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

Herausgeber: Schweizerische Vereinigung von Textilfachleuten

Band: 81 (1974)

Heft: [10]

Artikel: Spinnereitechnik

Autor: Honegger, Emil / Laflaquière, R. / Carnaby, G.A.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-677731

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: 05.07.2025

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

Spinnereitechnik

Die Antriebsleistung von Ringspinnmaschinen

Vor etwa zehn Jahren ist am «Institut für Textilmaschinenbau und Textilindustrie» der Eidg. Technischen Hochschule eine Untersuchung über die Antriebsleistung von Ringspinnmaschinen durchgeführt worden. Die Ergebnisse der von H. A. Soliman, B. Sc., durchgeführten Untersuchung wurden in einem ausführlichen Bericht zusammengefasst, der von der Eidg. Technischen Hochschule als Doktordissertation angenommen und als Mitteilung Nr. 8 des Instituts für Textilmaschinenbau und Textilindustrie im Druck erschienen ist. Da Ingenieur Soliman seine Studien als Maschineningenieur an der Technischen Universität Alexandrien (Aegypten) gemacht hat, hat er seine Dissertation in englischer Sprache eingereicht, mit dem Titel «Power Requirements in Cotton and Worsted Ring Spinning» (Dissertationsdruckerei Leemann AG, Zürich, 1963).

Die Untersuchung von Ingenieur Soliman begegnete dem lebhaften Interesse der Fachkreise, da die Ringspinnmaschine in vielen Spinnereien der Hauptenergieverbraucher ist; zudem war die konstruktive Weiterentwicklung der Ringspinnmaschine in den letzten Jahrzehnten auf grössere Spulen und gesteigerte Arbeitsgeschwindigkeit hin ausgerichtet, welche beiden Aenderungen eine weitere Vermehrung der Leistungsaufnahme mit sich bringen. — Die neuerdings eingetretene weltweite Energiekrise und die stark erhöhten Energiekosten verleihen den Ergebnissen der damaligen Untersuchung gegenwärtig vermehrten Wert; die Untersuchung hat heute eine Aktualität erlangt, an die vor einem Jahrzehnt niemand gedacht hätte. Diese Sachlage veranlasst uns heute, eine kurze Zusammenfassung in deutscher Sprache des ursprünglichen englischen Berichts zu veröffentlichen.

Der Untersuchungsbericht besteht aus zwei Hauptteilen: im ersten theoretischen Teil wird die erforderliche Antriebsleistung für die verschiedenen Organe der Ringspinnmaschine rechnerisch bestimmt, während im zweiten Teil die Ergebnisse zusammengestellt sind, die an einer grösseren Anzahl von produktiv in der Industrie arbeitenden Ringspinnmaschinen verschiedener Typen gemessen worden sind. Wie im Nachfolgenden gezeigt wird, ist die Uebereinstimmung zwischen den auf ganz verschiedenen Wegen gefundenen Resultaten recht befriedigend ausgefallen.

In der nachfolgenden Uebersicht sind die zwölf verschiedenen energieverbrauchenden Stellen einer Ringspinnmaschine angeführt. Sie sind voneinander stark verschieden und haben von Maschine zu Maschine ein unterschiedliches Gewicht, mit anderen Worten, ihre relative Bedeutung schwankt von Fall zu Fall. Bei allen handelt es sich um Reibungsverluste (siehe Tabelle 1).

Zu diesen verschiedenen Leistung verbrauchenden Stellen seien noch folgende ergänzende Bemerkungen angeschlossen:

8. rührt von der Gleitreibung des Läufers auf dem Ring her;

Tabelle 1 Die Antriebsleistung verbrauchenden Stellen einer Ringspinnmaschine:

1. Luftreibung des Spindelantriebsbandes 2. Biegungsarbeit des Spindelantriebsbandes 3. Antriebsleistung der Spindeln 4. Antriebsleistung der Band-Spannrollen 5. Luftreibung der Spindelantriebstrommel	Sekundärleistungen: Im Laufe eines Abzugs unveränderlich
6. Luftreibung der Spulen 7. Luftreibung des Fadenballons 8. Läuferreibung	Primäre Leistungen: Der eigentliche Spinnprozess: Garndrehen und Aufwinden
9. Antriebskopf 10. Streckwerk 11. Lagerreibung der Spindelantriebstrommel und anderes 12. Keilriemenantrieb der Trommel bei Maschinen mit absenkbarer Spindelbank	Zusätzliche Hilfsleistungen: Im Laufe eines Abzugs unveränderlich

9. gibt die Antriebsleistung an, die im Getriebekopf für die Ueberwindung der Lager- und Zahnradreibungen aufgewendet werden muss;

11. die in den Lagern der Spindelantriebstrommel und einigen weiteren sekundären Stellen verbrauchte Leistung;

10. die Antriebsleistung des Streckwerks, die neben den Lagerreibungen auch die Verzugsarbeit des Vorgarnes mit umfasst; bei der Faserverschiebung beim Strecken sind die zwischen den Fasern vorkommenden Reibungen zu überwinden;

3. und 4. rühren in der Hauptsache von den Lagerreibungen der Spindeln und Spannrollen her, enthalten aber auch die Luftreibung der Spindel und Spule ohne Garn und der Spannrolle;

1., 5., 6. und 7. rühren von reinen Luftreibungen her; sie können sehr beträchtlich sein infolge der grossen Geschwindigkeiten: Antriebsbänder und -trommel, Garnkörper und Ballon;

2. bei jedem Umlauf wird das Antriebsband wiederholt gebogen und wieder gerade gestreckt; das geschieht an jeder der vier angetriebenen Spindeln, an der Spannrolle und an der Trommel. Bei jeder Biegung und Streckung muss innere Reibungsarbeit überwunden werden.

12. ist eine Verlustquelle, die nur bei beweglicher Spindelbank auftritt: die Trommel geht mit der Spindelbank auf und nieder und wird in der Regel über einen Keilriemen angetrieben, der die vertikale Verschiebung erlaubt.

Von diesen zwölf Antriebsleistung verbrauchenden Stellen sind einzelne im Laufe des Spinnprozesses gewissen Aenderungen unterworfen. Beim normalen Aufbau der Spinnspule durch Aufeinanderschichtung von kegelstumpfförmigen Garnlagen schwankt der Garnaufwinderadius ununterbrochen zwischen kleinstem und grösstem Wert für

die jeweils obere und untere Lage der Ringbank; entsprechend ist die Nacheilung des Läufers gegenüber der Spindel gross und klein für die beiden Extremlagen der Ringbank. Beim Wickeln auf den grössten und auf den kleinsten Spulendurchmesser treten verschiedene Fadenstellungen und verschiedene Läufer- und Ballongeschwindigkeiten ein; sie führen zu verschiedenen Reibungsverlusten. Diese sind maximal für die untere und minimal für die obere Ringbanklage. Die Antriebsleistung der Maschine pulsiert daher laufend mit dem gleichen Rhythmus, mit dem die Ringbank auf- und niedergeht. — Die Luftreibung der Spule (6.) nimmt mit wachsender Spulengrösse gleichmässig während der ganzen Dauer eines Abzugs zu. Die durch die Luftreibung der Spule verbrauchte Antriebsleistung ist sehr beträchtlich; bei voller Spule werden 20 bis 40 % der von der Ringspinnmaschine aufgenommenen Leistung durch die Spulenluftreibung beansprucht.

Die übrigen neun Leistungsverbrauchstellen nehmen durch den ganzen Spinnprozess praktisch die gleiche Leistung auf. Nur bei den Getrieben des Antriebskopfes werden die inneren Reibungen mit der Belastung der Maschine als ganzes etwas schwanken, jedoch werden diese Schwankungen innerhalb enger Grenzen bleiben, so dass sie in unserer Betrachtung vernachlässigt werden können.

Wie schon erwähnt ist in der Originalarbeit der Leistungsverbrauch jeder einzelnen Verbrauchsstelle rechnerisch ermittelt worden, wobei aber die Unterlagen für die Berechnung in vielen Fällen vorerst experimentell bestimmt werden mussten. Obwohl diese Berechnungen recht interessant sind, kann hier aus Platzgründen nicht darauf eingetreten werden. Es sei nur erwähnt, dass sie uns die Mittel in die Hand geben, um den Leistungsbedarf einer von den üblichen Konstruktionen abweichenden Maschine zu berechnen, sobald die Dimensionen der einzelnen Organe und die Arbeitsgeschwindigkeiten festgelegt sind.

Als besonders interessante Beispiele seien hier lediglich angeführt die Antriebsleistung einer Spindel mit aufgesetzter leerer Hülse und die Zunahme des Luftwiderstandes einer Spule während eines Abzuges. — Die Spindelantriebsleistung ist in Abbildung 1 graphisch aufgetragen als Funktion der Spindelgrösse und der Umdrehungszahl pro Minute: S ist eine Kennzahl für die Spindelgrösse in der Dimension cm^5, n die Umdrehungszahl der Spindel pro Minute. Wie aus der Abbildung ersichtlich, steigt der

Tabelle 2 Kennzahlen der untersuchten Ringspinnmaschinen

Gesponnene Garne	Baumwolle				Wolle/ Kammgarn	Baumwolle
Maschine Nr.	1	3	9	10	18	22
Lieferjahr	1957	1959	1959	1925	1957	1956
Spindelrahmen	bew.[1]	bew.[1]	bew.[1]	fest	bew.[1]	fest
Spindelzahl	304	480	480	632	440	448
Teilung mm	110	70	70	65	75	70
Ringdurchmesser mm	75	45	45	38	51	42
Hub h mm	280	215	215	175	215	210
Spindeldrehzahl n=1000	6,8	10,94	13,6	11,1	8,25	10,7
Garn Ne	12	40	44	78	52[2]	40
Tex	49,2	14,8	13,4	7,57	19,2	14,8
Verzug	8,6	32	32,5	43,3	11,6	25
Drehungen pro Zoll e	11,2	19	33	31,3	17,4	23,9
Liefergeschwindigkeit m/min	14,9	14,8	10,6	9,0	11,8	11,5
Läufer[3]	7	4/0	7/0	11/0	26	2/0
Läufergewicht mg	116,6	37,3	27,9	19,8	60	47
Spulendurchmesser	69	40	42	34	38	39
Streckwerk	2 R[4]	2 R[4]	2 R[4]	2 R[4]	1 R[4]	2 R[4]
Ballonhöhe Mitte Abzug (μ)	250	175	175	140	190	165
Ballonhöhe Mitte Abzug (1)	315	225	225	170	230	215
Ballonbegrenzungsringe ∅ mm	60/87	50	50	—	60	—
Spindelbanddicke mm	1,2	1,2	1,2	0,6	1,2	—
Dauer eines Abzugs h	8	7,5	13	11	6	8
Abbildung	3	4	5	6	7	8

[1] bew. = beweglich
[2] Nm
[3] Flache C-Läufer für die ersten vier Baumwollmaschinen, Ohrläufer, geschmiert, für die Kammgarnmaschine (Abbildung 7), elliptische Rieter-Bräcker-Läufer für Rädermaschine (Abbildung 8)
[4] R. = Riemchen

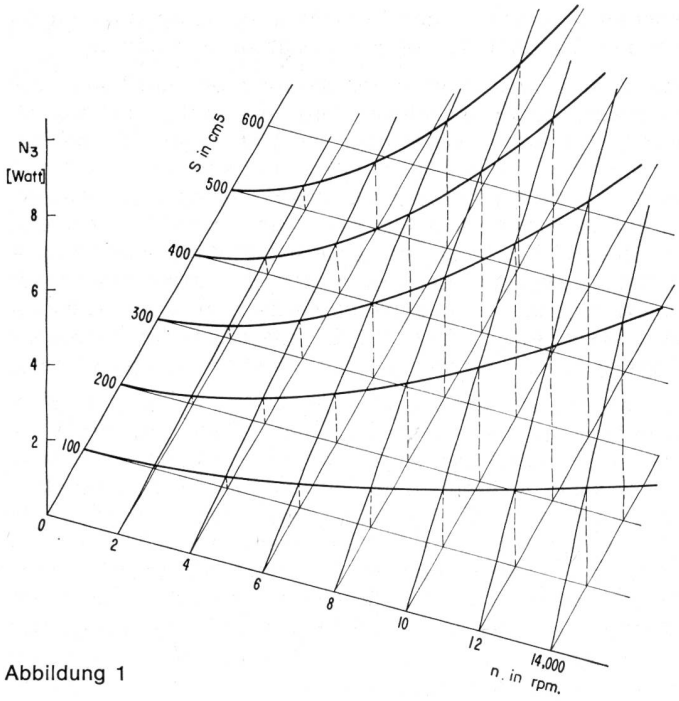


Abbildung 1

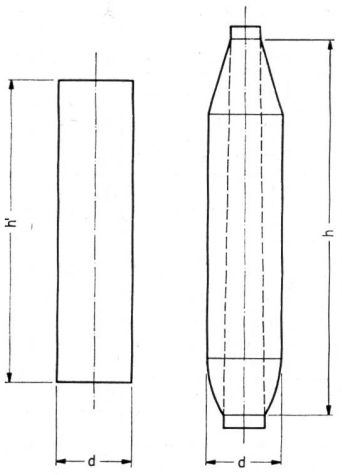


Abbildung 2

Leistungsbedarf linear mit der Kennzahl S und parabolisch nach der Potenz 1,6 mit der Spindeldrehzahl. — Die Abhängigkeit der Luftreibung des Garnkörpers einer Spule mit Baumwollgarn ist experimentell gefunden worden:

$$N_6 \text{ Watt} = d^{3,5}\, h \left(\frac{n}{1000}\right)^{3,1} 10^{-6}$$

Die Bedeutung von d und h ist aus Abbildung 2 erkennbar; gemessen in Zentimeter. Wie ersichtlich, nimmt die Luftreibung mit zunehmender Spulenfüllung proportional zu h zu. Die Luftreibung des Garnkörpers muss zu dem Leistungsbedarf der Spindel addiert werden. — In Abbildung 2 ist neben der Garnspule ein Zylinder gezeichnet, der den gleichen Luftwiderstand aufweist wie der Garnkörper, gleiche Oberflächenbeschaffenheit voraussetzt. — Die angeführte Formel gilt für Baumwollen; für Wollkammgarne wird die Luftreibung noch 1,25 mal grösser.

