. Erst durch die höhere Rundlaufgenauigkeit war es möglich, den Hoch- und Höchstverzug bei geringerer Dublierung auf breiter Basis einzuführen.

Noch vor ca. 15 Jahren wurde dem exakten Rundlauf der Ober- und Unterwalze keine allzu große Bedeutung

beigemessen. Heute ist dies ganz anders. Jedermann weiß, wie wichtig gerade dieser Punkt für die Erzeugung von Qualitätsgarnen ist. Es werden sich nun gleichartige Erkenntnisse bei der Beurteilung der Höhe und Gleichheit der Belastungsdrücke mehr und mehr durchsetzen (Fig. 1).

Diese Ueberlegungen sowie der zunehmende Trend zur Verarbeitung von synthetischen Fasern gaben die Richtschnur bei der Entwicklung und Auslegung des Belastungsträgers UT 600 der Spinnelfabrik Süssen, Schurr, Stahlecker & Grill GmbH, Süssen/Westdeutschland (in der Schweiz durch die Firma Theo Schneider & Co., 8640 Rapperswil SG, vertreten).

Im folgenden wird auf einige technische Fragen eingegangen, welche im Zusammenhang mit dieser Neuerung wichtig scheinen:

1. Belastungsdruck

In vielen Spinnereien kann beobachtet werden, daß die Belastungsdrücke in ihrer Höhe von Spinnstelle zu Spinnstelle zum Teil sehr stark variieren. Die Folge ist eine unterschiedliche Garnqualität und in extremeren Fällen

erhöhte Fadenbruchzahlen. Vielfach konnte auch festgestellt werden, daß die schon von Haus unterschiedlichen Federn im Laufe der Jahre immer weiter voneinander abweichen. Federn haben den großen Vorteil, daß sie fast masselos arbeiten. Sie werden jedoch im Laufe der Zeit mehr oder weniger ermüden. Wichtig für den Praktiker ist daher (Fig. 2):

- den Federdruck jederzeit kontrollieren zu können und
- die Möglichkeit der Nachjustierung.

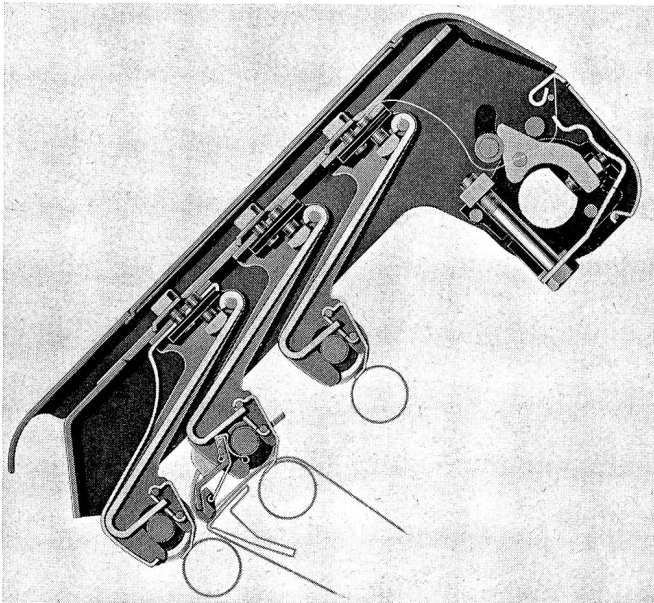


Fig. 1

Die Konzeption des Belastungsträgers UT 600 trägt dieser Forderung Rechnung. Bei diesem Belastungsträger ist es möglich, auf sehr einfache Weise die Belastungsfedern auf der Maschine unter Arbeitsbedingungen zu justieren. Bei der Einstellung der Belastungsdrücke werden die

