

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

**Band:** 65 (1958)

**Heft:** 1

**Rubrik:** Spinnerei, Weberei

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 15.10.2024

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

Wiederum 50 Jahre später, d. h. 1953, scheint sich bereits eine ähnliche Entwicklung, aber diesmal zuungunsten der Baumwolle abzuzeichnen. Sie stellt nämlich nur noch weniger als 70 % des Rohmaterialbedarfes der Welt dar, währenddem an die zweite Stelle der Versorgung die Chemiefasern mit gegen 22 % rücken. Die Wolle ist noch weiter auf ca. 11 % zurückgegangen, währenddem die übrigen Fasern, wie Leinen, Naturseide usw., quantitativ fast bedeutungslos wurden.

Nun ist es aber nicht so, daß die Baumwoll- oder Wollerzeugung in absoluten Zahlen gesehen zurückgegangen wäre. Nehmen wir das Jahr 1909, das zugleich das erste Jahr mit einigermaßen verlässlichen Statistiken darstellt, als Grundlage an und setzen die damaligen Zahlen prozentual als 100 % ein, so beträgt im Jahre 1948/49 die Baumwollproduktion 135 %, die Wollproduktion 124 %. Auch hier also ist in absoluten Zahlen eine gewaltige Steigerung der Produktion dieser Naturfasern zu verzeichnen, und lediglich für die Naturseide muß eine Verminderung des absoluten Volumens von 100 % (1909) auf ca. 45 % (1948) verzeichnet werden.

Zusammenfassend kann also festgehalten werden, daß die Ansicht, die Kunstfasern würden die Naturfasern einträchtigen oder gar verdrängen, nicht zutreffend ist.

Es ist unbestreitbar, daß die Entwicklung der Chemiefasern nicht nur für die Textilindustrie allgemein, sondern auch für diejenige unseres Landes eine gewisse Umstellung mit sich brachte und weiter bringt. Währenddem die vorerwähnte Produktion von Viskose-Kunstseide, d. h. der ältesten Chemiefaser, um die Jahrhundertwende ganze 1000 Tonnen betrug, so wurde Mitte der zwanziger Jahre zum erstenmal die 100 000-Tonnen-Grenze überschritten. Auch hier waren es wieder wirtschaftliche Aspekte, die das rapide Ansteigen des Konsums an Viskose-Kunstfasern ermöglichten. Während nämlich um die Jahrhundertwende Kunstseide im allgemeinen aus den relativ teuren Baumwollabfällen («Linters») hergestellt wurde, erfolgte um die Jahre 1910/11 herum die Umstellung auf den billigeren Rohstoff «Fichtenholz». Preislich bedeutet das, daß — ohne die Kaufkraftverminderung unserer Währung zu berücksichtigen — heute 1 kg Kunstseide für zirka ein Viertel des in den zwanziger Jahren bezahlten Preises auf den Markt gebracht werden kann.

Noch rascher war allerdings die Entwicklung der neueren Chemiefasern, d. h. der synthetischen Fasern. Währenddem Viskose-Kunstseide, Zellwolle usw. durch Regeneration von natürlichen Rohstoffen gewonnen werden, entstehen die synthetischen Fasern durch den Aufbau eines Stoffes aus seinen Grundelementen, d. h. durch Synthese. Auch hier waren aber jahrzehntelange Forschungen nötig, und die heute weitverbreitete Ansicht, die synthetischen Fasern, wie Nylon, ORLON usw., seien gewissermaßen über Nacht erfunden worden, ist durchaus irrig.

Bereits 1931 gelang es der damaligen IG-Farben im Agfawerk Wolfen in Deutschland die erste vollsynthetische Faser, die sogenannte PC-Faser, aus Kohle über Azetylen zu erzeugen. Von größter Bedeutung aber war es, als 1935 dem Amerikaner W. H. Carothers in den DuPont-Laboratorien die Herstellung einer Faser gelang, die heute unter dem Namen *Nylon* eine weltweite Verbreitung gefunden hat. 1938 erfand sodann Paul Schlack im IG-

Laboratorium in Berlin ein dem Nylon außerordentlich ähnliches Polyamid, das heute unter dem Namen «PERLON» bekannt ist.

