

# DIE BESTIMMUNG DER ELEMENTARFASER- VERSCHIEBUNGSGESETZE IM KAMMGARNVORGARN

Von

J. SCHMALZ

Lehrstuhl für Textiltechnologie und Leichtindustrie, Technische Universität, Budapest

Eingegangen am 12. April, 1967

Vorgelegt von Prof. Dr. A. VÉKÁSSY

## I. Einleitung

Unter den Rohstoffen der Textilindustrie sind die synthetischen Fasern mit zunehmenden Anteilen vertreten. Die Kammgarne enthalten in bedeutenden Mengen Chemiefasern. Diese Entwicklung bildete mit einem Grund für die strukturellen Änderungen in der Kammgarnindustrie nach dem Kriege. Besonders in den vergangenen Jahrzehnten hat die Flyer-Vorspinnmaschine in der Merino-Kammgarnspinnerei immer größere Gebiete erobert. Das klassische offene Vorgarn konnte man auf den Streckwerken der Ringspinnmaschine nur mit vielen Schwierigkeiten und oft nur mit großen Ungleichmäßigkeiten verspinnen. So lag es auf der Hand, von der Baumwollindustrie die Anwendung des Flyer-Vorgarnes zu übernehmen.

Bisher gab es aber nur wenige Arbeiten oder Versuche, die sich das Ziel gestellt hätten, die Zahl der vorhandenen Drehungen vom Gesichtspunkt der Gleichmäßigkeit des Produktes bzw. des Garnes aus zu untersuchen. Ebenso ist es notwendig zu prüfen, wie weit die Eigenschaften der einzelnen Fasern das Ausmaß der gewählten Drehung beeinflussen.

Mehrere Forscher suchten Verfahren zur Bestimmung der Struktur des Vorgarnes bzw. zur Vorausbestimmung seiner voraussichtlichen Spinneneigenschaften. BARELLA suchte, ähnlich wie BORÓCZY [1, 2], die Frage zu beantworten, unter welchen Umständen das Vorgarn bzw. das Garn bei verschiedenen Belastungen auseinandergleitet. Während BARELLA Baumwollgarne prüfte, bezogen sich die Untersuchungen von BORÓCZY, KOCSIS und SCHMALZ auf Streichgarn Vorgarne und Garne [3, 4]. STEIN [5, 6, 7, 8] hat ein Meßgerät und Prüfmethode für denselben Zweck ausgearbeitet. Die Prüfungen erstreckten sich außer auf die Bestimmung der Hafteigenschaften des Vorgarnes auch auf die Prüfung der Zusammenhänge zwischen Fasereigenschaften und qualifizierenden Werten des Vorgarnes. Nach BARELLA spielt bei Baumwollgarnen die Faserfeinheit die größte Rolle, wogegen KOCSIS und SCHMALZ bei Streichgarnen die Rolle der Faserlänge als ausschlaggebend betrachten und keine Anhaltspunkte für den Einfluß der Faserfeinheit feststellten.

Nur wenig Forscher haben sich um Klärung der Zusammenhänge zwischen Vorgarneigenschaften und Ausspinnbarkeit bemüht. In den Arbeiten

von WEGENER, und später von BUDNIKOW und SCOCHOWSKY, ISSHI und TOSHIO wurde der Einfluß der Flyer-Drehungen auf die Ungleichmäßigkeit des Garnes geprüft. Diese Untersuchungen beschränkten sich aber nur auf Baumwollgarne, bei denen die Anwendung gedrehter Vorgarne schon als klassisches Verfahren anzusehen ist.