Im Nachfolgenden sollen einige Beispiele von Ringspinnmaschinen angeführt werden, deren gesamter Leistungsverbrauch während der Dauer eines Abzuges berechnet und gemessen worden ist. — Auf die Abszissenachse ist die Zeit vom Beginn des Abzuges bis zu dessen Vollendung aufgetragen; diese Zeitdauer ist von Maschine zu Maschine verschieden, je nach Garnnummer, Spulengrösse und Arbeitsgeschwindigkeit. Anstelle der Laufzeit könnte auch die Produktion, die mit der Zeit proportional ist, aufgetragen sein. — Auf der Ordinate ist die verbrauchte Leistung in kW aufgetragen, von unten beginnend mit den im Laufe des Arbeitsganges unveränderlichen Verbrauchsstellen, auf die oben die Spinnarbeit selber anschliesst. Die auffälligste Aenderung im Laufe des Arbeitsprozesses weist 6 auf, die Luftreibung des Garnkörpers, die bei 0 beginnt und linear bis zum Ende des Abzugs steigt. Darauf folgen 7 und 8, die Ballonreibung und die Läuferreibung; bei Maschinen mit abnehmender Ballonhöhe nimmt die Ballonreibung im Laufe des Abzugs etwas ab. Die obere Begrenzung von 7 und 8 schwankt bei allen Maschinen

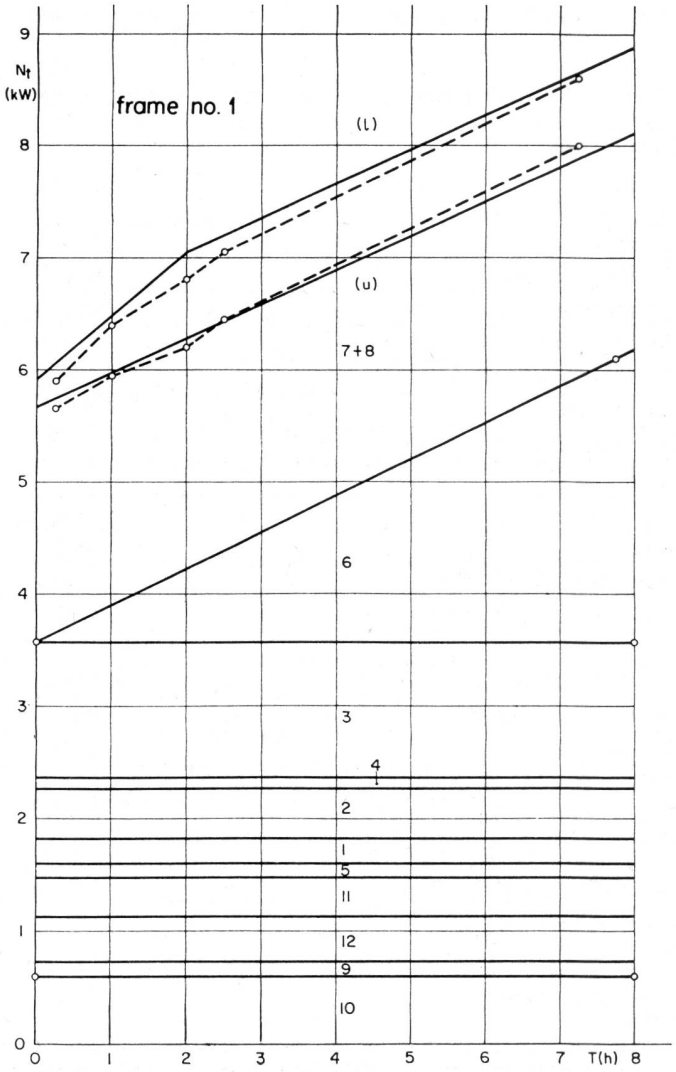


Abbildung 3

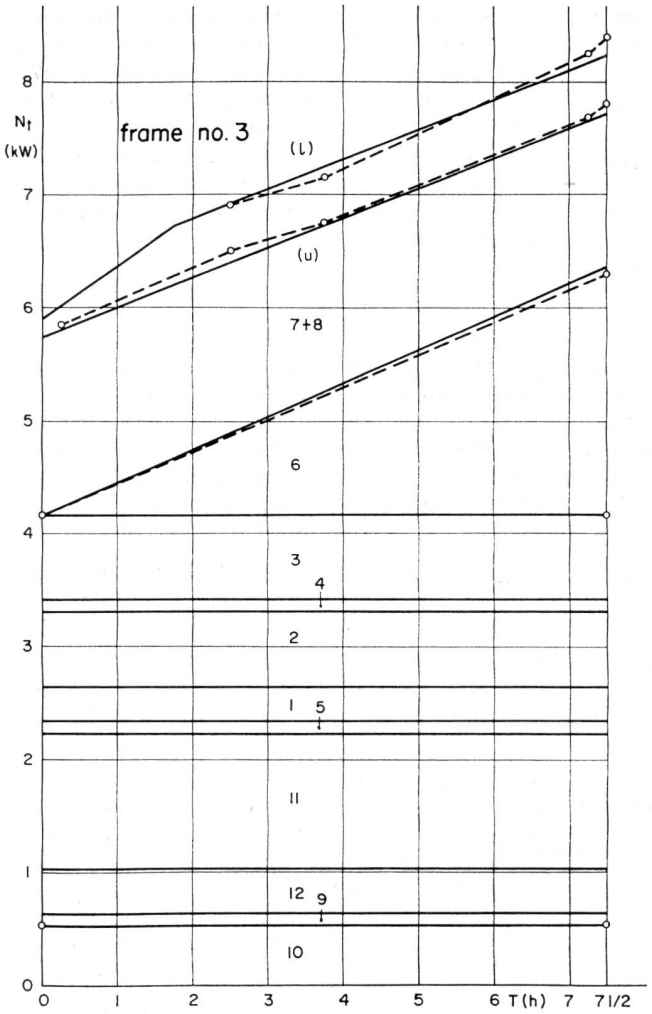


Abbildung 4

zwischen zwei Begrenzungslinien hin und her, infolge der Ringbankbewegung, des Windehubs; die obere Begrenzung, bezeichnet mit (1), gilt für die untere Stellung der Ringbank, die vom längeren Ballon und der grösseren Ballon- und Läufergeschwindigkeit begleitet ist; die untere Begrenzung (μ) gilt für die obere Stellung der Ringbank.

Die ausgezogenen Linien entsprechen den berechneten Werten, die gestrichelten Linien für die gesamte aufgenommene Leistung sind an der produzierenden Maschine gemessen worden. Sie entsprechen der vom Motor an der Kupplung an die Spinnmaschine abgegebenen Leistung; die vom Motor aufgenommene elektrische Leistung ist natürlich um die Motorverluste grösser. — Der Motor ist nach dem grössten Leistungsbedarf der Spinnmaschine kurz vor Vollendung des Abzugs zu dimensionieren; da er immer wieder während längerer Zeit unter Teillast arbeitet, ist es wichtig, dass seine Wirkungsgradkurve über einen grösseren Bereich hoch liege.

Die kennzeichnenden Grössen der untersuchten Maschinen sind in der Tabelle 2 zusammengestellt.

Abbildung 3 bezieht sich auf Maschine 1 mit beweglicher Spindelbank. Bei ihr schwankt also die Ballonhöhe nur um den Windehub, während der Füllhub durch Absenken der Spindelbank zurückgelegt wird. Die Spulen sind gross; trotzdem Garn Ne = 12 hergestellt wird, dauert ein Abzug volle acht Stunden. Die Antriebsleistung steigt während eines Abzugs von rund 6 auf fast 9 kW. Diese starke Zunahme ist die Folge der grossen Spule und der von Anfang bis Ende praktisch konstanten Ballonhöhe.

Bei den unveränderlichen Belastungen fällt der Antrieb der leeren Spindeln (3) am stärksten ins Gewicht. Bei dieser Maschine mit absenkbarer Spindelbank kommt auch Position 12 vor.

Die gestrichelten und die ausgezogenen Linien für die gesamten Antriebsleistungen gemessen und berechnet stimmen sehr gut miteinander überein und sprechen zu Gunsten der durchgeführten Untersuchung.

Abbildung 4 (Maschine 3) bezieht sich ebenfalls auf eine Maschine mit absenkbarer Spindelbank, die aber viel feineres Garn auf entsprechend kleinere Spulen wickelt. Die Laufzeit des Abzugs ist nicht wesentlich verschieden. Die

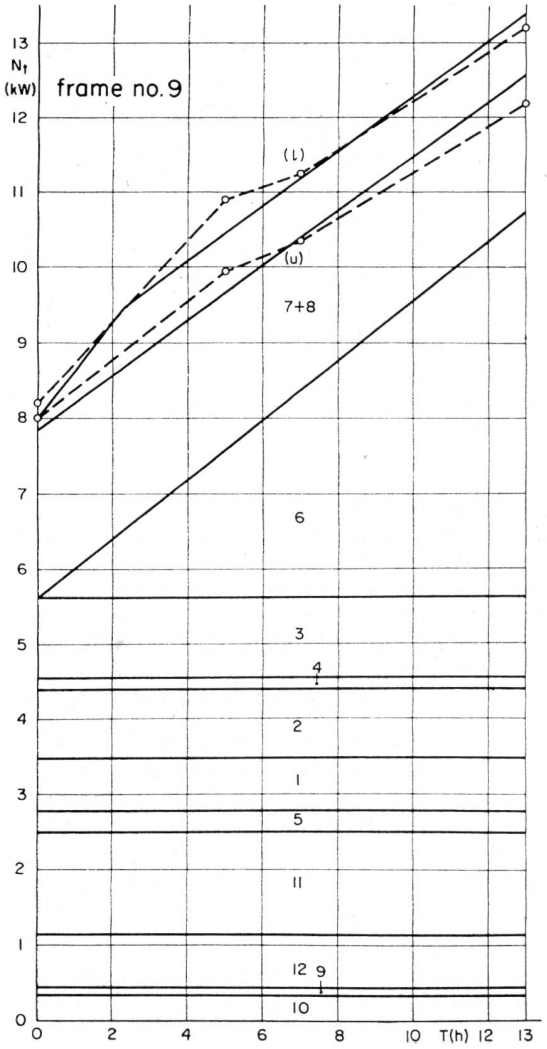


Abbildung 5

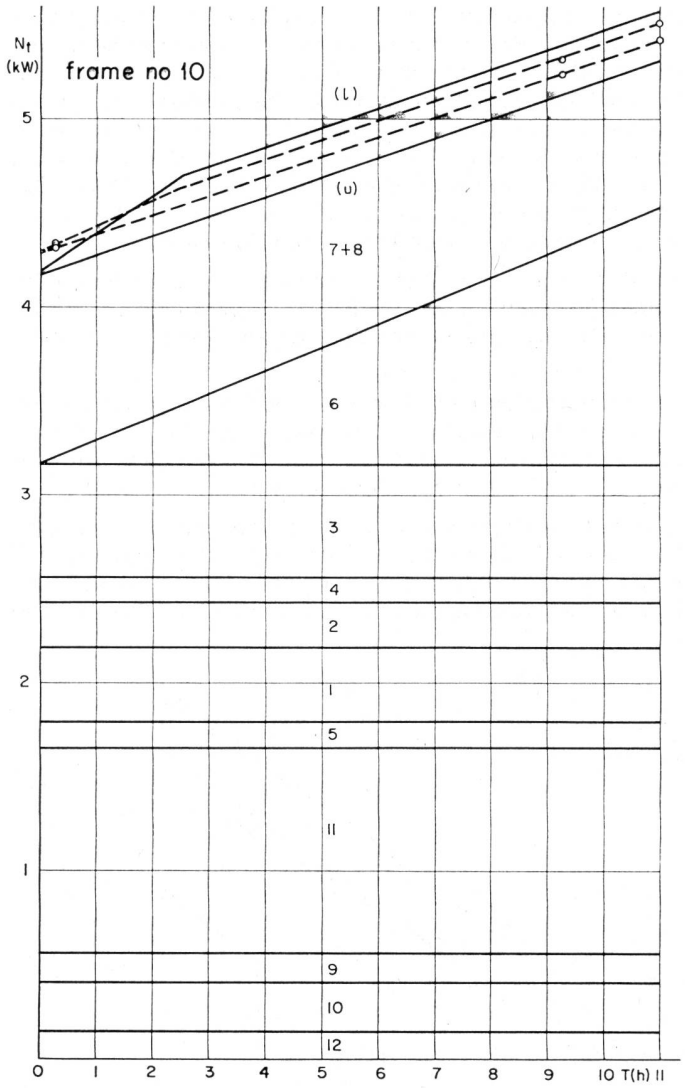


Abbildung 6

kleineren Spinnringe erlauben hier mit grösserer Umdrehungszahl der Spindeln zu arbeiten; ferner weist die Maschine eine grössere Spindelzahl auf. Das Diagramm ist dem vorhergehenden sehr ähnlich. Unterschiede treten auf im Spindelantrieb (3), der kleiner ist, weil die Spindeln kleiner sind, obwohl grösser an Anzahl, während die Bandbiegearbeit (2) grösser gefunden worden ist, weil die Bänder um die kleinen Wirtel stärker gebogen werden müssen.

Abbildung 5 (Maschine 9) unterscheidet sich von der Maschine 3 hauptsächlich durch die viel stärkere Garndrehung und die höhere Drehzahl der Spindeln. Dadurch ist die von der Maschine aufgenommene Leistung von Anfang des Abzuges an bedeutend grösser, und die Luftreibung der Spulen wächst mit zunehmender Höhe des Garnkörpers viel steiler an; bei vollen Spulen nimmt sie allein volle 5 kW Antriebsleistung in Anspruch.

Auch bei dieser Maschine ist die Uebereinstimmung zwischen den berechneten und gemessenen Werten befriedigend.

Abbildung 6 (Maschine 10) zeigt das Leistungsdiagramm einer Maschine mit sehr vielen Spindeln mit kleinen Spulen und Ringen und mit unbeweglicher Spindelbank. Es handelt sich um eine ältere Maschine, die feines Garn spinnt, weshalb ein Abzug trotz der kleinen Spulen elf Stunden dauert, bei der die Trommel in Gleitlagern gehalten wird. Das Diagramm ist ohne weiteres verständlich. Beachtenswert ist die Abnahme der Ballonluftreibung im Laufe der Spulenfüllung, eine Folge der kleiner werdenden Ballonhöhe.

Abbildung 7 (Maschine 18) bezieht sich auf eine Wollkammgarnmaschine neuerer Ausführung mit mittelgrossen geschmierten Ringen für Ohrläufer und mittlerer Spindelgeschwindigkeit. Auffällig bei dieser Maschine ist die grosse Leistung 10 für den Antrieb des Einriemchen-Kammgarnstreckwerks. Die Maschine hat eine absinkende Spindelbank und arbeitet mit wenig veränderlichem Ballon. Der prinzipielle Verlauf des Diagramms stimmt mit denen von Baumwolle verarbeitenden Maschinen überein.

Abbildung 8 (Maschine 22), eine Baumwolle spinnende Ringspinnmaschine mit räderangetriebenen Spindeln, zeigt im Verlauf des Leistungsverbrauchsdiagramms keine auffälligen Abweichungen von den Maschinen mit bandangetriebenen Spindeln. Da die Getriebe einen ganz anderen Aufbau haben als bei den Maschinen mit bandange-

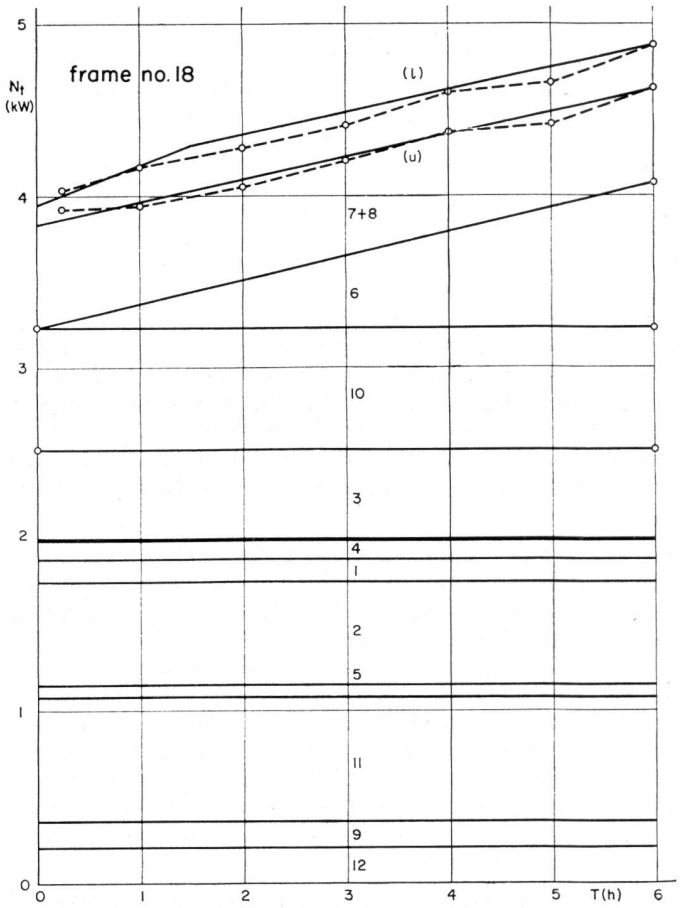


Abbildung 7

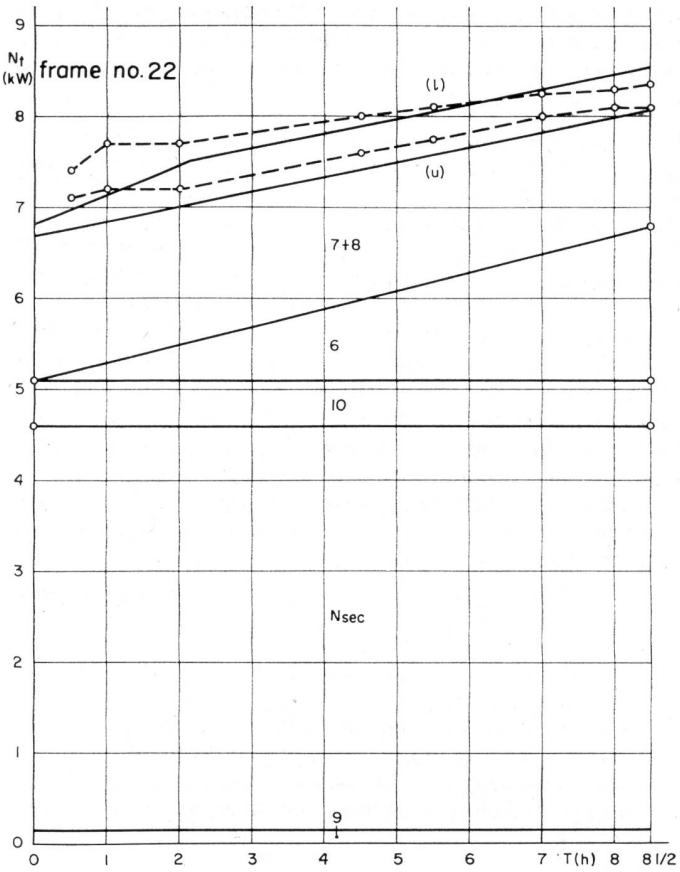


Abbildung 8

triebenen Spindeln, kann die früher benutzte Unterteilung des Leistungsverbrauchs hier keine Anwendung finden; die Grössenordnung des Leistungsbedarfs ist aber praktisch gleich geblieben. Diese Maschine hat eine feste Spindelbank, arbeitet also mit kleiner werdendem Ballon und abklingender Ballon-Reibungsarbeit.