Noch weiter zurück geht im Grunde genommen die Kenntnis um den Rohstoff des ORLON's, d. h. dem vom Chemiker als «Polyacrylnitril» bezeichneten Grundstoff. Von großer wirtschaftlicher Bedeutung ist, daß dieser Grundstoff nach einem sehr rationellen Verfahren aus praktisch in unbeschränkter Menge zur Verfügung stehenden natürlichen Rohstoffen wie Kohle, Kalk und Stickstoff hergestellt wird. Unter den Acrylfasern nimmt das von Du Pont entwickelte ORLON, die erste industriell hergestellte Faser dieser Art, als Textilrohstoff eine führende Stellung ein und hat alle ähnlichen Fasern mengenmäßig und qualitativ überflügelt.

Die synthetischen Chemiefasern übertreffen in bezug auf Reißfestigkeit, Knitterwiderstand, Scheuerfestigkeit usw. die bisher bekannten Naturfasern oftmals um ein mehrfaches. Auch verarbeitungstechnisch bringen sie gewaltige wirtschaftliche Umstellungen, zum Beispiel in der Spinnerei. Die Naturfasern gelangen bekanntlich als wirres Fasergut auf den Markt und müssen zunächst weitgehend von Verunreinigungen pflanzlicher oder auch tierischer Art befreit werden. Hierauf sind minderwertige kurze Fasern auszuscheiden, und schlußendlich muß das Fasergut in eine parallele Bandform, die sich zur Verspinnung eignet, gebracht werden. Die Chemiefasern fallen hingegen als endloses parallel gerichtetes Faserbündel von Tausenden von sauberen Einzelfasern direkt aus der Spinnöse an. Die Maschinenindustrie — auch unseres Landes — hat sich deshalb mit diesen Problemen befaßt und hat Maschinen entwickelt, die dieses bereits parallelisierte endlose Band aus Tausenden von Einzelfasern, ohne Zerstörung des Parallelismus, zu Kurzfasern verarbeiten können. Dadurch werden wesentliche Einsparungen an Arbeitskräften und elektrischer Energie möglich, die sich zum Beispiel für eine Spinnerei mittlerer Größe (10 000 Ringspindeln) auf 15 bis 20 Arbeitskräfte und 80 bis 100 PS belaufen können. Wenn auch diese verkürzten Spinnverfahren in Europa noch die seltenere Ausnahme bilden, so ist bereits in den USA dieses System unter dem Namen «American System» für die Verarbeitung von Chemiefasern weit verbreitet.

Die Zahl der Menschen, die sich — und zwar immer besser — bekleiden wollen, wird aller Voraussicht nach in den nächsten Jahrzehnten noch weiter anwachsen. Die Menschheit benötigt aber nicht nur Kleider, sondern sie will vor allem auch ernährt werden. Der verfügbare Kulturboden der Welt wird daher immer weiter dazu herangezogen, Nahrungsmittel zu liefern. Wie lange Tausende von Quadratkilometern, die heute für die Schafhaltung reserviert sind, hierzu noch weiter eingesetzt werden können, ist also fraglich. Ebenso ist es fraglich, wie lange die Vorräte der Wälder eine maßlose Steigerung der Zelluloseproduktion und somit der Erzeugung von Zellulosefasern gestatten werden. Die synthetischen Fasern sind dazu berufen, hier heute schon und vor allem in der Zukunft eine Lücke auszufüllen. Wären sie dies nicht imstande, so würden bestimmt in den nächsten 50 Jahren schon schwere wirtschaftliche Störungen der Versorgungslage der Welt in Textilien zu verzeichnen sein.