Die Unterschiede zwischen Garnen aus gedrehtem und solchen aus ungedrehtem Vorgarn sowie die Bestimmung der optimalen Zahl der Drehungen bilden in der Kammgarnindustrie eine schwierigere Aufgabe als in der Baumwollspinnerei. Entsprechend sind die in der Baumwollindustrie zugelassenen Vernachlässigungen und Verallgemeinerungen für die Wollindustrie nicht anwendbar, weil sie zu völlig falschen Ergebnissen führen würden. Die vorliegende Arbeit sucht in erster Linie nach Meßmethoden, auf induktivem Wege zwei Fragen zu beantworten: Wie lassen sich die Haft- bzw. die Gleiteigenschaften des Vorgarnes durch Messung bestimmen und wie könnte von den Eigenschaften der Fasern auf die Eigenschaften des Vorgarnes und auf dessen Eignung zur Weiterverarbeitung geschlossen werden. Nach Klärung dieser Fragen wird der Zusammenhang zwischen den Eigenschaften des Vorgarnes, der Vorgarndrehung und der Ausspinnbarkeit gesucht.

## 2. Prüfmethode

Die erste und wichtigste Aufgabe ist die Bestimmung der Reibung zwischen den einzelnen Fasern unter verschiedenen Verhältnissen, wie dies auch aus den oben zitierten Literaturstellen hervorgeht. Zu diesem Zweck wurden zwei Verfahren geprüft.

### 2.1. Die Bestimmung des Wechselfaktors

Nach der ersten Methode wird indirekt die Preßkraft bestimmt, unter deren Einwirkung das Faserbündel (das Vorgarn) eine gewisse Belastung eben noch aushält bzw. schon auseinandergleitet. Als Resultat der Prüfung ergibt sich der zum Zustandebringen der Preßkraft nötige Wert der Drehungen. Dies ist praktisch vorteilhaft, weil ein Meßwert zur Verfügung steht, der unmittelbar angewendet werden kann.

Die Prüfung wurde von BORÓCZY [2] auf Grund folgender Erwägungen ausgestaltet:

Der Wechselfaktor ist eigentlich ein Drehungsfaktor, bei dem sich die Fasern unter einer im Vorgarn vorgegebenen Belastung zu verschieben beginnen. Ein wichtiger Gesichtspunkt muß es bei dieser Art der Prüfung sein, daß das Vorgarn nur durch das Auseinandergleiten der einzelnen Fasern reißen darf, daß also die Fasern selbst dabei nicht zerreißen dürfen. Als Ausgangsbasis für diese Arbeit diente die bei Streichgarn-Vorgarnen entwickelte Prüfmethode.

*Die Bestimmung der Einklemmlänge.* Die Einklemmlänge beträgt bei Streichgarn-Vorgarnen 100 mm. Bei dieser Einklemmlänge ist es bei Streichgarn-Vorgarnen sicher, daß keine Einzelfasern an beiden Enden eingeklemmt sind, weil diese Länge ungefähr dem 2,5fachen der Durchschnittslänge der Streichgarnmischungen entspricht. Da die Durchschnittslänge der Kammgarnmischungen in vielen Fällen dieser Einklemmlänge nahe kommt, wurden die Prüfungen mit entsprechender Sicherheit mit 250 mm Einklemmlänge durchgeführt.

*Die Bestimmung der Drehung.* Mit dem Drehungszähler müssen dem Vorgarn so viele Drehungen erteilt werden, daß es der vorausbestimmten Prüfbelastung sicher widersteht. Für die Berechnung der Drehungen dient bei Streichgarn-Vorgarnen die Formel

$$T = 20 \sqrt{Nm_1} \cdot [t/10 \text{ cm}].$$

Da das Kammgarn-Vorgarn bei einer gewissen Belastung wegen der höheren Orientierung und größeren Faserlänge weniger Drehungen beansprucht, wurde die Grunddrehung auf etwa die Hälfte herabgesetzt. Die Erteilung derart großer Drehungen ist bei Kammgarn-Vorgarnen auch deshalb nicht vorteilhaft, weil die infolge der Drehung auftretende Kontraktion bei einem Drehungsfaktor von 20 schon ziemlich groß ausfällt. So entsteht die Gefahr, daß das Vorgarn zerreißt, wenn die Fixierung der beweglichen Einspannklemme nicht rechtzeitig genug gelöst wird.