Der Spinnregler ist in dieser Untersuchung nicht mitberücksichtigt worden. Die Aufgabe des Spinnreglers besteht darin, die Fadenbildung unmittelbar unter dem Streckwerk stets bei gleicher Fadenspannung vorzunehmen. Dies wird erreicht durch angemessene Steigerung der Maschinengeschwindigkeit bei tiefer Lage der Ringbank, das heisst beim Winden auf grosse Durchmesser. Die Pulsation der ganzen Maschinengeschwindigkeit bringt natürlich einen erhöhten Leistungsbedarf mit sich, der aber durch eine ebenfalls erhöhte Produktion weitgehend kompensiert wird. Messungen hierüber sind keine durchgeführt worden; sicher werden bei Spinnreglerantrieb die Leistungsschwankungen noch erhöht.

Die vorliegende Zusammenfassung versucht, einen Ueberblick der seinerzeit durchgeführten Untersuchung zu geben, vermag aber nicht den ausführlichen Bericht zu ersetzen.

Dr. Emil Honegger, Prof. i. R., ETH Zürich
Dr. Hosny Ali Soliman, Prof. an der Technischen Universität Alexandrien (Aegypten)

Die OE-Maschine «Integrator» in der Spinnerei

Die Open-End Spinnmaschinen mit Rotoren haben die sogenannte Entwicklungsphase und die Zeit der Prototypen sicher hinter sich. Man ist nicht mehr auf blosse Schätzungen angewiesen, man hat den neuen Spinnprozess in der Hand.

Welche Ergebnisse werden nun mit dem Integrator der SACM erreicht? Wir werden versuchen, diese Fragen in folgender Unterteilung zu beantworten:

— Inbetriebsetzung und Einstellung der Maschine
— Mechanischer Lauf und Unterhalt
— Wartung der Maschine
— Spinnen und Qualität der Garne.

Inbetriebsetzung und Einstellung der Maschine

Schon die erste Einstellung und das Anlaufenlassen der ersten Spinnpartie sind die ersten angenehmen Kontakte des Spinners mit dem Integrator. Angenehm deshalb, weil es kein langes Anlernen braucht und weil Garnnummer und Drehung ohne langes Laborieren erreicht werden. Dies bedeutet einen Zeitgewinn bei jedem Partie- oder Materialwechsel. Zwei Faktoren sind vor allem dafür verantwortlich.

Der eine liegt im Antrieb sämtlicher Funktionen der Maschine durch einen Einzelmotor. Dadurch lassen sich die Geschwindigkeitsverhältnisse im voraus berechnen und es ist gewährleistet, dass sie sich während des ganzen Spinnprozesses nicht mehr verändern. Dies bezieht sich besonders auf den Verzug und die Drehung, aber auch auf das Aufspulen des Garnes, die Fadenkreuzungen auf der Spule, die Garnspannung sowie den Druck der Spule auf die Aufwickelwalze. Der andere Faktor liegt in der Speisung des Rotors, kombiniert mit der Verfeinerung der Lunte und deren pneumatischer Auflösung in der Turbine. Diese Kombination erlaubt, jedes Fasermaterial im Kurzstapelbereich ohne Auswechslung irgendwelcher Organe zu verarbeiten.

Alle Maschinenelemente sind in einfacher, leicht zugänglicher Art ausgeführt und die Streckwerke sind den konventionellen sehr ähnlich. Dadurch ist das Personal sehr rasch mit dieser Maschine vertraut. Sie kann rasch und exakt eingestellt werden, ohne sich lange an die richtigen Daten herantasten zu müssen.

Mechanischer Lauf und Unterhalt

Jedes Vorkommnis an einem Spinnkopf kann durch die Arbeiterin selber festgestellt und behoben werden. Benachbarte Spinnköpfe werden dadurch nicht beeinträchtigt. Unterhaltsarbeiten an den Spinnstellen sind erst nach 12 000 Betriebsstunden oder noch später nötig. Diese Tat-

sachen haben zur Folge, dass Stillstände einzelner Turbinen oder der ganzen Maschine auf ein Minimum reduziert sind.

Die ganze Spinnmaschine ist von einer bestechenden Einfachheit. Alle Spinnköpfe sind leicht zugänglich. Sie können ohne Werkzeuge und während des Maschinenlaufs ausgewechselt werden, ohne dass die Funktionstüchtigkeit der Nachbarknöpfe darunter leiden würde. Die Rotorlager werden durch eine Zentralschmierung geschmiert, so dass Unregelmässigkeiten oder Versäumnisse beim Schmieren ausgeschlossen und trotzdem keine Maschinenstillstände für diese Arbeit mehr nötig sind.

Wartung der Maschine

Zur Speisung des Integrators werden Kannen beliebiger Grösse verwendet. So ist jederzeit möglich, die Belastung der Spinnerin für den Kannenwechsel durch eine Verdoppelung des Kanneninhaltes zu reduzieren. Die gute Uebersicht der Speisung erlaubt zudem, auslaufende Bänder sofort ansetzen zu können. Dadurch kann auch vermieden werden, dass bei Kannenwechsel die Bänder neu in den Spinnkopf eingeführt werden müssen. Daraus resultiert ein beträchtlicher Zeitgewinn, eine Reduktion der Belastung auf einen Viertel und eine Erhöhung des Nutzeffektes.

Zum Abnehmen der vollen Spulen während des Maschinenlaufs seien zwei Betrachtungen angestellt. Die eine betrifft die Tätigkeit der Arbeiterin, die andere das Spinnverfahren.

Das Abnehmen der fertigen Spule erfolgt während des Maschinenlaufes und bedingt keine besondere Gewandtheit. Bei voller Spule wird automatisch eine neue Hülse eingeführt, so dass das Aufspulen nicht unterbrochen wird. Die Arbeiterin hat somit nur die volle Spule wegzunehmen, (Hub 125 mm, max. ∅ 270 mm), ohne dass die Produktion gestört wird.

Während des Spinnens fällt auf, dass auf dem Integrator keine Fadenbrüche und Stillstände durch Verschmutzung der Turbine entstehen. Die geniale Konstruktion bewirkt eine Selbsreinigung des Rotors. Dadurch bleibt die innere Nut in der Spinnturbine während des ganzen Spinnprozesses auch bei grossen Partien immer sauber und die Spinnavivagen können sich nicht ablagern.

Die weiteren angenehmen Bedienungseigenschaften, wie z. B. die Möglichkeit, zu jeder Zeit die Geschwindigkeiten der Maschine zu ändern, ohne dadurch die Garneigenschaften zu beeinflussen, erleichtert das Anlernen des Personals unter den besten Bedingungen und ermöglichen gleichzeitig eine grosse Geschmeidigkeit gegenüber den Produktions-Variationen der Vorpassagen.

Spinnen und Qualität der Garne

Sicher sind noch nicht alle Fasermaterialien, welche heute auf dem Markt sind, auf dem Integrator oder andern OE-Maschinen industriell verarbeitet worden. Daher ist es nicht möglich, hierüber so erschöpfende Angaben zu machen wie über Wartung oder Unterhalt der Maschine. Trotzdem können wir einige, für den Integrator spezifische Erkenntnisse vermitteln.

Innerhalb der gesetzten Grenzen der Fasereigenschaften (bis zu 50 mm Faserlänge und bis zu 3 den) entstehen keinerlei Probleme. Jedes Fasermaterial, welches auf Ringspinnmaschinen versponnen wird, kann auch auf dem Integrator verarbeitet werden. Vom selben Fasermaterial ausgehend, lässt sich die Qualität des Garnes wie beim konventionellen Spinnen durch die Qualität der Speiselunte beeinflussen. Wenn also z. B. auf der Ringspinnmaschine eine bestimmte Acrylfaser verarbeitet wird, kann die genau gleiche Faser mit der gleichen Faserfestigkeit und Avivage auch auf dem Integrator versponnen werden. Legt man ihm ein gekämmtes Baumwollband vor, wird man ein Garn erhalten, welches genau so aussieht wie ein gekämtes Ringspinngarn. Dies ist einerseits auf die Art der Faserspeisung in den Rotor, anderseits auf die Bauart des Rotors zurückzuführen.

Einzig die Streckwerkspeisung garantiert gleichzeitig folgende Punkte:

— Verbesserung der Faserparallelisierung und dadurch Beibehaltung der Bandqualität
— Keine Faserverkürzung oder -Beschädigung
— Höchste Freiheit in der Auswahl der Avivagen (auch in Zusammenhang mit der schon erwähnten Selbstreinigung des Rotors), dadurch höchste Kohäsion Faser-Avivage.

Aus all diesen Gründen wird ersichtlich, dass die Fasern in der Turbine des Integrators eine ideale Parallelisierung erreichen. Dadurch erklärt sich auch, weshalb auf dieser Rotorspinnmaschine *weniger haarige Garne mit höherer Reissfestigkeit* erzeugt werden. Und weil keine Rotorverschmutzung möglich ist, kann eine gleichbleibende Qualität auch bei grössten Spinnpartien garantiert werden. Die Spinnerei hat sich nicht der OE-Spinnmaschine anzupassen, der Integrator passt sich im groben und mittleren Garnnummernbereich den Möglichkeiten der Spinnerei an.

Mit dem gleichen Fasermaterial kann eine Ringspinnmaschine für feine und ein Integrator für mittlere oder grobe Garne gespiesen werden. Eine Vorbereitungslinie und eine Kannegrösse können für die Beschickung eines Flyers oder eines Integrators eingesetzt werden. Je nach Wunsch kann auf dieser OE-Maschine ein Qualitätsgarn oder mit sehr schmutzigem Fasermaterial auch ein billiges Gespinnst erzeugt werden.

Alle diese Faktoren haben dazu beigetragen, dass diese OE-Spinnmaschine aus dem Elsass von den Kunden sehr geschätzt wird. Bei geringsten Anforderungen an das Bedienungspersonal ermöglicht sie besonders bei mittleren und gröberen Garnnummern eine ganz erhebliche Produktivitätssteigerung gegenüber den Ringspinnmaschinen.

R. Laflaquière
Ingenieur, SACM Mulhouse, France

Das Selbstdrallspinnen von groben Wollen

Uebersetzung: Ing. B. Stachl, Int. Wool Secretariat Zürich

Zusammenfassung

Die technische Literatur, die sich mit der ersten kommerziellen Maschine der Welt, die das Selbstdrall- (self twist) Prinzip anwendet, befasst, gibt an, dass Schwierigkeiten auftreten, wenn Wollen gröber als 58's Feinheit versponnen werden.

Diese Mitteilung berichtet über verschiedene Spinnversuche auf dem Repco-Spinner mit Wollen mit mittleren Faserdurchmessern im Bereich von 25,8 bis 38,2 μ. Aus diesen Versuchen geht hervor, dass auf dem Repco-Spinner alle Wollen feiner als 35 μ verarbeitet werden können. Unter besonderen Umständen, zum Beispiel bei Wahl einer Wolle mit langem Mittelstapel oder wenn einige wenige zusätzliche Maschinenstillstände in Kauf genommen werden, können Wollen bis 38 μ darauf gesponnen werden. Es muss jedoch darauf hingewiesen werden, dass die gröbste Garnnummer, die gegenwärtig in der Produktion von konventionellen Kammgarngeweben eingesetzt wird, 111 tex (Nm 18/2) ist. Ueblicherweise werden kommerziell nur Wollen feiner als 33 μ zu dieser Nummer ausgesponnen. Ausserdem werden selbst diese groben Wollen aus ästhetischen Gründen normalerweise nicht verwendet.

Der Einsatz der Garne in ST- und STT-Form in verschiedenen Endprodukten wird ebenfalls besprochen.

Einleitung

Selbstdrall- (ST) Spinnen ist eine neue Technik für die Herstellung von Zweifachgarnen. Das zugrundeliegende Prinzip ist die Garnbildung durch das Einbringen einer abwechselnden Drehung in aufeinanderfolgenden Abschnitten entlang eines sich fortbewegenden Faserbandes und das Zusammenführen zweier solcher Bändchen, so dass sich die drehungsgleichen Abschnitte umeinander drehen und ein stabiles Gebilde formen. Dieses Prinzip ist potentiell für das Spinnen von verschiedensten ST-Garntypen anwendbar.

Gegenwärtig ist die einzige kommerzielle Maschine, die das Selbstdrallprinzip benützt, der Repco-Spinner[7 16] eine gemeinsame Entwicklung der CSIRO (Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation) und der Repco Ltd. in Australien. Diese Maschine stellt Zweifachgarne aus trockengekämmten Stapelfasern her. Das Garn von der Maschine «ST» (self-twist genannt) kann direkt in manchen Maschenwaren[15] verwendet werden. Nach einem darauf folgenden Zwirnprozess, dann als «STT» (self-twist twisted) bezeichnet, kann es für viele Gewebetypen eingesetzt werden. Infolge der aussergewöhnlich hohen Produktionsgeschwindigkeit, des Ausschaltens des Fachens und des niedrigen Arbeits- und Kraftbedarfs, ermöglicht diese Maschine beim Spinnen von Garnen aller Nummern eine Kostenverminderung von ungefähr 20 %. Absolut gesehen sind jedoch die Kostenersparnisse bei feinen Garnen weitaus grösser, und die Maschine hat deshalb ihre anfängliche industrielle Anwendung für solche Garne gefunden. So hat zum Beispiel eine Firma in Frankreich eine neue Spinnereianlage ausschliesslich mit 134 Repco-Maschinen ausgestattet.[1] In Grossbritannien fand die Maschine nicht das gleiche breite Interesse wie in Kontinentaleuropa, da die britischen Spinner ölgekämmte Kammzüge bevorzugen, und weil in jedem Fall das Ambler-Superdraftsystem in Grossbritannien gut eingeführt ist.

Die Self-twist-Maschine wurde von der CSIRO für die Verarbeitung von australischen Merinowollen entwickelt und wird mit der Empfehlung verkauft, dass sie nur für das Verspinnen von 58's oder feineren Wollen, entweder rein oder in Mischung mit Chemiefasern oder von Chemiefasern entsprechender Länge und Feinheit, geeignet ist.[16] Da die meiste Neuseelandwolle gröber als 58's ist, scheint die Maschine für das Verspinnen des Hauptteils der neuseeländischen Wollen ungeeignet, so dass ihre Vorteile in diesem Zusammenhang nicht genutzt werden könnten. Obwohl es aus wirtschaftlichen Gründen, bezogen auf die mögliche Feinheit der Garne, die ausgesponnen werden können, nicht wünschbar sein mag, sehr gobe Neuseelandwollen auf dieser Maschine zu verspinnen, werden nichtsdestoweniger gegenwärtig konventionell gesponnene Garne aus Wollen gröber als 58's in einigen Kammgarnartikeln, wie zum Beispiel schwere Anzugstoffe, Oberbekleidung und schwere Maschenwaren eingesetzt.