## Spinnerei, Weberei

### Prüfung der Faserfeinheit von Baumwolle mit dem MICRONAIRE-Prüfgerät

*Vorbemerkung der Redaktion:* Die im November in Zürich durchgeführte MICRONAIRE-Tagung hat große Beachtung gefunden. Der folgende Aufsatz, der

in gedrängter Art die Arbeitsweise für die Prüfung der Faserfeinheit von Baumwolle mit dem MICRONAIRE-Prüfgerät schildert und auf die Wichtigkeit

der Faserfeinheit im Spinnprozeß hinweist, dürfte daher für viele Leser von besonderem Interesse sein. Ueber die Auswertung der Prüfungsergebnisse hat die Firma N. Zivy & Cie. S.A. in Basel zwei Rundlochkarten ausgearbeitet, die als Vorschlag für einen Endausbau dienen sollen. Wir verzichten auf eine Wiedergabe dieser Karten, da der letzte Teil des Aufsatzes erkennen läßt, worüber diese Aufschluß geben.

### 1. Einleitung

Der Einsatz des Micronaire-Prüfgerätes für die Faserfeinheitsmessung in der Spinnerei kann je nach den speziellen und örtlichen Verhältnissen und dem Zweck, den man verfolgt, verschieden sein. Im vorliegenden Bericht wird der Einsatz an einem Beispiel gezeigt, bei dem wir eine Spinnerei ins Auge gefaßt haben, deren Produktionsverhältnisse aus weiter unten stehenden Angaben ersichtlich sind. Die konsequente Prüfung der Feinheit des zu verarbeitenden Fasermaterials und die Mischung nach Feinheiten haben einen guten Einfluß auf die gleichmäßige Verarbeitbarkeit des Spinnungsgutes und den Ausfall der Garne. Es ist daher wichtig, daß die aus dem zur Verfügung stehenden Material gesponnenen Garne laufend auf ihre Eigenschaften geprüft werden, damit der Erfolg des Fasermischungsprozesses kontrolliert werden kann. Damit die vielen anfallenden Meßwerte laufend mit geringstem Aufwand ausgewertet werden können, müssen die notwendigen Papiere vorhanden sein. Während in einem ersten Abschnitt dieser Arbeit über die Prüfverfahren mit dem Micronaire-Apparat sowie über gewisse bei der Mischung zu beachtende Tatsachen etwas ausgesagt wird, wird im zweiten Teil eine mögliche Organisation der Feinheitsprüfung und der Mischung beschrieben. Im letzten Teil wird ein Vorschlag für die notwendigen Auswertekarten, unter Verwendung des Randlochkartensystems gemacht. Dieser letzte Vorschlag soll nur als Diskussionsbasis dienen; es wäre erwünscht, wenn die Spinnereien sich auf Grund ihrer Erfahrungen dazu äußern würden, damit schlußendlich eine Karte zusammengestellt werden kann, die für viele Betriebe verwendbar ist. Auch sind damit Betriebsvergleiche, die unter Weglassung des Produzentennamens von einer neutralen Stelle ausgewertet werden könnten, leichter zu realisieren.

### 2. Die Wichtigkeit der Faserfeinheit im Spinnprozeß

Die Faserfeinheit spielt bei der Fabrikation von gesponnenen Garnen eine wesentliche Rolle, insbesondere bei feinen Garnen, weil eine bestimmte untere Grenze der Faserzahl im Querschnitt nicht unterschritten werden kann. Ferner scheint sich zu bestätigen, daß feine Qualitäten eine größere Festigkeit pro gleichen Querschnitt besitzen als gröbere Fasern. Dann hat sich gezeigt, daß feinere Fasern im Verarbeitungsprozeß leichter Nissen bilden als die gröbern. Es bestehen also in bezug auf die Faserfeinheit die verschiedensten Anforderungen der Spinnereipraxis.