*Die Bestimmung der Belastung.* Wie schon angedeutet, muß die Belastung so gewählt werden, daß sie auf keinen Fall zum Reißen der einzelnen Fasern führt. Bei Streichgarn-Vorgarnen ist daher die Prüfbelastung ein Viertel der Reißlänge. Die Reißlänge von Streichgarnen liegt im Durchschnitt bei ungefähr 4,0 km, die Prüfbelastung wurde also mit 1 km festgelegt.

Die Prüfungen von Kammgarn-Vorgarnen zeigten, daß deren Reißlänge im allgemeinen höher liegt, doch kann dieses Prinzip nicht ohne weiteres angewendet werden. BARELLA hebt hervor, daß die Höhe der Prüfbelastung eigentlich für die einzelnen Fasern bestimmt werden muß, denn unabhängig von der Reißlänge des Garnes darf eine gewisse Grenze nicht überschritten werden, ohne Gefahr zu laufen, daß die Fasern reißen. Nach BARELLA liegt diese Grenze bei 3 g/den.

Bei den von uns durchgeführten Prüfungen wurde die Reißlänge von 1 km als Grundbelastung beibehalten, daneben aber auch ein höherer und ein niedrigerer Wert gewählt. Auf diese Weise entstanden die bei den Prüfungen angewandten drei Belastungsstufen den Reißlängen von 0,5, 1,0 und 1,5 km entsprechend.

Der Wechselfaktor wird anhand der Formel des Drehungsfaktors

$$\alpha = \frac{T}{\sqrt{Nn}}$$

berechnet. Da in dieser Formel der Nennwert der metr. Nummer figuriert, muß dieser durch den Meßwert korrigiert werden, der wirkliche Wert des Wechselfaktors berechnet sich also zu

$$\alpha_V = \frac{T_w}{Nm_e} \sqrt{Nm_e'}$$

worin

$\alpha_V$  = der Wechselfaktor,

$T_w$  = die Wechseldrehung in  $t/m$  (bei der das Vorgarn unter Einwirkung der angewandten Belastung auseinandergleitet),

$Nm_e$  = die im Laufe der Wechselfaktormessungen festgestellte effektive Vorgarn-Feinheitsnummer,

$Nm_e'$  = der Nennwert der Vorgarn-Feinheitsnummer.

Nachdem das Vorgarn die nach der Formel bestimmte Drehung erhalten hat, wurde die bewegliche Einspannklemme gelöst und begonnen, das Vorgarn mit gleichmäßiger Geschwindigkeit auszdrehen. Mit der Minderung der Drehung mindert sich auch die zwischen den einzelnen Fasern auftretende Preßkraft. Sobald die zwischen den einzelnen Fasern auftretende Reibungskraft der als Belastung angewandten Zeitkraft gleich wird, gleitet das Vorgarn auseinander. Als Resultat der Prüfung ergibt sich also ein Drehungswert, der im Vorgarn im Moment des Reißens zurückbleibt. Mit diesem Drehungswert muß der Wert des Wechselfaktors bestimmt werden.

## 2.2. Die Bestimmung der Reißlänge

Bei der anderen Prüfmethode wird dem Vorgarn im voraus eine gewisse Drehung gegeben. Diese Vorgarne werden auf dem Reißapparat mit 500 mm Einspannlänge zerrissen. So konnte festgestellt werden, in welchem Maße mit der Zunahme der Drehung die Haftfestigkeit des Vorgarnes wächst. Wenn die Drehung des Vorgarnes über eine gewisse Grenze steigt, reißen stufenweise die Fasern im Vorgarn, und nach einer bestimmten Drehung finden sich an der Bruchstelle nur gerissene Faserenden.

## 3. Ziel der Untersuchungen

Die Prüfungen setzten sich die Ausarbeitung einer Prüfmethode zum Ziel, das das Verhalten der Fasern während des Spinnprozesses bzw. die Verziehbarkeit charakterisiert. Im Hinblick auf die große Zahl von Faktoren und auf ihren nicht genau kontrollierbaren Einfluß wurde die Feststellung allgemeiner Tendenzen angestrebt, d. h. für jeden Mischungstyp sollte ein charakteristisches Prüfergebnis gefunden werden.