Es wurden daher die Gründe untersucht, warum der Repco-Spinner für das Verspinnen dieser Wollen als ungeeignet betrachtet wird, sowie bestimmt, welche Spinnbedingungen oder Maschinenveränderungen das Verarbeiten solcher Wollen ermöglichen könnten. Die WRONZ ist bestrebt, die Anwendungsgebiete grober Wollen zu erweitern und wollte, abgesehen von ihrem Interesse an der Möglichkeit des wirtschaftlichen Spinnens dieser Wollen auf dem Repco-Spinner, gerne wissen, ob ST-Garne irgendwelche andere Vorteile bieten und vielleicht zur Entwicklung einiger neuer Einsatzbereiche führen könnten. Das war ein zweites Ziel dieser Untersuchungen.

Versuchsausspinnungen

Allgemein

Zuerst wurde versucht, eine sehr grobe Kreuzzuchtwolle auf der Maschine zu spinnen, um möglichst früh festzustellen, welche Grundprobleme auftreten könnten. Auf der Grundlage der gesammelten Erfahrung und der erhaltenen Resultate wurden zwei weitere Versuchsreihen durchgeführt. Der ersten Serie, bei der Halfbred- bis Crossbredwollen von 58's bis 50's Feinheit eingesetzt wurden, wurde wegen der Verfügbarkeit solcher Kammzüge und weil diese Wollen vom Einsatz des Repco-Spinners am ehesten berührt würden, ein gewisser Vorrang gegeben. Eine Zusammenfassung der Ergebnisse dieses Versuchs wurde veröffentlicht.[3] Die zweite Reihe bezog sich auf Wollen gröber als 50's. Dies war ein längerfristiges Projekt, das zu einem vollständigen Verständnis des Verhaltens grober Wollen im Selbstdrallsystem führen sollte.

Es erwies sich als möglich, grobe Neuseelandwollen zu verspinnen. Es wurden einige Garnmengen für die Auswertung in einer Reihe von Produkten wie Socken, Handstrickgarn, Jerseystoffe, Gewebe und Kammgarnvelours hergestellt.

Anfängliche Spinnversuche mit sehr grober Wolle

Vorgarn — Es wurde ein Ballen einer kräftigen Crossbredwolle von 38,2 μ (44's Feinheit) mit als geeignet betrachteten physikalischen Eigenschaften beschafft und in einem industriellen Betrieb zu Vorgarn verarbeitet. Es wurden zwei Vorgarnpartien hergestellt, die ziemlich unterschiedliche Eigenschaften aufwiesen, wie die Werte in Tabelle 1 und die Almeterkurven in Abbildung 1 zeigen.

Vorgarn A wurde aus einem Kammzug hergestellt und hatte einen höheren Oelgehalt als Vorgarn B, das aus einem nicht gekämmten Band erzeugt wurde und viel leichter war.

Tabelle 1 Grobe Crossbred-Vorgarne

Eigenschaft		Vorgarn A	Vorgarn B
Faserdurchmesser	μ	38,30	38,10
Oelgehalt (Soxhlet/Methylenchlorid)	%	1,55	0,66
Hauteur	cm	9,60	8,50
CV	%	34,3	67,80
kürzer als 2 cm	%	0,60	12,30
Barbe	cm	10,80	12,50
CV	%	23,20	41,50
Gewicht	ktex	1,26	0,85
Drehung	T/m	30,50	31,80

Spinnverhalten; allgemein — Schon beim Aufstecken der Vorgarne auf den Repco-Spinner war es augenscheinlich, dass das oszillierende Walzensystem des Spinners (das den Drallgebermechanismus bildet) nicht in der Lage war, für die hergestellten schweren Garne die von der CSIRO empfohlene Höhe an Selbstdrall zu erteilen. Tabelle 2 zeigt die bei höchster Walzenbelastung in, aus den zwei Vorgarnen A und B separat hergestellte, Garne gleicher Nummer eingebrachte Anzahl ST-Drehungen.

Tabelle 2 Grobe Crossbred-Garnwerte

Vorgarn		Garnnummer	Garndrehung, thc* Belastung in g		Garndrehungsfaktor tex $^1/_2 \times$ thc	
Los	T/m	tex	«inch»	«run»	«inch»	«run»
A	30,5		200,0	550,0		
A	30,5	118	9,0	10,8	97,6	117
B	31,8	120**	12,3	15,4	135,0	169
B	18,5	107**	13,4	15,5	139,0	160
C	32,0	120**	10,4	—	114,0	—

* thc = Drehungen pro ST-Halbzyklus
** Verwendung einer Riemenscheibe für niedrigen Verzug — ergibt Verzug 14,2

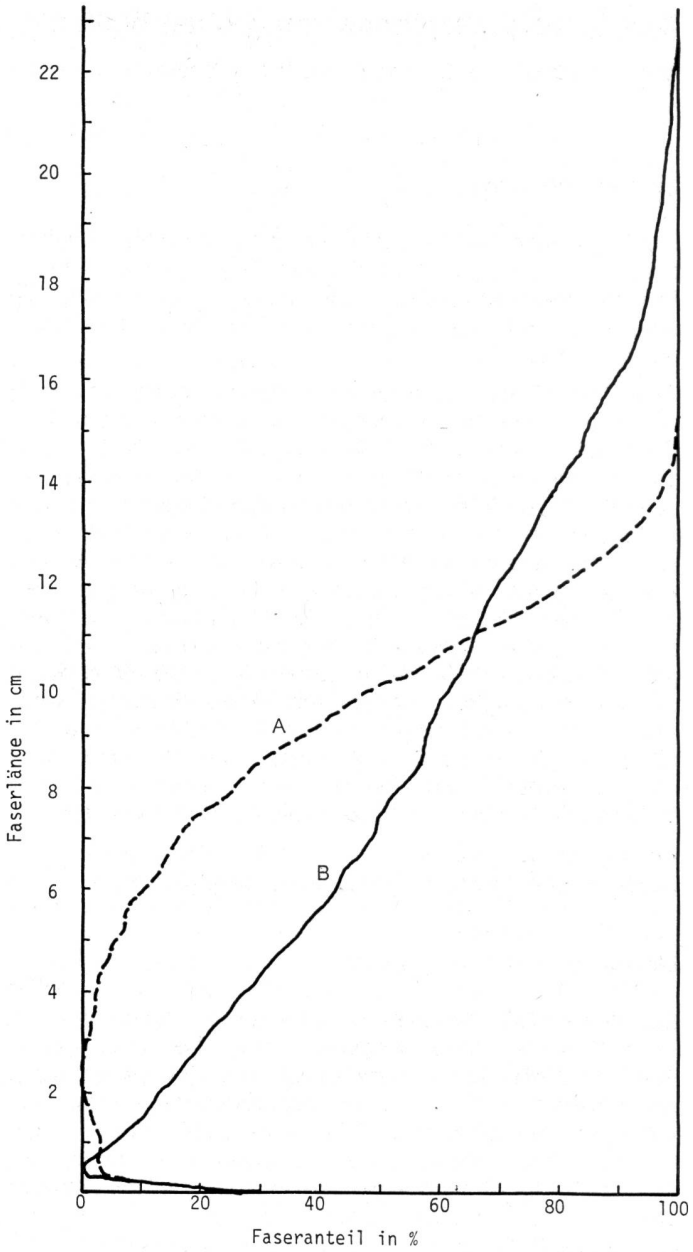


Abbildung 1 Almeterdiagramme der Vorgarne

Die Auswirkungen auf die Selbstdrallhöhe beim Spinnen von Garn aus dem Vorgarn B mit einer niedrigeren Vorgarndrehung und aus einem Vorgarn (C), das durch Doublieren und Verziehen des Vorgarnes A produziert wurde, um ein Vorgarn gleichen Gewichts und gleicher Drehung wie Vorgarn B zu erhalten, werden ebenfalls in Tabelle 2 dargestellt. Die CSIRO empfiehlt für ST-Garne einen Drehungsfaktor von 175 tex$^{1/2}$ x thc. Sie betont jedoch, dass in der Praxis entsprechend den während des Spinnens auftretenden Fadenbruchzahlen und dem Ablaufen des Garnes von der Spule höhere oder tiefere Werte angewendet werden können. Ein Vergleich der erhaltenen Ergebnisse (Tabelle 2) zeigt nicht eindeutig, ob höhere ST-Faktoren

erreicht werden, wenn Garn aus einem mehr verdichteten Vorgarn gesponnen wird, wie von Henshaw[10] angedeutet wurde. Die Hauptwirkung, die durch die erhaltenen Resultate dargetan wird, ist, dass in die aus Vorgarn B hergestellten Garne mehr Drehung eingebracht wurde als in die aus Vorgarn A produzierten (bei jedem Gewicht).

Der Einfluss des Oelgehalts — Um zu überprüfen, ob diese Resultate durch den höheren Schmälzegehalt[20] des schwereren Vorgarns verursacht sein könnten, wurden acht Spulen des Vorgarns A 30 Min. mittels Durchpumpen von Petroleumäther gewaschen. Es wurde in der Folge keine Erhöhung des ST-Niveaus festgestellt, vorausgesetzt, dass durch das Reinigen der Walzen zwischen den Versuchen verursachte vorübergehende Effekte durch ein Laufenlassen der Maschine für einige Minuten beseitigt wurden. Es konnte gezeigt werden, dass die in Tabelle 2 für das Vorgarn A angegebenen niedrigen Drehungswerte nicht vom höheren Oelgehalt herrühren können, und dass sie mit ziemlicher Sicherheit auf Unterschiede zwischen den Vorgarnen zurückzuführen sind.

Das Spinnen feinerer Nummern — Werden aus denselben Vorgarnen bei der höchsten Drehungskapazität der Maschine feinere Nummern ausgesponnen, werden höhere ST-Faktoren erzielt, wie Tabelle 3 zeigt.

Tabelle 3 Der Einfluss der Garnnummer auf den Drehungsfaktor bei grober Crossbredwolle

Vorgarn	Garnnummer tex	Drehung thc	Drehungsfaktor tex $^1/_2 \times$ thc
A	73	17,6	150
A	98	13,3	132
A	116	12,6	136
A	214	8,7	127
B	79	21,0	187
B	94	18,7	181
B	134	14,8	171
B	190	11,6	160

Ein ähnlicher Effekt wurde beim Spinnen feinerer Wollen nicht beobachtet. Die Erklärung dieses Phänomens scheint im Wirkungsgrad des Paarungsdralles während der Selbstdrehung zu liegen. Anscheinend ist bei feinen Wollen die Haftung zwischen den Bändchen so, dass bei allen Bändchennummern nur ein geringer Schlupf auftritt und da der Bändchendrehungsfaktor nach Walls[19] von der Bändchennummer unabhängig ist, ist auch der Selbstdrallfaktor von der Garnnummer unabhängig. Bei gröberen Wollen wird jedoch, während der Bändchendrehungsfaktor möglicherweise ebenfalls von der Bändchennummer unabhängig (und wahrscheinlich niedriger als für feine Wollen) ist, der Schlupf zwischen den beiden Faserbändchen bei der schwereren Garnnummer bedeutsam, so dass niedrigere Selbstdrallniveaus beobachtet werden.

Verspinnen von Vorgarn A — Aus Vorgarn A konnten bis zum Ansprechen der Abstellvorrichtungen nur kurze Garnlängen (20—40 m) gesponnen werden. Die Hauptursache der Stillstände war ein Verzug des Garns zwischen den ST-Walzen und der Aufwindespule. Dieser Verzug verursachte extrem niedrige Spannungen, weiche Spulen oder Fadenbrüche. Dies könnte unter keinen Umständen als eine industrielle Arbeitsweise betrachtet werden. (Schätzungen der kommerziell zulässigen Stillstandsraten auf dem Repco-Spinner in der Industrie schwanken zwischen drei[2] und ungefähr einem Fadenbruch[20] pro Stunde.) Dieses Problem rührt klar von dem sehr niedrigen ST-Wert im Garn her. Bei feineren Garnnummern, wo mehr Drehungen eingebracht werden konnten, war der Verzug weniger ausgeprägt, doch war das Garn zu ungleichmässig, um zufriedenstellend ausgesponnen zu sein. Die Aufgabe hätte vielleicht erleichtert werden können, wenn mehr Vorgarn hergestellt und ein Schmälzezusatz wie z. B. Silikonkolloide zur Erhöhung der Faserhaftung und damit der in die Faserbändchen eingebrachten Drehung eingesetzt worden wäre.[20] Für diese Wollfeinheit waren jedoch die Fasern im Vorgarn ungewöhnlich kurz.

Verspinnen von Vorgarn B — Der ziemlich beschränkte Vorrat an Vorgarn B verhinderte jede umfassendere Auswertung seiner Verspinnbarkeit. Es war aber ziemlich offensichtlich, dass das Vorgarn mit wenig durch Fadenbrüche verursachte Schwierigkeiten versponnen werden konnte, sofern die Spinnspannung nicht zu hoch war.

Die Ergebnisse eines typischen Versuches mit Vorgarn B sind in Tabelle 4 aufgeführt. Daraus kann entnommen werden, dass die Verspinnbarkeit des Vorgarns stark von der angewendeten Aufwindespannung abhängig war. Bei der niedrigeren Spulspannung wurden während des Spinnens von ungefähr 2,5 kg Garn keine Fadenbrüche festgestellt. Es war jedoch nötig, die Spule wegen ihrer Weichheit nach 15 Minuten zu wechseln. Die Bildung von weichen Spulen wurde durch eine ständige Abnahme der mittleren Aufwickelspannung bis zum Auslösen der Fadenwächter verursacht.

Während des Spinnens traten Durchzieher[7] (Fasern länger als Streckweite) auf, doch wurden bei dieser niedrigen Spannung in keinem Moment durch das Reissen dieser Fasern Fadenbrüche verursacht. Der Bruch der Fasern führte jedoch zu vorübergehenden Spannungsspitzen und, infolge von Trägheitseffekten, auch zu vorübergehenden Spannungsabfällen. Bei mittleren Aufwindespannungen unter ungefähr 15 g verursachten diese Abfälle unnötige Betätigungen der Fadenwächter.