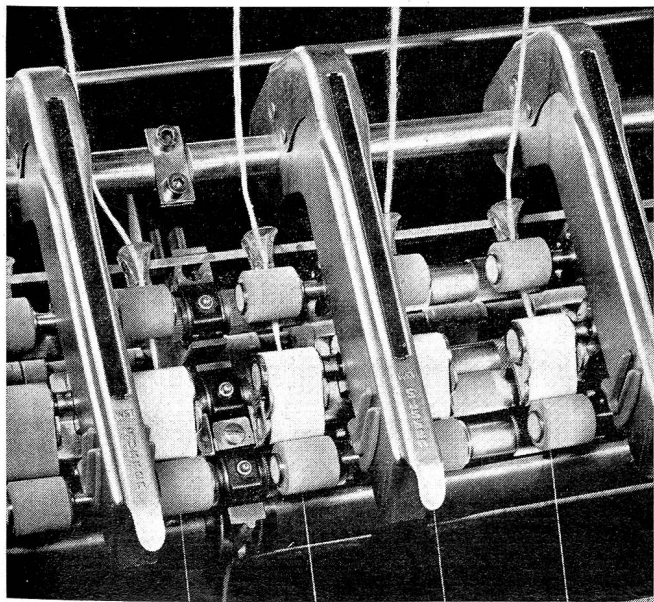


Fig. 2

Federtoleranzen sowie die unvermeidlichen Montagetoleranzen automatisch eliminiert. Es handelt sich um eine exakte Druckjustierung und nicht um eine Verstellung in Stufen. Durch diese Belastungsjustierung wird eine unübertroffene Uniformität der Belastungsdrücke erreicht.

Trotz ihres höheren Preises wurden die aus Chrom-Vanadium-Stahl gefertigten UT-Blattfedern beibehalten. Blattfedern haben sich nach unseren langjährigen Erfahrungen als Belastungsfedern am besten bewährt (Fig. 3).

2. Höhe der Belastungsdrücke

Die bewährte Dreipunkt-Abstützung der UT-Blattfeder macht es möglich, den Belastungsdruck in seiner Höhe, und zwar, was besonders wichtig ist, an allen 3 Zylinderreihen den Arbeitsbedingungen anzupassen. Die folgende Tabelle gibt einzelne Beispiele für die Einstellung der Belastung.

	Ausgang	Mitte	Eingang
Baumwolle ohne Beimischung	9 kg	7 kg	8 kg
60-mm-Schnittfasern mit 3 Klemmpunkten	13 kg	7,5 kg	9 kg
60-mm-Fasern Durchzugssystem	13 kg	4,5 kg	13 kg
Fasern über 60 bis 130 mm Länge Mischungen	16 kg	4,5 kg	16 kg

Jede Druckwalze hat im Streckwerk ihre spezielle, dem Verzugssystem entsprechende Aufgabe. Sie wird diese jedoch nur bei richtig gewähltem Druck erfüllen. Wird zum Beispiel das Streckwerk von der Arbeit mit 3 Klemmpunkten auf das Durchzugssystem mit 2 Klemmpunkten umgestellt, so müssen die Drücke den geänderten Arbeitsbedingungen angepaßt werden. Da die zurückhaltende Wirkung der Mittelwalze entfällt, empfehlen wir, den Druck am Streckwerkeingang zu erhöhen. Der als Kanalwalze ausgebildete Mitteldruckroller soll niedriger als vorher belastet werden, da sonst ein zu schneller Verschleiß der Riemchen sowie das unliebsame Schiefelaufen derselben auftreten würde.

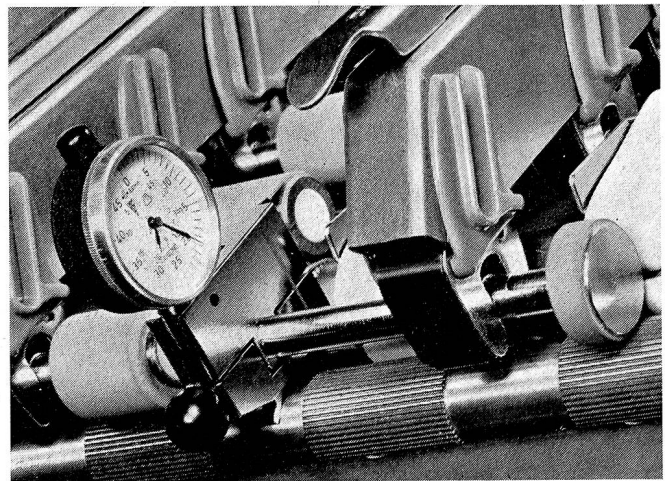


Fig. 3

Aus diesen praktischen Erfahrungen folgt, daß die Belastungsdrücke eines modernen, vielseitig anwendbaren Streckwerkes am Eingang, in der Mitte und am Ausgang unabhängig voneinander einstellbar und justierbar sein müssen.