Die für die innere Reibung der Faserbündel charakteristischen Ergebnisse standen schon bei den Haftlängeprüfungen zur Verfügung. Dieses Prüfverfahren ist besonders zur Prüfung von dicken Vorgarnen geeignet, die sich leichter behandeln lassen. Werden dem zu prüfenden Vorgarn verschiedene Drehungen erteilt, erhält man die Reißkraft- oder Reißlänge-Drehungskurve, deren Verlauf für die Fasermischung charakteristisch sein kann. Unter Vereinfachung dieser Prüfmethode sollten zu bestimmten Reißkräften die entsprechenden Drehungswerte gefunden werden. Außerdem wurde der Zusammenhang zwischen den beiden Methoden gesucht.

Im zweiten Teil der Prüfreihe wurden diese über erhöhte innere Reibungskräfte verfügenden Vorgarne versponnen und der Zusammenhang zwischen den Eigenschaften des Vorgarnes und denjenigen des Garnes gesucht und auch die Anwendbarkeit der Prüfmethode kontrolliert.

Die Frage ist kompliziert, und wie schon öfters erwähnt, muß der gleichzeitige Einfluß mehrerer Faktoren bestimmt werden. Da die Versuche überdies unter Betriebsbedingungen durchgeführt wurden, mußte auch deren Einfluß berücksichtigt werden. Trotzdem ist aber die Frage eben wegen ihrer praktischen Zusammenhänge äußerst interessant, zumal sich die Prüfungen für die Ableitung praktischer Folgerungen als geeignet erwiesen haben und theoretisch auch die entsprechende Exaktheit und Zuverlässigkeit besitzen.

#### 4. Meßergebnisse

##### 4.1. Das Vorgarn

Bei den Versuchen wurden Vorgarne von vier verschiedenen Mischungen untersucht.

I. Gruppe	30%	Wolle	—	70%	Zellwolle
II. Gruppe	45%	Wolle	—	55%	Polyester
III. Gruppe	70%	Wolle	—	30%	Zellwolle
IV. Gruppe	100%	Wolle			

##### 4.1.1. Faserlänge und Faserfeinheit

In jeder Versuchsgruppe wurden Experimente mit fünf verschiedenen Spinnpartien durchgeführt. Das Mischungsverhältnis und das Rohmaterial waren in jedem Fall dieselben. Ebenso wurden die Garne auf dieselbe Feinheit ausgesponnen.

##### 4.1.2. Die Haftlänge des Vorgarnes

Zur Bestimmung der Hafteigenschaften wurden den Vorgarnstücken 10, 20, 30, 40, 50, 70, 100, 150, 200 Drehungen/m erteilt. Danach wurden die Reißkraft und die Reißlänge (bzw. Haftlänge) bestimmt.

Bei den einzelnen Gruppen wurde der Durchschnittswert ermittelt und in Diagrammen (Abb. 1) die Änderung der Reißlänge in Abhängigkeit von den Drehungen aufgetragen.

Zwischen den Kurven der einzelnen Gruppen lassen sich die charakteristischen Unterschiede gut erkennen. Vor allem fällt das hohe Reißlängenmaximum der Mischung Wolle/Polyester (45%—55%) auf. Das Maximum erreicht fast das Dreifache der anderen Gruppen. Dies allein läßt die Schwierigkeiten

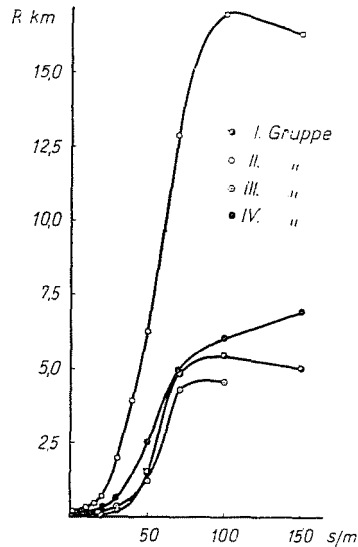


Fig. 1

erkennen, die die Spinnereien haben, wenn sie sich ohne Änderung der Vorbereitungsmaschinen von den klassischen Rohstoffen (Wolle-Zellwolle) auf die Polyesterfaseraufarbeitung umstellen.