Um dieses Problem der weichen Spulen zu überwinden, wurde eine höhere Anfangsspinnspannung angewendet. Dies führte aber, wie aus Tabelle 4 hervorgeht, zu einer Anzahl von Fadenbrüchen während des Spinnens. Obwohl festere Spulen erzeugt wurden, nahm die Spannung immer noch allmählich ab. In diesem Fall stellte jedoch die Maschine über 22 Minuten nicht unnötig ab. Nachdem die mittlere Spannung unter 25 g fiel, wurden keine weiteren Schwierigkeiten mit Fadenbrüchen beobachtet. Die Fadenbrüche bei hoher Spannung scheinen durch das gleichzeitige Auftreten von Spannungsspitzen und Durchziehern sowie durch die Wirkungslosigkeit der biegsamen Fadenführer der Fadenwächter verursacht zu werden. In Abbil-

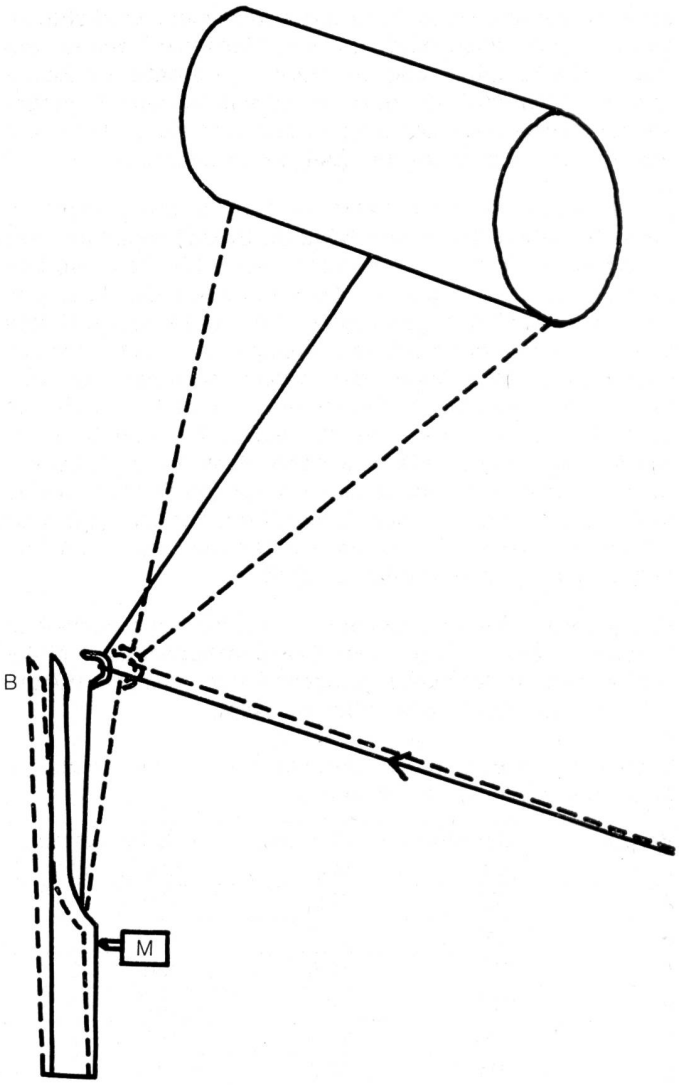
Tabelle 4 Spinnprotokoll für Vorgarn B

Spinnbedingungen		
Garnnummer, tex		120
Verzug		14,2 (Spezialübersetzung)
Distanznocken		grün
Verzugswalzen-		5/32 (vorne), 6/32 (Mitte),
Druckeinstellung, in.		5/32 (hinten)
Walzenbelastung, g		200 («inch»), 550 («run»)
Streckweite, in.		$10^3/_4$
Garnselbstdrall, thc		12,3 («inch»), 15,4 («run»)
Versuch 1		
Spannungen:	Beginn, g	25, 22, 20, 25
	nach 2250 m	19, 15, 14, 12
	nach 4250 m	24, 23, 23, 24
(1000 m auf neuen Spulen)		
Stillstände:	Lauflänge	Ursache
	3088 m	Wächter irrtümlich ausgelöst
	3172 m	Spulenwechsel
	5000 m	Vorwahlzählwerk
Versuch 2		
Spannungen:	Beginn, g	50, 40, 45, 35
	nach 800 m	37, 35, 39, 34
	nach 1620 m	33, 31, 32, 30
	nach 1975 m	33, 28, 30, 27
	nach 4192 m	26, 16, 20, 14
Stillstände:	Lauflänge	Ursache
	577, 588, 866, 1541, 1611, 1985, 4092 m	Fadenbruch
	2944 m	Dickstelle im Streckfeld
	4562, 4776 m	Wächter irrtümlich ausgelöst
	5000 m	Vorwahlzählwerk

dung 2 wird ein Fadenwächter schematisch gezeigt. Der biegsame Stahldraht, an dem der Fadenführer befestigt ist, wird für den Ausgleich der Fadenlängenänderungen während des Spulvorganges benützt. Bei höheren mittleren Spannungen sind diese Führungen aber immer gespannt und ihr Kompensationsvermögen vermindert. Dies wird in Abbildung 3 dargestellt, die die bei verschiedenen mittleren Spannungen auftretenden kurzwelligen Spannungsänderungen zeigt. Der Frequenzbereich der Messeinrichtung war ungefähr 250 Hz.

Flug — Bei diesen groben Wollen war eine beträchtliche Flugbildung rund um die Maschine, insbesondere unter dem Streckwerk und an der Spulvorrichtung bemerkenswert. Eine häufigere Reinigung der Maschine als bei feinen Wollen wäre notwendig.

Garnfestigkeit und -gleichmässigkeit — Die Festigkeit der Garne schwankte etwas mit der Nummer. Bei den Garnen aus Vorgarn A lag sie um 1 g/tex, während sie bei den Garnen aus Vorgarn B bei der höchsten Drehung zwischen 2 und 3 g/tex variierte. Die Gleichmässigkeit der hergestellten Garne hing von den Verzugseinstellungen ab. Der Ungleichmässigkeitsindex schwankte zwischen 1,3 und 1,8.



M = Mikroschalter
B = Stellung des Wächters nach Fadenbruch

Abbildung 2 Fadenbruchwächter. Die Änderung der Stellung des Fadenführers bei der wechselnden Fadenweglänge ist eingezeichnet.

Schlussfolgerungen — Die allgemeinen Folgerungen aus diesen Anfangsversuchen waren, dass diese äusserst grobe Wolle versponnen werden konnte, sofern längere Fasern vorhanden waren und die Spulen öfter gewechselt wurden. Durchzieher bildeten kein so ernstes Problem, wie zuerst angenommen wurde. Die Maschine konnte für das Verspinnen von Fasern, die sich in ihren Abmessungen sehr von denen unterscheiden, für die die Maschine entworfen wurde, eingesetzt werden.

Die Ergebnisse sahen im Hinblick auf das Verspinnen der Halfbredwollen sehr vielversprechend aus. Da es vordringlicher war, mit den Versuchen mit diesen Wolltypen fortzufahren, sobald einmal feststand, dass grobe Wollen versponnen werden können, wurde die weitere Arbeit an sehr grober Wolle zurückgestellt. Der Vorrang wurde der Vor-

bereitung von Vorgarnen, die eine Reihe von Wollqualitäten umfassen, die auf der Maschine kommerziell einigermassen versponnen werden könnten, gegeben.

Spinnversuche mit Halfbred- und feinen Crossbredwollen

Vorgarne — Für die Lieferung von Kammzügen gröber als 58's wurden ansässige Kammgarnhersteller angesprochen. Der gröbste gegenwärtig in der hiesigen Kammgarnspinnerei verwendete Kammzug hatte einen mittleren Faserdurchmesser von 30,2 μ. Aus den erhaltenen Mustern wurden drei Kammzüge mit mittleren Faserdurchmessern von 25,8, 27,9 und 30,2 μ (Airflow) ausgewählt. Aus jedem dieser drei Kammzüge wurden Vorgarne mit zwei verschiedenen Gewichten hergestellt, so dass ein grösserer Nummernbereich ausgesponnen werden konnte (der Verzug ist beim Repco-Spinner auf den Bereich 18 bis 28 begrenzt).

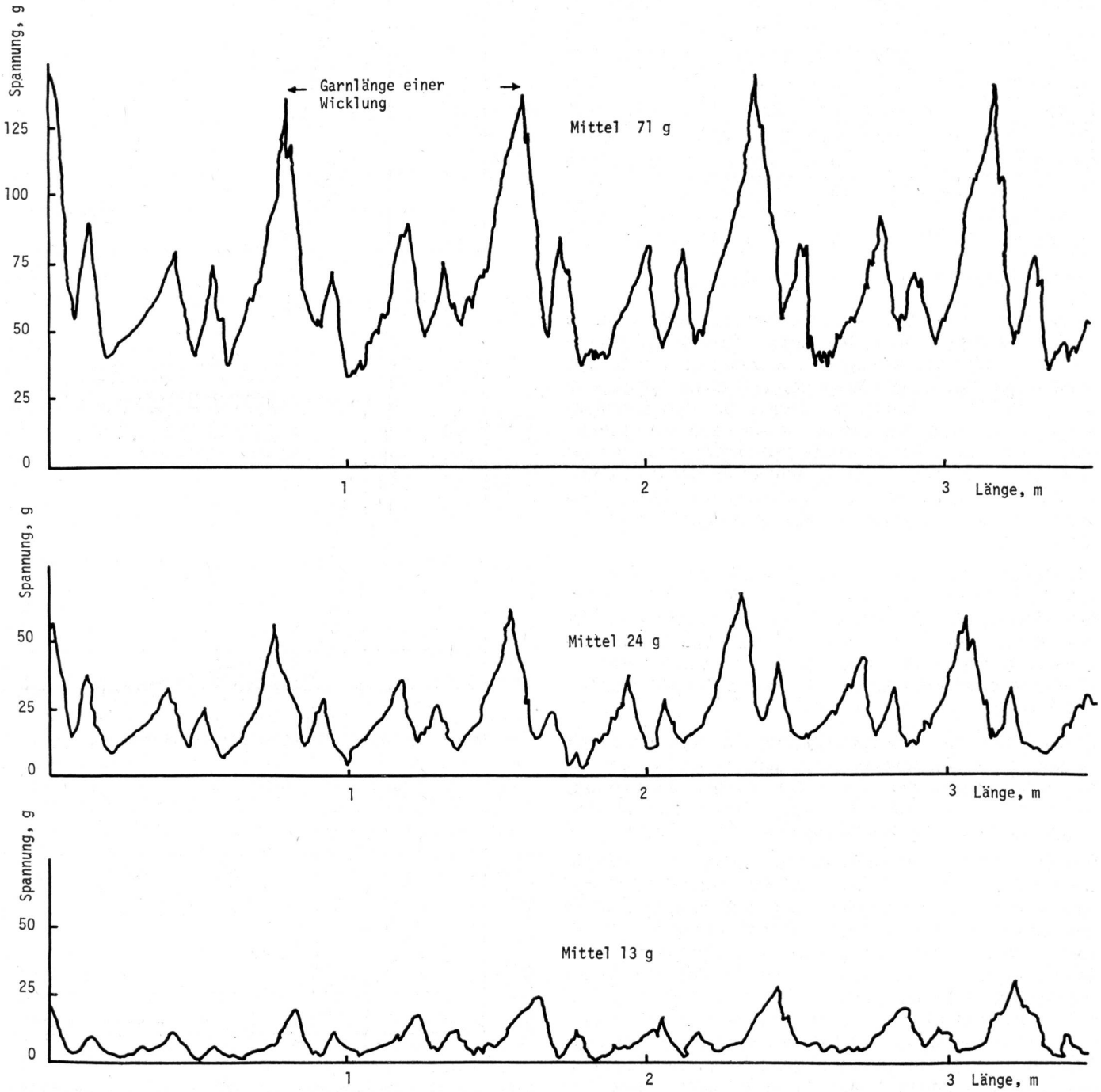


Abbildung 3 Schwankung der Garnspannung bei drei verschiedenen mittleren Spannungen

Die Kenndaten der produzierten Vorgarne sind in Tabelle 5 aufgeführt.

Tabelle 5 Halfbred- und feine Crossbredvorgarne

Eigenschaft		Vorgarn 2A	2B	3A	3B	4A	4B
Mittl. Faserdurchmesser	μ	25,60	25,90	28,50	27,40	30,30	30,10
Schmälzegehalt*	%	1,41	1,34	1,09	1,03	1,06	1,07
Hauteur	cm	8,10	7,50	7,90	7,40	9,10	8,60
CV	%	48,50	52,40	51,60	54,00	45,80	47,90
kürzer als 2 cm	%	2,00	3,20	2,40	1,40	0,90	0,90
Barbe	cm	10,00	9,50	9,90	9,50	11,00	10,50
CV	%	36,00	39,00	38,50	40,20	—	—
Gewicht	ktex	0,41	0,75	0,50	0,87	0,66	1,03
Drehung	T/m	17	16	15	17	20	17
Uster Gleichmässigkeit	U %	4,70	3,90	4,70	4,00	5,30	4,50

* Soxhlet/Dichlormethan

Spinnverhalten — Das Laufverhalten der Wollen wurde nach einer festgelegten Maschinenlaufzeit bei einer bestimmten Liefergeschwindigkeit und damit der Herstellung einer vorgewählten Lieferlänge beurteilt. Diese Länge wurde auf 13 200 m, die in einer Stunde bei der Höchstgeschwindigkeit von 220 m/min gesponnene Garnmenge, eingestellt. (Nachträglich wurde festgestellt, dass die für diese Versuche verwendete Maschine bei der 220 m/min-Einstellung tatsächlich eine Liefergeschwindigkeit von 198 m/min hatte, so dass sich die Spinnzeit auf 67 Minuten erhöhte.)

Die allgemeine Absicht war, aus jedem Wolltyp eine Reihe von Garnnummern, beginnend weit über der Spinngrenze für die Ringspinnerei und dann gröber werdend, auszuspinnen. Die Anzahl und die Ursache jedes Maschinenstillstandes wurde sorgfältig festgehalten. Die für die drei Wolltypen erhaltenen Ergebnisse zeigen die Abbildungen 4, 5 und 6.

Daraus kann entnommen werden, dass im allgemeinen mit abnehmender Texnummer der aus einem gegebenen Kammzug gesponnenen Garne die Fadenbrüche und Gesamtmaschinenstillstände anstiegen. Dies stimmt mit den in der Ringspinnerei erhaltenen Ergebnissen überein.

Die Maschineneinstellungen wurden jedesmal, wenn das Garn feiner gesponnen wurde, auf die voraussichtlich optimalen Bedingungen abgeändert. Anschliessende Prüfungen, deren Resultate in Tabelle 6 zusammengefasst sind, zeigten jedoch, dass ein grosser Teil des produzierten Garnes ziemlich unregelmässig war. In der Streckzone wurden einige Einstellungen stufenweise verändert. Das sich aus der besseren Gleichmässigkeit der Garne ergebende verbesserte Spinnverhalten der 30,2 μ Wolle zeigt sich beim Vergleich von Abbildung 7 mit Abbildung 6. Diese Beobachtungen deuten darauf hin, dass selbst bei so groben Wollen wie diesen die durch Dünnstellen verursachten Schwächen im Garn eine Hauptursache für Fadenbrüche beim Selbstdrallspinnen nahe der Spinngrenze sind.

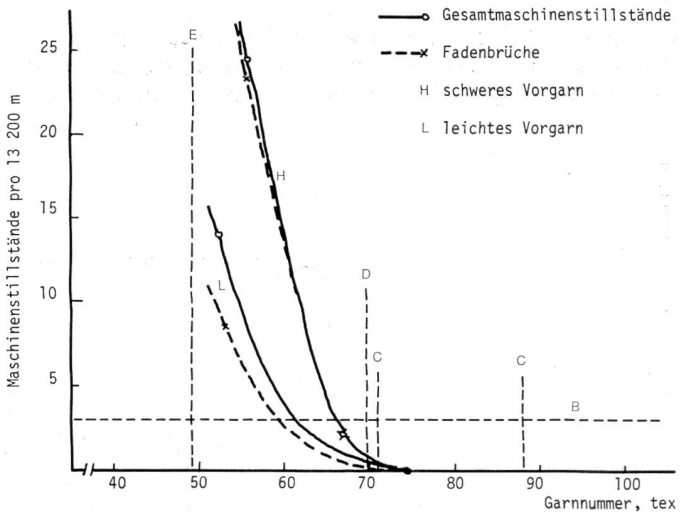


Abbildung 4 Spinnverhalten von 25,8 μ-Vorgarnen

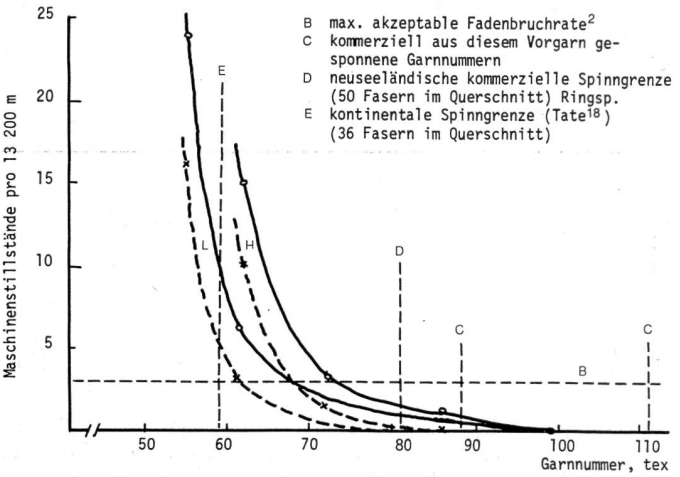


Abbildung 5 Spinnverhalten von 28,0 μ-Vorgarnen

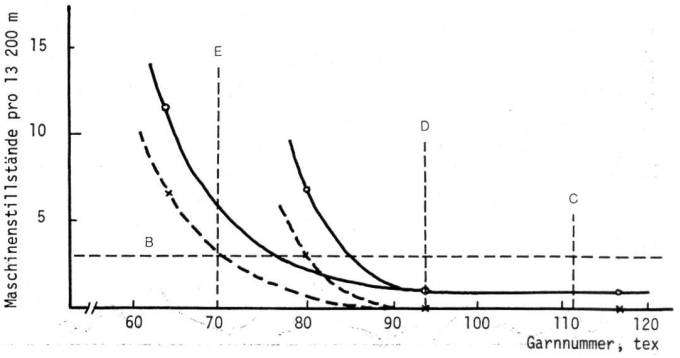


Abbildung 6 Spinnverhalten von 30,2 μ-Vorgarnen (Legende wie Abbildungen 4 und 5)