3. Höheneinstellung der Belastungsträger

Im praktischen Betrieb kommt es oft vor, daß die Belastungsträger eine unterschiedliche Höheneinstellung aufweisen. Zu einem Teil ist dies auf Montageungenauigkeiten, zum anderen Teil auf ein allmähliches «Setzen» der Verriegelungsteile zurückzuführen. Diese Höhenunterschiede führen zu Druckdifferenzen, besonders am Lieferzylinder. Auch in diesem Punkt stellt der Belastungsträger UT 600 einen deutlichen Fortschritt dar. Dieser sitzt mit Form-

und Kraftschluß auf der mit einer Fläche versehenen Halterstange. Die Höhenlage kann mit einer Justierschraube ohne nennenswerten Zeitaufwand sehr genau (stufenlos) eingestellt werden. Die Justier Vorrichtung des UT-600-Trägers gewährleistet eine exakte Höheneinstellung an allen Spinnstellen. Der Streubereich wird wesentlich verkleinert.

4. Führung der Druckwalzen

Die Druckwalzen werden in «Kulissen geführt». Auch bei den erhöhten Verzugskräften, welche bei der Verspinnung von synthetischen Fasern auftreten, können die Druckwalzen keine Ausweichbewegungen in Verzugsrichtung ausführen. Selbst bei unterschiedlich leichtem Lauf der Oberriemchen gewährleistet die Kulissenführung eine immer gleichbleibende Position des Käfigaggregates an allen Spinnstellen. Die gewählte Druckwalzenführung weist überdies den nicht zu unterschätzenden Vorteil auf, daß bei einem leichten Schlag der Ober- oder Unterwalzen die Druckwalzen ihren exakten Abstand beibehalten. Es gibt kein Wandern des Klemmpunktes. Die Kulissenführung läßt nämlich nur eine geradlinige, rechtwinklig zur Streckfeldebene verlaufende Hubbewegung zu.

5. Streckfeldweite

Die maximal einstellbare Streckfeldweite ist mit 160 mm so reichlich bemessen, daß auch bei Verwendung eines 60-mm-Langstapelkäfigs in jedem Fall das Vorfeld noch genügend weit eingestellt werden kann.

In Anbetracht der immer mehr aufkommenden Verarbeitung von synthetischen Fasern erscheint ein großer Verstellbereich der Klemmpunktstände unerlässlich. Natürlich ist es möglich, auch schon bei der Verarbeitung von 60-mm-Fasern das Durchzugssystem anzuwenden. Es muß jedoch hierbei, da das Streckwerk dann nur mit 2 positiven Klemmpunkten nach dem Prinzip des Einzonensystems arbeitet, eine Verringerung der maximalen Verzugshöhe um ca. 20 % in Kauf genommen werden. Man sollte sich nicht schon heute auf die generelle Anwendbarkeit des Durchzugssystems verlassen. Dies schon im Hinblick darauf, daß neue synthetische Fasern, deren Eigenschaften heute noch nicht bekannt sind, auf den Markt kommen können. Gemäß den bis jetzt vorliegenden Erfahrungen erscheint es vorteilhafter, 60-mm-Fasern mit 3 Klemmpunkten und einem 60-mm-Käfig zu verarbeiten.

6. Robustheit der Einzelteile

Die Einzelteile des Belastungsträgers UT 600 sind besonders robust ausgeführt. Die Führungsschiene hat eine

Stärke von 2 mm, die Druckwalzenhalter von 2,5 mm (gehärtet), das Klemmstück von 3 mm.