Bei den anderen drei Gruppen treten die charakteristischen Eigenschaften der Rohstoffe gleichfalls hervor. Die glatte Oberflächenstruktur und die gleichmäßigere Faserlänge hat wesentlichen Einfluß auf die Charakteristik der beiden Kurven. Die Kurven der beiden zellwollhaltigen Gruppen (30% Wolle und 70% Zellwolle) kreuzen sich. Die Punkte des drehungslosen Vorgarnes bei einer Drehung von 45/m bei 70% Zellwolle-Beimischung, liegen unter den Punkten der 30%igen Mischung. Bei der Drehung 45/m erreichen beide die Reißlänge von ca. 1 km. Von da ab steigt die Kurve der Gruppe mit größerem Zellwollgehalt steiler an als die der anderen. Hier bindet der Draht die längeren Fasern mehr ab, so daß sich die größere Faserlänge spürbarer auswirkt als die glatte Oberflächenstruktur der Zellwolle.

Interessant ist es auch, daß bei 100  $D/m$  ( $x = 57,7$ ) außer der Gruppe der Reinwoll-Vorgarne alle Diagramme fallende Tendenzen zeigen. Die charakte-

ristische Oberflächenstruktur der Wolle zeigt sich am Verlauf der ganzen Kurve. Das Diagramm der Wolle ist »ausgeglichener« als das der anderen Mischungen, d. h. bei der Wolle gibt es keine sprunghaften Änderungen. Schon das ungedrehte Vorgarn hat eine akzeptable Reißkraft, die mit der Drehung allmählich wächst. Sie liegt zwischen denjenigen der Mischungen Polyester-Wolle und Zellwolle-Wolle. Das Anwachsen der Reißlänge vermindert sich nach dem Drehungswert 70  $D/m$ , sie nimmt aber mit einem immer kleiner werdenden Tangens bis 200  $D/m$  zu, ohne daß ein Fallen der Kurve bemerkbar wäre. Dieses Phänomen kann mit der Elastizität der Wolle erklärt werden. Das ist also der Grund, warum das Garn bei einer Drehung von 200  $D/m$  ( $\alpha = 115,4$ ) noch nicht überdreht ist.

Diese Versuchsreihe eignet sich zur raschen Ermittlung praktisch verwertbarer Ergebnisse nicht. Die einzelnen Versuche müssen mit hoher Präzision und Routine durchgeführt werden, was viel Zeit beansprucht. Die Resultate auszuwerten, ist auch nicht einfach, weshalb die beim Streichgarnvorgarn bewährte Methode der Untersuchung des Wechselfaktors (Gleitfaktors) auch beim Kammgarnvorgarn benützt wurde.

#### 4.1.3. Wechselfaktor (Gleitfaktor)

Zur Bestimmung der Haft-Gleiteigenschaften des Vorgarnes wurde der Wechselfaktor benützt. Es ist bekannt, daß der Wechselfaktor  $z_v$  jener Drehungswert ist, bei dem sich die Fasern im Garn unter einer vorgegebenen Belastung während des Aufdrehens bzw. im Vorgarn nach dem vorgeschriebenen Zudrehen ebenfalls beim Aufdrehen zu verschieben beginnen. In die Untersuchungen wurde natürlich nur ein kleiner Teil der Reißlänge-Drehungskurve einbezogen. Die Versuche wurden bei drei Belastungen durchgeführt (Reißlänge: 0,5; 1,0; 1,5 km). Auf Grund der bekannten Reißlänge-Drehungskurven können diese Belastungen in jenem Bereich verbleiben, in dem die Fasern stärker aneinander gleiten, aber noch nicht reißen. Es ist also nicht zweckmäßig, die Belastung zu erhöhen, weil durch die nötige Drehung die Fasern abgehunden werden und zum Teil reißen. Bei einer niedrigeren Belastung sind die Haft-Gleiteigenschaften noch undefiniert, so daß die Streuung der Resultate zu groß wird. Diese Tendenzen zeigen sich auch in den Werten der Versuche (Tabelle 1).