Tabelle 6 Gleichmässigkeit der Garne

Vorgarn	Faserdurchmesser μ	Verzug	Garnnummer tex	Uster Gleichmässigkeit U %	Unregelmässigkeit Index
2A	25,6	17,8	87,9	14,4	1,86
2A	25,6	20,9	74,1	16,0	1,89
2A	25,6	23,2	66,8	16,8	1,89
2A	25,6	27,1	56,9	18,5	1,93
2B	25,9	18,5	51,7	14,9	1,47
3A	28,5	17,8	99,3	14,6	1,84
3A	28,5	20,9	86,2	15,8	1,86
3A	28,5	24,1	72,3	15,9	1,73
3A	28,5	27,8	62,2	17,4	1,74
3B	27,4	17,8	62,5	16,0	1,60
3B	27,4	20,4	55,8	16,7	1,58
3B	27,4	20,4	55,2	16,4	1,55
4A	30,3	17,8	118,0	13,5	1,74
4A	30,3	22,2	94,3	15,5	1,77
4A	30,3	26,2	80,5	15,7	1,67
4B	30,1	20,9	64,1	16,7	1,57
(64's)	21,5	19,2	55,0	12,9	1,57
Nach Optimierung der Verzugsbedingungen					
4A	30,3	27,8	75,0	15,0	1,54
4B	30,1	20,9	64,0	15,1	1,42
4B	30,1	24,1	55,0	16,7	1,45
(64's)	21,5	19,2	55,0	11,6	1,39

Spinngrenzen und Fadenbruchraten — In den Abbildungen 4 bis 7 werden die Garnnummern, zu denen diese Wollen von den Firmen, bei denen sie bezogen wurden, normalerweise ausgesponnen werden, zusammen mit den kommerziellen Spinngrenzen dieser Wollqualitäten auf Ringspinnmaschinen angegeben. Eine durch einen lokalen Hersteller abgegebene Schätzung der Grenze ist für die übliche Praxis in Neuseeland massgebend. Eine zweite Schätzung der Ringspinngrenzen durch Tate[18] gibt die kommerziellen Grenzen, die von guten kontinentalen Spinnereien erreicht werden, wider. Der grosse Unterschied in den kommerziellen Grenzen zwischen lokalen und kontinentalen Betrieben spiegelt grösstenteils eher die unterschiedlichen relativen Kosten von Produktionsfaktoren wider, als Differenzen in den technischen Fähigkeiten. Keine der Schätzungen stellt die Verspinnbarkeit im physikalischen Sinn dar.

Bei der Beurteilung der Abbildungen 4—7 sollte in Erinnerung gerufen werden, dass die Meinungen über eine akzeptable Fadenbruchrate (einschliesslich jedes anderen unvorhergesehenen Maschinenstillstandes) beim Selbstdrallspinnen bei 50 tex zwischen einem Durchschnitt von 1,3 Fadenbrüche pro Stunde[20] und 3 Fadenbrüche pro Stunde[2] schwanken. Für gröbere Garne sind weniger Stillstände zulässig. Es zeigt sich, dass alle drei Wollen

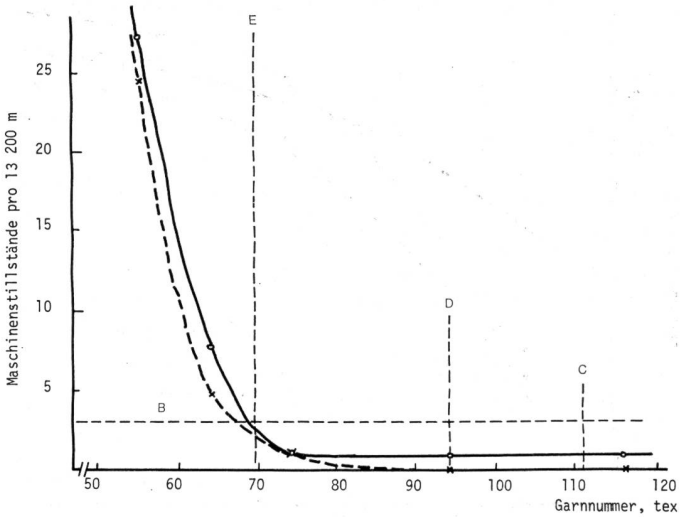


Abbildung 7 Spinnverhalten von 30,2 μ-Vorgarnen bei optimierten Streckwerkeinstellungen

über den ganzen Nummernbereich, der von den Herstellern, von denen sie bezogen wurden, ausgesponnen wird, mit wenigen (in den meisten Fällen keinen) Fadenbrüchen oder anderen Stillständen gesponnen werden können. In allen drei Fällen scheint die Spinngrenze etwas unterhalb der von den neuseeländischen Betrieben gegenwärtig angewendeten zu liegen. Unter optimalen Spinnbedingungen liegt sie wahrscheinlich in der Gegend der derzeit auf dem Kontinent erreichten Spinngrenze. Das Spinnverhalten des 25,8 μ-Loses wurde durch den zu hohen Oelgehalt der Vorgarne beeinträchtigt. Dadurch wurden die Zylinder verschmutzt. Diese Verschmutzung führte besonders bei feineren Nummern zu abnehmenden Drehungswerten über eine Lauflänge und in der Folge zu mehr Fadenbrüchen. Bei den Abbildungen 4—7 ist beachtenswert, dass das Spinnverhalten bei niedrigerem Verzug, d. h. bei Verwendung der leichteren Vorgarne, besser ist. Dieses Ergebnis ist direkt der verbesserten Garngleichmässigkeit bei Anwendung von niedrigeren Verzügen zuzuschreiben. Zusätzlich wurden zur Erzeugung des gleichen Drehungsniveaus niedrigere Zylinderbelastungen benötigt. Dieses Resultat stimmt mit den bei den früher durchgeführten Versuchen mit den groben Crossbredwollen erhaltenen Ergebnissen überein.

Garnreisskraft und Drehungshöhe — Weitere Experimente betrafen das Verhalten der Garne beim Spinnen und insbesondere bei nachfolgenden Verarbeitungsgängen. Der erste dieser Versuche bezog sich auf die Garnfestigkeit, da dies ein Schlüssel für die Optimierung der Selbstdrallniveaus ist, welche nicht nur das Spinnverhalten und die Anzahl Brüche beim Abziehen des Garnes von der Spule beeinflussen, sonden auch die Drehung beim anschliessenden Verzwirnen.

Henshaw[8] berichtete, dass Erhöhungen der Zylinderbelastung über ungefähr 300 g hinaus nicht zu merklich höheren Drehungswerten führten. Die Abbildungen 8 und 9 zeigen die Ergebnisse eines Versuchs, der durchgeführt

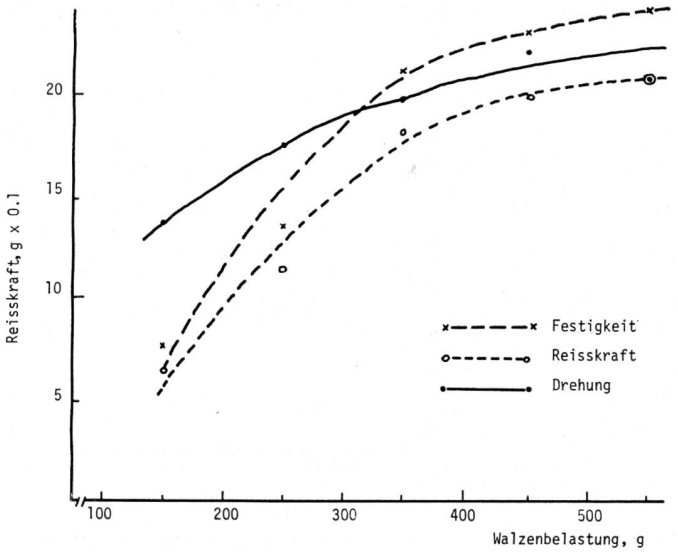


Abbildung 8 Einfluss der Walzenbelastung auf Selbstdrall und Reisskraft — 27,9 μ-Vorgarne

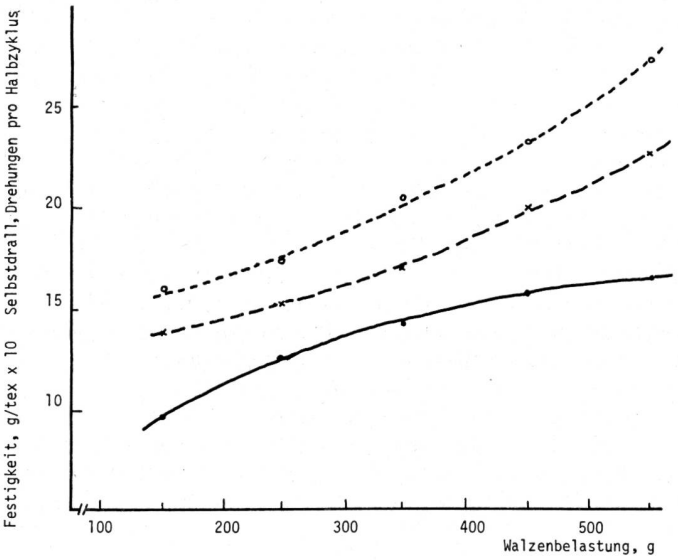


Abbildung 9 Einfluss der Walzenbelastung auf Selbstdrall und Reisskraft — 30,2 μ-Vorgarne

wurde, um dies für Halfbredwollen nachzuprüfen. Es ist klar, dass die ausgeprägtesten Verbesserungen des Drehungsniveaus bei Erhöhungen von niedrigen Zylinderdrukken eintreten, dass aber auch bei zusätzlichen Belastungen über 500 g hinaus noch Verbesserungen erzielt werden können. Die Verminderung der Wirksamkeit von Walzenbelastungserhöhungen bei hohen Drücken ist normalerweise dem beginnenden Kontakt der Zylinder selbst zuzuschreiben. Beim Spinnen von Halfbredwollen wird diese Erscheinung infolge der grösseren Dicke der gedrehten Faserbändchen hinausgezögert. Durch eine Anpassung der Belastungseinrichtungen des Repco-Spinners wäre es möglich, Gewichte über 550 g aufzulegen. Es könnten aber beim Arbeiten mit solchen Belastungen über längere Zeit mechanische Probleme auftreten.

Festigkeit und Nummer — In bezug auf die relativen Stärken und Festigkeiten von Selbstdrallgarnen verschiedener Nummern wurde ebenfalls eine Beobachtung gemacht. Alle Garne wurden mit dem gleichen Drehungsfaktor von 183 tex$^{1/2}$ thc gesponnen. Für konventionelle Garne mit gleichgerichteter Drehung geben die einfachsten Theorien an, dass bei konstantem Drehungsfaktor die absolute Garnstärke direkt proportional zur Garnnummer ansteigt. Das heisst, dass die Garnfestigkeit (g/tex) bei zunehmender Garnnummer konstant bleibt. Holdaway[11] zeigte jedoch mittels seiner Theorie der «unwirksamen Aussenschicht», dass die Festigkeit von Kammgarnen mit zunehmender Nummer leicht ansteigt.

In Tabelle 7 sind die Reisskraft- und Festigkeitswerte von Selbstdrallgarnen, die aus 27,9 und 30,2 μ-Vorgarnen in verschiedenen Nummern mit dem gleichen Drehungsfaktor gesponnen wurden, aufgeführt. Während die absolute Garnstärke mit steigender Garnnummer zunimmt, fällt die Festigkeit tatsächlich merkbar ab. Dieses Ergebnis scheint teilweise der feststehenden Zykluslänge zuzuschreiben sein. Teilweise dürfte es davon herrühren, dass bei höheren Nummern eine grössere der Selbstdrallstruktur eigene Unstabilität auftritt, weil das unabhängige Aufdrehen der beiden Bändchen nur durch den gegenseitigen Friktionskontakt behindert wird. In den Bändchen höherer Nummern nimmt diese Reibungshaftung nicht so rasch zu wie die gespeicherte Torsionsenergie.

Tabelle 7 Garnfestigkeit und Nummer

Garne aus 27,9 μ, Wolle					
Nummer, tex	55,80	62,30	72,30	86,20	99,30
Reisskraft, g	128,40	142,30	150,50	155,10	179,40
Festigkeit, g/tex	2,31	2,28	2,08	1,80	1,81
Garne aus 30,2 μ, Wolle					
Nummer, tex	64,10	80,50	94,30	118,00	
Reisskraft, g	159,00	178,00	204,00	242,00	
Festigkeit, g/tex	2,48	2,21	2,16	2,05	

Die Drehungshöhe bei Selbstdrall-Webgarnen beeinflusst die Kosten des nachfolgenden Zwirnens. Sie wird deshalb gerade hoch genug gewählt, um ein einwandfreies Abziehen des Selbstdrallgarnes von der Spule zu gewährleisten. Die zum Abziehen benötigte Kraft nimmt angeblich mit steigender Nummer zu. Deshalb empfahl die CSIRO, eine Mindestfestigkeit von 2 g/tex für alle ST-Garne anzuwenden. Aus der obigen Beobachtung lässt sich ableiten, dass bei groben Garnen eine solche ST-Garnfestigkeit nur auf Kosten von verhältnismässig höheren Nachzwirnkosten erzielt werden könnte.

Abzugsspannungen — Es wurde jedoch ein Versuch durchgeführt um zu bestimmen, in welchem Zusammenhang die während des Abziehens von ST-Garn von einer

Spule auftretenden Lastspitzen zur Garnnummer stehen. Es wurden Spulen mit Garnen zwischen 55 tex bis 118 tex, alle aus der 30,2 μ-Wolle gesponnen, verwendet. Das Garn wurde mit 210 m/min über eine Anzahl von Umlenkungen abgezogen. Die kurzperiodischen Spannungsschwankungen wurden mit einem Spannungsmessgerät mit einem Frequenzbereich von 250 Hz und einem Skalabereich von 100 g gemessen. Die 20 höchsten Werte während eines Laufes von einer Minute wurden festgehalten. Die Mittelwerte daraus zeigt Tabelle 8.

Tabelle 8 Abzugsspannungen

Garnnummer, tex	Mittlere Spannungsspitze, g
118	69
94	78
81	68
64	80
55	77

Die Ergebnisse lassen keine eindeutige Richtung erkennen, da die Mittelwerte stärker von der Spuldichte, als von der Garnnummer abzuhängen scheinen. Diese Resultate deuten an, dass für gröbere Garne etwas niedrigere Festigkeitswerte als 2 g/tex annehmbar sein sollten. Dies sollte zumindest die niedrigere Festigkeit wettmachen, die grobe Garne bei gleichem Selbstdrallfaktor wie feinere Garne aufweisen.

Der Einfluss atmosphärischer Bedingungen — Eine Nachprüfung, dass das annehmbare Spinnverhalten dieser gröberen Wolle nicht ausschliesslich von der Anwendung konstanter Klimabedingungen (20 ± 2° C und 65 ± 2 % rel. Luftfeuchtigkeit) abhing, wurde ebenfalls als wünschbar betrachtet. Es wurde ein Versuch bei 23—25° C mit 41—48 % RF durchgeführt. Die Maschine lief eine Stunde mit 30,2 μ-Wolle, die auf 88 tex ausgesponnen wurde. In dieser Zeitspanne traten ein Fadenbruch und zwei Verzugsprobleme auf. Dies wurde als nicht merklich schlechter als das bei Normklima festgestellte Spinnverhalten angesehen.

Spinnversuche mit mittleren Crossbredwollen

Zur Vervollständigung sowohl eines allgemeinen Verständnisses des auf gröbere Wolltypen angewendeten Selbstdrallsystems, als auch einer besonderen Kenntnis der Leistung des Repco-Spinners beim Verarbeiten grober Wollen wurde ein abschliessender Versuch geplant. Es sollten Wollen mit mittleren Faserdurchmessern von 31,5, 34,2 und 35,5 μ eingesetzt werden.