Der Durchmesser der Druckwalzen an der Sattelstelle wurde von 9,5 auf 12 mm verstärkt. Durch die sehr starke Dimensionierung aller Einzelteile wird auch bei rauher Behandlung gewährleistet, daß die vorstehend beschriebenen Vorteile ständig an allen Spinnstellen erhalten bleiben.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß der Belastungsträger UT 600 als eine glückliche Synthese erprobter Einzelelemente betrachtet werden kann. Das, was sich in den letzten Jahren am besten bewährt hat, wurde zu einer technisch fortschrittlichen Kombination zusammengefügt. Die bewährten Merkmale sind:

- gehärtete Blattfedern aus Chrom-Vanadium-Stahl
- die millionenfach bewährte Dreipunktstützung dieser Belastungsfedern und die damit verbundene Regulier- und Justiermöglichkeit
- die millionenfach bewährte Kulissenführung für Druckwalzen, welche die beste Sicherheit am Klemmpunkt gewährleistet.

Die Blockierungseinrichtung des Trägers wurde besonders robust ausgeführt. Das Klemmstück sitzt mit Formschluß auf der Halterstange, so daß auch bei stark erhöhten Belastungsdrücken die Träger die vom Monteur eingestellte Höheneinstellung mit Sicherheit beibehalten. Die Höhenlage des Belastungsträgers kann mit einer Regulierschraube genau eingestellt werden. Der Träger ist mit einem Entlastungshebel ausgerüstet, der durch seine besonders günstigen Hebelübersetzungen spielend leicht bedient werden kann.

Die Druckwalzenhalter werden durch eine Führungsschiene spielfrei geführt. Die Abstände der Druckwalzen können bequem und stufenlos verstellt werden.

Dieser Belastungsträger wird es möglich machen, dem Ziel: «Gleiche Arbeitsbedingungen an allen Spinnstellen» einen guten Schritt näher zu kommen.

Der Belastungsträger UT 600 wurde von der auf der ganzen Welt auf dem Spinnereimaschinensektor bekanntesten Firma Spindelfabrik Süssen, Schurr, Stahlecker & Grill GmbH, Süssen/Westdeutschland, entwickelt.

In einer großen Anzahl von Spinnereien auf der ganzen Welt hat der neue Belastungsträger seine Vorteile bereits unter Beweis gestellt.

Das Fragezeichen

Tüll- und Raschelware

Anmerkung der Redaktion: In der letzten Nummer der «Mitteilungen über Textilindustrie» wurden die Begriffe «Wirken» und «Stricken» erläutert. Diesmal wird der Unterschied zwischen der Tüll- und Raschelware besprochen. — Mit freundlicher Bewilligung von Herrn Direktor W. Brupbacher, Münchwilen, entnehmen wir der lehrreichen Broschüre «Wissenswertes über die Tüllfabrikation» die nachstehenden Ausführungen.

Aus der Weberei

Im Gegensatz zum gewöhnlichen Gewebe, bei dem der Schußfaden die Kettfäden im rechten Winkel kreuzt, laufen beim Tüllgewebe die Schußfäden diagonal zur Kette. Dies bedingt einen ganz anderen Webvorgang.

Obleich die Tüllstühle zarte, feine Gewebe fertigen, sind es wuchtige Maschinen, die in Breiten von 5 bis 8 m weben.

Auf dem Kettbaum sind ca. 5000 bis 8000 Kettfäden. Diese passieren die durchlochte Fadenführerplatte und führen anschließend über die vordere und hintere Kettfadenschiene (abwechselnd je ein Faden in die vordere und hintere Schiene) zwischen den Kammbahnen hindurch zum Warenbaum. Die Kettfadenschienen reichen über die ganze Maschinenbreite und werden durch Exzenterbewegungen abwechselnd seitlich nach rechts oder links, und zwar stets um eine Schützenbreite hin und her verschoben. Zwischen den Kammbahnen spielt sich der eigentliche Webvorgang ab. Der Anzahl der Kettfäden entsprechen ebenso viele Schiffchen (Schützen), die