Tabelle I

Versuche	0,5 km		1,0 km		1,5 km	
	$z_n$	CV%	$z_v$	CV%	$z_v$	CV%
I. Gruppe	21,1	13,4	24,8	9,6	28,5	7,6
II. Gruppe	21,7	20,9	15,3	13,2	18,2	10,4
III. Gruppe	18,9	11,9	24,5	10,4	30,8	7,6
IV. Gruppe	18,1	11,8	22,4	10,4	26,6	7,7

## 4.2. Auswertung der Ergebnisse

In Abbildung 2 sind die Werte graphisch aufgetragen. Wie ersichtlich, wächst der Wechselfaktorwert bei jeder Gruppe mit der Erhöhung der Belastung linear an (Abb. 2a). Der Zusammenhang zwischen den beiden Funktionen ist also proportional. Im selben Diagramm sind auch die aus dem Reiß-Drehungs-

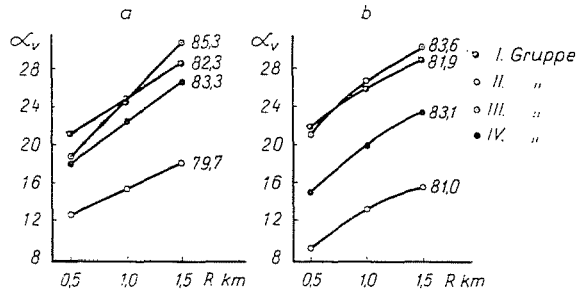


Fig. 2

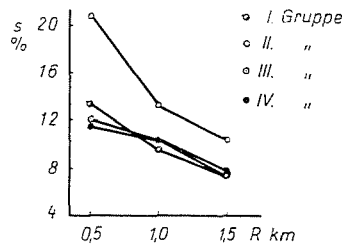


Fig. 3

versuch ermittelten Werte des Drehungskoeffizienten für drei Reißlängen (0,5; 1,0; 1,5 km) aufgetragen (Abb. 2b). In diesem Fall sind die Zusammenhänge nicht ganz linear, sondern nach oben geringfügig konkav. Die konkreten Meßwerte zeigen eine gewisse Streuung, doch sind die Tendenzen der beiden Kurvenscharen einander gleich.

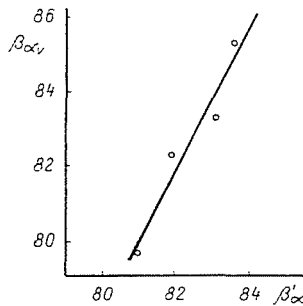
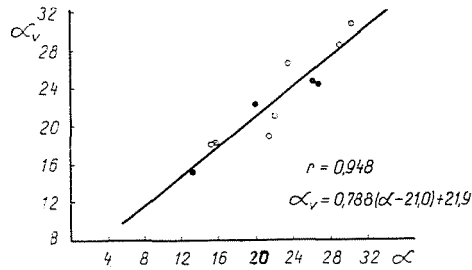
Gepriift wurde bei allen vier Mischungsverhältnissen auch die Änderung des Variationskoeffizienten. In allen vier Fällen zeigen die Werte des Variationskoeffizienten eine fallende Tendenz. Die Gründe können wie folgt zusammengefaßt werden:

Wenn man die Wechselfaktoruntersuchung mit niedrigerer Belastung durchführt, so ist die zum Auseinandergleiten nötige Drehungszahl des Vorgarnes natürlich niedriger. Bei dieser Belastung läßt sich das Auseinandergleiten nicht mit genügender Exaktheit feststellen. Mit steigender Belastung wächst auch die Zahl der Drehungen, bei welcher das Auseinandergleiten be-



ginnt. Der Beginn des Auseinandergleitens kann in diesen Fällen viel leichter bestimmt werden (Abb. 3). Aus diesen Gründen ist die Untersuchung bei den niedrigeren Belastungen mit größeren subjektiven Fehlern belastet.