Vorgarne — Da solche Wollen von den ansässigen Betrieben derzeit nicht für Kammgarnartikel verwendet werden, mussten besondere Kammzüge und Vorgarne hergestellt werden. Auf einer Noble-Kämmaschine mit groben Kreiskämmen wurden trockengekämmte Kammzüge hergestellt und daraus Vorgarne mit den in Tabelle 9 zusammengefassten Werten gefertigt. Die Vorgarne hatten für das Repco-Spinnen annehmbare Eigenschaften mit Aus-

Tabelle 9 Mittlere Crossbredvorgarne

Eigenschaft		Vorgarn 5A	5B	6A	6B	7A	7B
Mittl. Faserdurchmesser	μ	31,50	31,50	34,20	34,20	35,50	35,50
Schmälzegehalt*	%	1,28	1,31	1,01	0,97	1,10	1,11
Hauteur	cm	7,80	7,80	9,40	9,40	9,20	9,20
CV	%	59,70	59,70	54,60	54,60	59,00	59,00
kürzer als 2 cm	%	7,80	7,80	4,60	4,60	5,30	5,30
Barbe	cm	10,60	10,60	12,10	12,10	12,40	12,40
CV	%	42,60	42,60	36,90	36,90	40,50	40,50
Gewicht	ktex	0,75	0,99	0,82	1,09	0,97	1,22
Drehung	T/m	26	23	26	23	23	22
Uster Gleichmässigkeit	U %	4,10	4,50	4,50	4,40	4,80	5,50

* Soxhlet/Dichlormethan

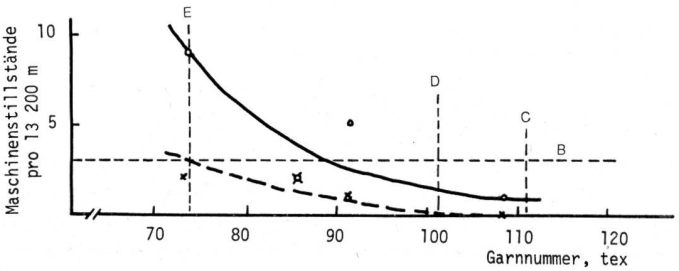


Abbildung 10 Spinnverhalten von 31,5 μ-Vorgarnen

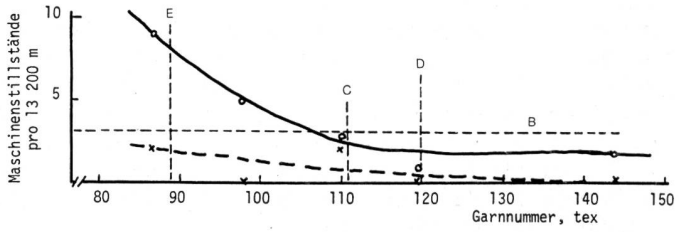
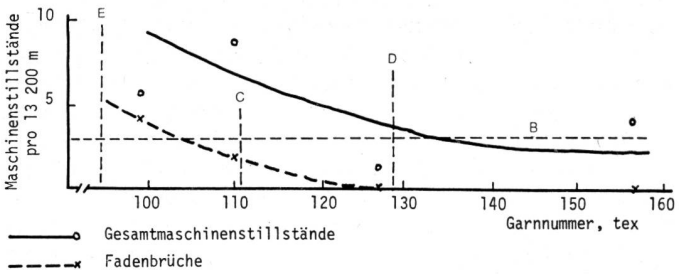


Abbildung 11 Spinnverhalten von 34,2 μ-Vorgarnen



B = max. akzeptable Fadenbruchrate[2]
C = NeK 16/2
D = 50 Fasern im Querschnitt
E = 36 Fasern im Querschnitt

Abbildung 12 Spinnverhalten von 35,5 μ-Vorgarnen

nahme der Faserlänge, die ziemlich kürzer als vorgesehen war. Die früheren Versuche hatten aufgezeigt, dass längere Fasern ein weit besseres Spinnverhalten ergaben.

Spinnverhalten — Es wurde ein Versuch ähnlich dem mit den Halfbredwollen durchgeführt. In allen Fällen wurden mindestens 10 000 m Garn gesponnen. Lief jedoch eine Vorgarnpartie aus, bevor 13 200 m abgesponnen waren, wurde der Versuch abgebrochen und die Ergebnisse auf Fadenbrüche etc. per 13 200 m berichtigt. Die erhaltenen Resultate zeigen die Abbildungen 10—12. Man kann daraus entnehmen, dass bei dem 35,5 μ-Los einige Schwierigkeiten auftraten. Bei allen drei Wolltypen waren Fadenbrüche kein merkliches Problem, wenn genügend Fasern im Querschnitt jedes Einzelgarnes vorhanden waren. Dies schien jedoch nicht vom Faserdurchmesser abhängig zu sein.

Spannungsabweichungen — Die grösste Schwierigkeit beim Verspinnen dieser gröberen Wolltypen war, dass die Garnaufwindespannung zwischen den Spulenwechseln nicht konstant gehalten werden konnte. Infolge der groben ausgesponnenen Garnnummern nahm die Spulengrösse ziemlich schnell zu, und es wurden von dem Wechsel viel grössere Spulen gebildet. Die Garnspannung nahm mit steigendem Spulendurchmesser ab. Wurden niedrigere mittlere Anfangsspulspannungen angewendet, entstanden weiche Spulen und der Spannungsabfall war ausgeprägter. Zur Zeit der Abfassung dieses Artikels sind noch Versuche in Arbeit, um die Ursache dieser Spannungsabnahme zu lokalisieren und das Problem zu bereinigen.

Die Abnahme der Aufspulspannung mit zunehmender Spulengrösse war deshalb von Bedeutung, da sich herausstellte, dass das Spinnen auf dem Repco-Spinner nur zwischen ziemlich genau abgegrenzten mittleren Aufwindespannungen möglich ist. Bei groben Wollen lag die untere Grenze infolge der Betätigung der Abstellvorrichtungen bei niedrigen Spannungen durch Durchzieher etwas höher als bei feineren Wollen. Bei den in diesem Abschnitt besprochenen Wollen wurde der Fadenbruchwächter betätigt, wenn die mittlere Aufwickelspannung unter ungefähr 12 g fiel. Umgekehrt führten die durch die Wirkungslosigkeit des Fadenführers (siehe Abbildung 3) in Zusammenhang mit Durchziehern hervorgerufenen Spannungsspitzen zu Fadenbrüchen, wenn die mittlere Spulspannung ungefähr 36 g überstieg. Unter der Voraussetzung, dass die mittlere Aufwindespannung in den Grenzen von 12 bis 35 g blieb, konnten alle drei Wollen praktisch ohne durch Fadenbrüche oder unnötige Stillstände entstehende Probleme versponnen werden. Bei den beiden feineren Wolltypen konnten Spulen mit mindestens 210 mm Durchmesser (die maximale Spulengrösse für die Hamel-Grobgarn-Doppeldrahtzwirnmaschine) hergestellt werden, wenn die Spannung in diesem Bereich blieb. Aus der 35,5 μ-Wolle wurden jedoch weichere Spulen gebildet, und es konnten nur Spulengrössen von 180 mm erzielt werden. Dadurch musste alle 30 Minuten abgenommen werden.

Verzugsprobleme — Die meisten Maschinenstillstände, die nicht von der Abnahme der Aufspulspannung herrührten, bezogen sich auf Probleme, die im Streckwerk auftraten. Sie wurden nur bei feineren Nummern kritisch und scheinen hauptsächlich durch eine für die Länge der Fasern übermässige Vorgarndrehung und auch durch eine für die Bändchennummer zu geringe Riemchenmaulweite verursacht worden zu sein. Das Einsetzen von grösseren Distanznocken dürfte jedoch, wie eine Verschlechterung der Garngleichmässigkeit annehmen lässt, zu einer ungenügenden Faserkontrolle führen. Die Optimierung der Streckwerkeinstellungen scheint beim Erzielen des bestmöglichen Spinnresultates aus einer gegebenen Wollpartie eine wesentliche Rolle zu spielen. Infolge des begrenzten Vorrats an geeigneten Vorgarnen konnten jedoch wiederholte Versuche zur Verbesserung der Garngleichmässigkeit nicht durchgeführt werden.

Einbringen von Drehung — Bei diesen Wollen gab es keine besonderen Schwierigkeiten beim Einbringen einer ausreichenden Drehung, obwohl es bei dem 35,5 μ-Los nicht möglich war, die empfohlenen Selbstdrallwerte zu erreichen. Die Drehungshöhe dieser Partie schien auszureichen, um Fadenbrüche zu verhindern. Es ist aber möglich, dass sie durch Fehlverzüge des Garns zu der Bildung der weichen Spulen bei diesen Wollen beitrug. Es ist interessant, die Zylinderbelastungen zu vergleichen, die zum Einbringen derselben Selbstdrallhöhe (d. h. 21,3 thc) in aus Wollen verschiedener mittlerer Durchmesser gesponnene 75 tex-Garne nötig sind. Tabelle 10 zeigt, dass eine ausgeprägte Abhängigkeit der Zylinderbelastung vom Faserdurchmesser besteht. Dieses Ergebnis ist sowohl auf den grösseren Torsionswiderstand, als auch auf die schwächere Bändchenhaftung der aus groben Fasern erzeugten Garne zurückzuführen.

Tabelle 10 Zylinderbelastung und Faserdurchmesser

Mittl. Faserdurchmesser, μ	Nötige Walzenbelastung in g	
	inch	run
21,0	100	250
27,9	150	325
30,2	190	415
31,5	200	550
34,2	200	550
35,5	200	550
38,2	200	550

Der Einsatz von Selbstdrallgarnen (ST und STT) in verschiedenen Endprodukten

Gegenwärtig wird die Verwendung von Selbstdrallgarnen nur als STT-Garne für Gewebe und als ST-Garne für Doppeljersey-Gestricke empfohlen.[15]

Zusätzlich zu einem Bericht über die Verwendung einer feinen Wolle als STT-Garn für Kammgarngewebe werden Versuche beschrieben, die zur Aufklärung der Gründe, warum ST-Garne bei verschiedenen Endprodukten nicht direkt eingesetzt werden können und zur Ermittlung von Artikeln, bei denen ST-Garne verwendet werden können,

durchgeführt wurden. Besondere Aufmerksamkeit wurde Erzeugnissen gewidmet, bei denen Halfbred- und Crossbredwollen eingesetzt werden könnten. Selbstverständlich ist es für ST-Garne schwierig, in ein Gebiet einzudringen, in dem normalerweise Einfachgarne verwendet werden. Wo jedoch ein ST-Garn einen konventionellen Zweifachzwirn ersetzen kann, treten namhafte Kostenersparnisse ein. Zum Beispiel betragen die Einsparungen beim Spinnen eines 55 tex ST-Garns im Vergleich zu einem konventionellen Garn nahezu £ 0,18/kg. Bei einem STT-Garn liegt die Einsparung nur bei £ 0,07/kg.[17]

Die Verwendung von Grobfaser-STT-Garnen in Kammgarnanzugstoffen

Ungefähr 9 kg ST-Garn aus der 30,2 μ-Wolle wurden gezwirnt und zu Kammgarntuch verwebt. Bei keinem der Arbeitsgänge traten besondere Schwierigkeiten auf und die nötige Stopfarbeit wurde als für diesen Gewebetyp normal angesehen. Bemerkenswert war jedoch, dass die Kettfäden, die nicht geschlichtet waren, eine Neigung zum gegenseitigen Verhängen während des Webens zeigten. (Dieses Verhalten wurde auch bei der Herstellung von tuchbindigen Geweben aus ungeschlichteten Ringspinngarnen beobachtet.)

Der fertig ausgerüstete Stoff war jedoch durch das Auftreten von Spannfäden in der Kettrichtung nicht akzeptabel. Die Spanner schwankten in der Länge von 5 bis 40 cm und schienen unregelmässig über die Kettfäden verteilt zu sein. Stoffteile, in denen die Spanner auftraten, wurden herausgeschnitten und die Eigenschaften der Spannfäden mit denen der benachbarten Fäden verglichen. Es schien kein Zusammenhang mit der Periodizität oder der Höhe des Selbstdralls, oder mit den Dünnstellen im Garn zu bestehen.

Wie aber der Tabelle 11 zu entnehmen ist, hatten die Spannfäden eine niedrigere mittlere Garnnummer. Dies und die Form ihrer Kraft/Dehnungskurven deutet darauf hin, dass die Spannfäden entweder vor oder während des Webens gestreckt wurden. Durch die Entspannung bei der Nassappretur wurden sie sichtbar. Die Tatsache, dass die gleichen Spulen für Kette und Schuss aufgeteilt wurden, lässt bezweifeln, dass das Problem vom Abziehen von feuchten Spulen herrührt. Es scheint, dass der Fehler vermutlich während des Schärfens oder Webens auftrat. Das Verhängen von benachbarten Fäden während des Webens wird als starke Möglichkeit angesehen.

Tabelle 11 Vergleich von Spannfäden mit benachbarten Fäden

Nummer, tex		Einkräuselung, %		Bruchdehnung, %**	
Spanner	Nachbarfäden*	Spanner	Nachbarfäden	Spanner	Nachbarfäden
69	79,0	3	6,1	6,7	19,3
73	78,5	3	8,0	9,4	21,5
67	82,1	4	7,8	15,8	18,0
61	80,1	6	11,0	7,0	19,9
72	80,1	7	10,9	9,4	24,7
89	94,7	2	4,4	—	—
73	91,7	3	4,5	9,4	17,7
93	89,7	2	4,5	13,9	18,4
83	87,8	2	4,7	—	—
96	94,0	2	4,7	6,4	16,4

* 10 Fäden beiderseits des Spannfadens
** ausgenommen Entkräuselungsdehnung

Die Verwendung von ST-Garnen für Socken

Socken sind eines der wenigen Strickprodukte, bei denen die Verwendung von Zweifach-Kammgarnzwirnen üblich ist. Deshalb wurde ein Versuch in Verbindung mit einem ansässigen Hersteller durchgeführt um abzuklären, ob Socken aus ST-Garn zufriedenstellend erzeugt werden können. Ein 63 tex ST-Mischgarn aus 70 % chlorierter Wolle/30 % Polyamid wurde mit der höchstmöglichen Drehung hergestellt. Aus diesem Garn gestrickte Socken wurden dann auf Scheuerfestigkeit (Martindale, feines Karborundpapier) und Wascheingang (Cubex, 60 Minuten) geprüft und die Resultate mit denen von gleichartigen Socken aus konventionellem Garn verglichen.

Zwischen den Socken wurde kein merklicher Unterschied festgestellt. Das Aussehen der beiden Sockenpartien war gleich und es gab kein sichtbares Zeichen, dass eine der Partien aus ST-Garn hergestellt wurde.

Die Verwendung von ST-Garnen bei der Handstrickgarnerzeugung

Handstrickgarne sind normalerweise Mehrfachzwirne und es wurde angenommen, dass die Verwendung von ST-Garnen direkt vom Repco-Spinner als Grundkomponenten solcher Garne möglich sein könnte. Zur Einschätzung dieses Endproduktes wurden Konstruktionen gewählt, die die Veränderlichkeit der Drehungswinkel einerseits hervorheben, andererseits verdecken sollten.

Aus ST-Jaspégarnen wurden 4- und 8fach-Handstrickgarne hergestellt. Durch die gegenseitige Aenderung der Phasen der ST-Garne konnten einige höchst ungewöhnliche und interessante Effekte erzielt werden. Wurden jedoch diese Garne verstrickt, unterschied sich das Aussehen nicht besonders von dem, das bei der Verwendung von konventionellen Jaspé-Handstrickgarnen erreicht worden wäre.