Die Abbildung 4 veranschaulicht die Zusammenhänge zwischen den Drehungsfaktoren. Der Korrelations-Koeffizient zwischen den beiden Größen



ist mit  $r_{\alpha_v}$ ,  $\alpha = 0,948$  eng. ( $S = 99,95\%$  bei 10 Freiheitsgraden,  $t = 9,48$ )  
Die Regressionsgleichung lautet

$$\alpha_v = 0,788 (\alpha - 21,0) + 21,9.$$

Wie sich also zeigt, ist der Wechselfaktor zur Bestimmung der Haftlänge und der Fasergleiteigenschaften geeignet.

Ein Rückblick auf die Abb. 2 läßt erkennen, daß das Anwachsen des Wechselfaktors mit der zunehmenden Belastung für die einzelnen Mischungsverhältnisse kennzeichnend ist und durch den Richtungstangens der Geraden charakterisiert werden kann. Zur Kontrolle wurden die Werte für Haftlängen von 0,5 und 1,5 km rechnerisch bestimmt und zwischen die beiden Punkte eine Gerade gelegt. Die Winkel- und die Tangenswerte sind einander sehr ähnlich (Tabelle 2).

Tabelle II

Versuche	$\operatorname{tg}\beta z_v$	$\beta z_v$	$\operatorname{tg}\beta' z$	$\beta' z$	$\beta z_v - \beta' z$
I. Gruppe	7,4	82,3	7,0	81,9	-0,4
II. Gruppe	5,5	79,7	6,3	81,0	-1,3
III. Gruppe	11,9	85,3	8,9	83,6	-1,7
IV. Gruppe	8,5	83,3	8,3	83,1	-0,2

Daß der Wechselfaktor die Haftgleiteigenschaften auch beim Kammgarnvorgarn verläßlich wiedergibt (Abb. 5), beweist die enge Korrelation zwischen den beiden Winkelwerten  $r \beta z_v, \beta' z = 0,972$ . Wird eine Sicherheitswahrscheinlichkeit von  $S = 95\%$  zugrunde gelegt, dann ist die zugehörige Sicherheitsgrenze der  $t$ -Verteilung bei 2 Freiheitsgraden  $t = 4,303$ , während bei  $S = 99\%$   $t = 9,925$  ist. Der rechnerisch ermittelte Wert ist  $t = 5,7$ . Der Zusammenhang ist nicht eng, aber signifikant. Die Regressionsgleichung lautet

$$\beta z_v = 1,955 (\beta' z - 92,4) + 82,65.$$

Damit ist auch bewiesen, daß die Änderung des Wechselfaktors die gleiche Tendenz zeigt wie die des Drehungsfaktors, womit bewiesen erscheint, daß die Tendenz der Geraden, die sich zwischen Haftlänge und Wechselfaktor bestimmen läßt, vom Mischungsverhältnis abhängig ist.

Die Untersuchungen beim Kammgarnvorgarn erstreckten sich auch auf die Zusammenhänge zwischen Wechselfaktor, Faserlänge und Faserfeinheit. Die Ergebnisse waren eindeutig negativ, da andere Einflüsse die der Faserfeinheit und Faserlänge überlagerten.