Eine genaue Untersuchung von unifarbenen Handstrickgarnen zeigte, dass beträchtliche örtliche Schwankungen der Drehungswinkel der einzelnen Litzen auftraten. Sobald das Garn verstrickt war, war dies nicht mehr so augenscheinlich. Es war nicht möglich, aus sechs oder acht Bändchen ein zufriedenstellendes Crêpegarn zu produzieren. Für Handstrickgarne wird eine beträchtliche Menge Halfbredwolle eingesetzt und es schien, dass bei bestimmten Typen ST-Garne Einsparungen bei Spinn- und Zwirnkosten ermöglichen würden. Das Aussehen der Garne war jedoch so, dass für die Musterung und das Marketing der Garne ein besonderes Vorgehen nötig sein dürfte. Es

ist dies ein Absatzgebiet, das sehr gut von einem Hersteller ausgenützt werden könnte, der feststellt, dass seine Spinnkapazität den Webereibedarf übersteigt.

Die Verwendung von ST-Garnen für R/L-Gestricke

Frühere Autoren zeigten, dass bei der Verwendung von ST-Garnen in Single-Jerseystoffen beträchtliche Störungen des Maschenbildes entstehen. In der Arbeit[4] wurden die Natur und die Ursachen dieses Effekts untersucht. Die Ergebnisse deuteten darauf hin, dass die Maschenverzerrung auftrat, wenn die Einlaufspannung das Garn mit Netto-Torsionsenergie in den Stoff eingearbeitet wurde. Dies legte einige Möglichkeiten zur Verminderung des Effekts nahe. Während sich das auf Rundstrickmaschinen erreichen lässt, muss ST-Garn immer noch als für die Flachkulierwirkerei ungeeignet angesehen werden, sofern nicht spezielle Stoffausrüstungsverfahren angewendet werden. Der Grund ist die Notwendigkeit, beim Stricken auf Cottonmaschinen die Garnspannung zu halten, um das Garn während des Deckens und bei der Kantenbildung kontrollieren zu können.

Die Verwendung von ST-Garnen in Kammgarn-Florstoffen

Ein kleiner Prozentsatz des gesamten Florstoffmarktes besteht aus Möbel- und verschiedenen Spezialstoffen, für die der Einsatz von Kammgarnzwirnen im Pol notwendig ist. Dies wurde als ein Einsatzgebiet betrachtet, wo ST-Garne als Halfbred- oder Crossbredwollen brauchbar sein könnten. Beim Grossteil dieser Gewebe wird ein Plüscheffekt gewünscht und die Garndrehung hat nur die Aufgabe, die Fasern bis zur Fertigstellung des Stoffes zusammenzuhalten. Die Drehung des Polfadens wird während der Ausrüstung entfernt, und es ist unwahrscheinlich, dass Deckungsschwankungen Probleme ergeben könnten.

Die normalen Florgarne sind schwachgedrehte Trikotgarne. Auf Grund ihrer grösseren Empfindlichkeit ist es üblich, Plüschstühle mit positiven Polkettablassvorrichtungen und Kettspannungskompensatoren auszurüsten, um die normalen Webbelastungen zu verringern. Trotz dieser Stuhlvorrichtungen zeigte es sich jedoch, dass ein ST-Garn ohne Nachzwirnen für die Plüschweberei immer noch zu wenig fest wäre, während bei der eingesetzten Garnnummer STT-Garne nicht merklich billiger als konventionelle Garne kämen.

Die neuesten Entwicklungen bei der Herstellung von Kammgarn-Florstoffen wurden jedoch in der Strickerei gemacht. Sollten sich ST-Garne in diesem Anwendungsgebiet als zufriedenstellend erweisen, würden beträchtlich niedrigere Garnkosten vorliegen.

Andere Einsatzgebiete

Dieser Ueberblick über mögliche Absatzgebiete für grobfaserige ST-Garne ist keineswegs umfassend. Weitere Möglichkeiten schliessen ihren Einsatz als Schusseinlegegarne, Kettwirkgarne und entweder geschlichtete oder ungeschlichtete ST-Garne für die Weberei ohne Nachzwirnen ein.

Schlussfolgerungen

1. In verschiedenen Spinnversuchen auf dem Repco-Spinner wurde festgestellt, dass die Maschine für das Ausspinnen von Wolle bis 35 μ zu üblichen Garnnummern zufriedenstellend eingesetzt werden kann. Als Leistungskriterium werden die auf dem Spinner mit feinen Wollen erzielten Werte aus der industriellen Erfahrung zugrundegelegt.
2. Wolle gröber als 35 μ kann ebenfalls, jedoch mit Schwierigkeiten versponnen werden. Fragen der Drehungseinbringung und -stabilität werden bei diesen sehr groben Fasern kritisch.
3. Es wurde gezeigt, dass ST-Garne ohne Nachzwirnen in verschiedenen Endprodukten eingesetzt werden können, wo sie konventionelle Zweifachgarne ersetzen würden.

Danksagung

Der Autor wünscht, seinen Kollegen an der Wronz, insbesondere Dr. D. A. Ross und Herrn K. Jowsey, für ihren Rat und ihre Unterstützung bei dieser Arbeit zu danken. Ein besonderer Dank gilt Frau D. M. Angham und den Angehörigen von Versuchsanlage und Prüflabor für ihre technische Mithilfe.

Den Firmen Alliance Textiles (NZ) Ltd., Mosgiel Woollens Ltd. und Lane Walker Rudkin Ltd. ist der Autor für ihr Interesse und das Zurverfügungstellen von Produktionsmaschinen ebenfalls dankbar.

G. A. Carnaby
Wool Research Organisation of New Zealand (Inc.)
Christchurch

References

1. G. M. Bottomley. Wool Record, 18 may 1973, p. 27
2. Idem. Ibid., 16 june 1972, p. 8
3. G. A. Carnaby. Ibid., 23 march 1973, p. 25
4. Idem. J. Text. Inst., 1973, 64, accepted for publication
5. D. E. Henshaw. J. Text. Inst., 1970, 61, 97
6. Idem. Ibid., 1969, 60, 433
7. Idem. «Self Twist Yarn», Merrow, Watford, 1971
8. Idem. Loc. cit., p. 77
9. Idem. Loc. cit., pp. 125–6
10. Idem. J. Text. Inst., 1970, 61, 269
11. H. W. Holdaway. Ibid., 1965, 56, T 121
12. IWS. «An end-use survey of articles containing crossbred wool», Report to the New Zealand Wool Commission, 1967.
13. IWS. «The application of filament blend worsted yarns», Tech. Inf. Bull., No. 9, 1973
14. J. G. Martindale. J. Text. Inst., 1945, 36, T 35
15. W. V. Morgan. «The CSIRO self twist yarn spinning system», 4th Shirley International Seminar, 1971
16. Platt International Ltd. «Repco Spinner», Platts Technical Information, 1973
17. Idem. «Repco Spinner, a comparison of processing costs on the Repco Spinner and conventional ring frames', Platts Technical Information, 1973
18. C. Tate. Private communication
19. G. W. Walls. J. Text. Inst., 1970, 61, 245
20. Idem. Private communication

Schnellstrecken für Langfasern

In den letzten 20 Jahren hatten die Kammgarnspinner die Aufgaben zu lösen, mit weniger Personal immer mehr, besser und billiger zu produzieren. Zudem hatten sie einerseits oftmals qualitativ schlechteres Wollmaterial und anderseits in zunehmendem Umfang Chemiefasern zu verarbeiten. Diese Probleme haben die Konstruktionsmerkmale der Kammgarnmaschinen stark beeinflusst. Die Lösungen für diese Probleme haben dem Kammgarnsektor ganz wesentliche Fortschritte gebracht.

Dank den Bandreglern und den beträchtlichen Verbesserungen der Streckwerke wurden die Vorbereitungs-Sortimente z. B. von 8 oder 10 Passagen auf 4 oder sogar 3 Passagen verringert. Gegenüber den Liefergeschwindigkeiten von 25 bis 30 m/min. mit den bekannten, mehrköpfigen Doppelnadelabstrecken erzielte man zuerst 100 bis 150 m/min. mit den modernen Schnelläufer-Intersektings. Aber hier gelangte man an eine neue Grenze, nämlich die der maximalen Nadelstabschlagzahl. Trotz allen Bemühungen und Verbesserungen liegt diese zwischen 1500 und 2000 Schlägen pro Minute.

Hierzu ist noch festzuhalten, dass den Nadelstäben bei der Herstellung feiner Lunten und bei Verarbeitung von feinen und kurzen Fasern ebenfalls Grenzen gesetzt sind.

Diese Feststellungen wurden den meisten Maschinenherstellern klar und so kamen in den letzten Jahren Maschinen mit andern Streckwerk-Prinzipien auf den Markt, welche die heutigen Liefergeschwindigkeiten von über 200 m/min. ermöglichten.

Wenn auch die traditionellen Nadelstäbe mit ihren bekannten, durch die schlagartige Bewegung hervorgerufenen, periodisch wiederkehrenden Fehlern bei diesen hohen Geschwindigkeiten nicht mehr eingesetzt werden können, haben sie doch einen Vorteil, der nicht ohne zwingenden Grund übersehen werden sollte: die Nadeln. Ohne sie ist eine intensive Parallelisierung oder eine Oeffnung von Faserbündeln ausgeschlossen.

Die Sociéte Alsacienne de Construction Mécaniques de Mulhouse (SACM) hat in Zusammenarbeit mit renommierten Kammgarnspinnereien ihre patentierte Schnellstrecke Typ EH entwickelt, deren Streckwerk mit Nadelwalzen und Eindrückern die Nachteile des Intersektings beheben, seine Vorteile jedoch behalten.

Produktivität

Die Liefergeschwindigkeiten der EH-Schnellstrecken liegen bei 200 bis 220 m/min. Besonders interessant ist dabei, dass diese Geschwindigkeit unabhängig vom Verzug ist. Das nachstehende Beispiel zeigt uns kurz den enormen Vorteil gegenüber einem Intersekting:

1. Intersekting mit 1800 Schlägen/min., Steigung 9 mm ergibt:
   — mit 9fachem Verzug, 1800 × 0,009 × 9 = 145,8 m/min.
   — mit 6fachem Verzug, 1800 × 0,009 × 6 = 97.2 m/min.
2. EH Schnell-Strecke mit 6- oder 9fachem Verzug = 200 m/min.

Die erhöhte Liefergeschwindigkeit der EH-Strecke ergibt bei gleichen Verzügen eine beträchtliche Produktionssteigerung.

Wirtschaftlichkeit

Mechanisch gesehen besitzt die EH-Schnellstrecke im Streckwerk nur kontinuierlich drehende, kugelgelagerte Teile. Durch die Ausschaltung der empfindlichen und teuren Verschleissteile des Intersektingstreckwerks wie Nadelstäbe, Schnecken, Hämmer etc. ergibt sich ein geringerer Verbrauch von Ersatzteilen und ein kleinerer Aufwand für die Wartung.

Qualität

Spinntechnisch ermöglichen die EH-Strecken die Verarbeitung aller Fasern:

— Wolle, sogar die kürzeste
— Chemiefasern in mittleren und langen Stapellängen
— Mischungen dieser Fasern.

Dies kann auch Baumwollspinnereien interessieren, welche Chemiefasern in Mittelstapel nach dem Baumwollsystem verarbeiten.

Mischungen Wolle/Baumwolle werden ebenfalls mit Erfolg auf den EH-Schnellstrecken verarbeitet, allerdings mit einer vorherigen Mischpassage auf der SACM-Dossier-Melangeuse Typ MLA, welche auf den gleichen Streckwerkprinzipien aufgebaut ist wie die EH-Strecken.

Dank den schraubenförmig angeordneten Nadeln der Nadelwalzen bringen diese Schnellstrecken eine verbesserte Faserparallelisierung und eine Entwirrung etwaiger Faserbündel, sowie eine optimale Lineargleichmässigkeit in allen Titern, sogar den feinsten (bis 1,6 Kilotex oder g/m auf den EH 4).

Die SACM-Schnellstrecken werden in drei Ausführungen hergestellt:

— EH 1, Ausgang 1 Band von 15 bis 30 Kilotex
— EH 2, Ausgang 2 Bänder von je 3 bis 15 Kilotex
— EH 3, Ausgang 4 Bänder von je 1,6 bis 6 Kilotex
(Abbildungen EH 1, EH 2 und EH 3 siehe Seite XV.)

Hierzu kommt noch die Dosier-Melangeuse MLA mit Ausgang 1 Band von 15 bis 30 Kilotex.

Das Streckwerkprinzip dieser verschiedenen Typen bleibt unverändert und besteht aus

— einem Speisezylinder mit positiver Belastung mittels garniertem Druckzylinder
— zwei in Tandem angeordneten Nadelwalzen
— zwei leicht auswechselbaren Eindruckzylindern

— einem Verzugsaggregat mit Zwillings-Streckzylindern und garniertem Druckzylinder.

Die andern Hauptmerkmale der verschiedenen Typen sind folgende:

EH 1 Schnellstrecke

— Speisung aus Kannen oder auf Wunsch durch Spulen mittels Abrollrahmen
— Ausgang in 1 Kanne ∅ 600 x 970 mm mit Einfachband, mit pneumatischer Vorrichtung für automatischen Kannenwechsel
— Mit oder ohne Bandregelvorrichtung am Eingang
— Mit oder ohne Schmälzapparat.

EH 2 Schnellstrecke

— Speisung aus Kannen
— Ausgang in 1 Kanne ∅ 600 x 970 mm mit Doppelband, mit pneumatischer Vorrichtung für automatischen Kannenwechsel.

EH 4 Schnellstrecke

— Speisung aus Kannen
— Ausgang in 2 Kannen ∅ 400 x 900 mm mit Doppelband.

Dosier-Melangeuse MLA

— Speisung aus Kannen
— 8 individuelle Eingangsknöpfe mit einzel regulierbarem Verzug
— Vereinigungstisch für die in Sandwich-Anordnung querlaufenden Faservliese
— Reduzierkopf und Ausgang in 1 Kanne ∅ 600 x 970 mm mit Einfachband, mit pneumatischer Vorrichtung für automatischen Kannenwechsel.

Anwendungsbereich

Die Dosier-Melangeuse MLA wird allgemein als einzige Passage eingesetzt, so dass die beim konventionellen Mischen benötigten zwei Intersektings als Vor- und Nachpassagen völlig überflüssig werden.

Die EH Schnellstrecken werden üblich als Vorbereitungs-Passage in der Kammgarn- oder Halbkammgarn-Spinnerei eingesetzt. Sie können auch vorteilhaft in den verschiedenen Passagen wie z. B. Mischerei, Nachkämmerei oder im Anschluss an Reissmaschinen eingesetzt werden.

Abschliessend zeigen wir nachstehend 2 Marschtabellen mit den jeweiligen erzielten Gleichmässigkeiten.

Tabelle 1 Vorbereitung und Spinnen einer Mischung von 55 % Polyacrylnitril-Fasern (3,3 dtex) und 45 % Polynosische Fasern (4,5 dtex)

Passagen	Maschinen-Bezeichnung	Bänder pro Maschine	Dublierung pro Band	Verzug	Ausgangs-Bandgewicht g/m	NM K.-tex	Lieferung m/min.	U %	Index I
I	Schnellstrecke EH 1/Reg.	1	10	7,15	28		220	1,4	4,55
II	Schnellstrecke EH 2	2	3	5,8	14,5		180	1,2	2,83
III	Schnellstrecke EH 4	4	3	8,7	5		180	1,6	2,2
IV	Kammgarn-Flyer BBL	80	2	14,3	0,7	1,43	46	2,5	1,35
Sp.	Ringspinnmaschinen CLF-2M	480	1	28		40	19	10,85	1,07

Tabelle 2 Halbkammgarn-Spinnerei in reiner Wolle (Feinheit 32,55 μ, Faserbart 70,49 mm, Faserhöhe 51,1 mm)

Passagen	Maschinen-Bezeichnung	Bänder pro Maschine	Dublierung pro Band	Verzug	Ausgangs-Bandgewicht g/m	NM K.-tex	Lieferung m/min.	U %	Index I
	Krempel	1			35			4,6	
I	Schnellstrecke EH 1/Reg.	1	4	6,5	22		200	3,55	5,7
II	Schnellstrecke EH 2	2	3	6,9	9,5		200	3,2	3,4
III	Schnellstrecke EH 4	4	2	7	2,8		200	4,6	2,65
Sp.	Ringspinnmaschinen CLF-2M	312	1	27		10	25	16,5	1,78

Y. Litschgy, Verkaufsingenieur, SACM Mulhouse, France