Wie schon eingangs erwähnt, hängt die Größe des Wechselfaktors von den Haftgleiteigenschaften des Vorgarnes ab. Dies bestätigten die durchgeführten Versuche. Es gelang auch der Beweis, daß die Oberflächenstruktur der Fasern den Wechselfaktorwert stärker beeinflussten als die Unterschiede in der Faserlänge und Feinheit der einzelnen Mischungen. Es ist wahrscheinlich, daß sich bei großen Faserlängen- und Feinheits-Unterschieden Zusammenhänge mit der Änderungstendenz des Wechselfaktors finden lassen. Vermutlich sind diese Zusammenhänge lockerer als bei den Streichgarnvorgarnen, da die Fasern beim Kammgarnvorgarn eine größere Orientiertheit haben. Nach unseren Erfahrungen hat jedoch diese Untersuchungsmethode viel zu große subjektive Fehler, als daß sich nach ihr kleine Unterschiede in der Länge und Feinheit der Fasern, statistisch gesichert, beweisen ließen. In den Kammgarnspinnereien verarbeitet man durchschnittlich Rohstoffe, deren Faserlänge und Feinheit innerhalb enger Grenzen liegt. Die beschriebenen Untersuchungen

zielten nicht auf die Erfassung dieser kleinen Differenzen ab, sie setzten sich vielmehr die Aufgabe, für die weiteren Versuche eine brauchbare Kennzahl zu finden, die bei der Einstellung von Ringspinnmaschinen-Streckwerten behilflich sein kann.

### Zusammenfassung

In diesem Teil der Arbeit wurden von den Methoden zur Bewertung von Kammgarnvorgarnen zwei Verfahren überprüft, die auch unter Betriebsverhältnissen ohne Anschaffung teurer Geräte anwendbar sind. Es wurden die Korrelation zwischen Wechselfaktor und Haftlänge bestimmt, sowie Faktoren gesucht, die die Eigenschaften der Vorgänge bestimmen. Es wurden Zusammenhänge zwischen einigen Arten der Fasern und ihrer Charakteristik einerseits und den Hafteigenschaften andererseits gefunden. Der Zusammenhang zwischen Faserlänge und Faserfeinheit und den Hafteigenschaften des Vorgarnes konnten vorläufig nicht nachgewiesen werden. Diese Versuche galten der Vorbereitung für weitere Untersuchungen zur Bestimmung der Verhältnisse zwischen Vorgarn Drehungszahl, Fasereigenschaften, Hafteigenschaften und Ausspinnbarkeit.

### Literatur

1. BARELLA, A., MIRÓ, P., CRESPO, R.: Factors Influencing the Cohesion of Worsted Yarns. *Textile Research Journal* **30**, 9 (1960).
2. BORÓCZY, E.: Sodorvanyújtás vizsgálatá szelfaktoron végnyújtáskor. T. K. I. 1954.
3. KOCSIS, J.: Die spezifische Drehung und ihre Messung während des Drehverzuges. *Periodica Polytechnica* **6**, 2 (1962).
4. SCHMALZ, J.: Die Qualifizierung des Streichgarnvorgarnes durch die Fasereigenschaften. *Zeitschrift für die gesamte Textilindustrie* **3**, 137–142. (1966).
5. STEIN, H.: Prüfeinrichtungen zur Ermittlung der Haftgleiteigenschaften von Faserbändern und Vorgarnen. *Textilpraxis* **2**, 133–140 (1955).
6. STEIN, H.: Untersuchung der Haftgleiteigenschaften von Faserbändern und Vorgarnen am ruhenden und am bewegten Prüfput. *Textilpraxis* **4**, 335–340 (1955).
7. STEIN, H.: Die Abhängigkeit der Haftgleitcharakteristiken von Faserbändern bzw. Vorgarnen von den Fasereigenschaften, von Verarbeitungsvorgängen und zusätzlichen Behandlungsmethoden. *Textilpraxis* **6**, 527–533 (1955).
8. STEIN, H.: Ermittlung der Haft-Gleiteigenschaften von Faserbändern und Vorgarnen. 2. Bericht der Reihe. Untersuchungen der Vorzugsvorgänge an den Streckwerken verschiedener Spinnereimaschinen. *Forschungsberichte* **97**, 98 (1955).

Dr. József SCHMALZ, Budapest XI., Stoczek u. 2—4. Ungarn