Für die Prüfung der Faserfeinheit nach Micronaire haben sich folgende Praktiken ergeben:

1. Pro Ballen sollen zwei Proben genommen werden.
2. Die Probenahme soll so erfolgen, daß sowohl aus dem Innern wie auch von den Randzonen Material zur Prüfung kommt. Am besten unter Verwendung von kleineren Mustern aus allen Ballenteilen (in den USA werden sogenannte Probenbohrer verwendet).
3. Die Zeit für eine Probe beträgt zirka 2—3 Minuten inkl. Wägung. Sie kann reduziert werden, wenn entweder das halbautomatische Gerät, oder für das einfache 2—3 Probenhalter verwendet werden.
4. Nach Angaben aus den USA sollen sich die Kosten für die Feinheitsprüfung einer Balle auf zirka 30 Rappen belaufen, was bei einem Stundenlohn von 3 Franken einer Prüfzeit von 6 Minuten entspricht, wobei man,

unter Vernachlässigung der Amortisation des Gerätes, wieder bei den zwei Proben pro Balle gelangt ist.

5. Die Ballen sollen nach vier Losen aussortiert werden, z. B. MJ unter 3,2/3,2—3,8/3,8—4,2/über 4,2.
6. Die Lagerung soll nach diesen Losen erfolgen.
7. Die Mischung soll innerhalb von Stocks, die mindestens 30 Ballen umfassen, vorgenommen werden.
8. Wenn möglich soll nur unter den gleichen Qualitäten gemischt werden, und zwar so, daß für ein zu spinnendes Garn immer eine gleiche mittlere Faserfeinheit eingehalten wird.
9. Als Mittelwert für die Mischung gilt diejenige der Einhaltung des harmonischen Mittels:

Wenn eine Mischung gemacht wird mit  $p_1\%$  Baumwolle mit Micronairewert MJ1 und  $p_2\%$  Gewichtsprozent Baumwolle mit Index MJ2, so ist der Micronairewert (Index) des Gemisches:

$$MJg = \frac{100}{\frac{p_1}{MJ_1} + \frac{p_2}{MJ_2} + \dots + \frac{p_n}{MJ_n}}$$

Beispiel: Es werden gemischt: 1 kg Baumwolle mit MJ6 und 1 kg Baumwolle mit MJ3.

Das Gemisch hat dann den

$$MJ \cdot g = \frac{100}{\frac{50}{6} + \frac{50}{3}} = 4$$

und nicht etwa  $6 + 3/2 = 4,5$

Wenn zum Beispiel die Lose so eingeteilt sind, daß die Baumwolle in MJ = bis 3,2; 3,2—3,8; 3,8—4,2; 4,2 — separiert wurde, so ergäbe sich bei gleichem prozentualen Anteil der einzelnen Feinheiten ein Mittelwert von:

$$MJ \cdot g = \frac{100}{\frac{25}{3,2} + \frac{25}{3,5} + \frac{25}{4,0} + \frac{25}{4,2}} = 3,75$$

Hier ergibt sich selbstverständlich in Tat und Wahrheit eine noch kompliziertere Ausrechnung, denn es müßten eigentlich die Verteilung der Gewichtsanteile innerhalb der Bereiche auch noch in die Rechnung hereingenommen werden.

### 3. Organisation des Prüfungsvorganges

Annahmen: Eine Spinnerei verarbeitet pro Tag zirka 16 Tonnen Baumwolle in zwei Schichten, wobei das Prüfpersonal nur einschichtig arbeitet. Es bestehen im wesentlichen vier Lagermöglichkeiten, wovon zwei sich etwas von der Fabrik entfernt beim Geleiseanschluß befinden, während die zwei andern in der Nähe der Oeffnerei sind. Es empfiehlt sich folgendes Vorgehen:

Die ankommenden Ballen werden je nach Qualität und Lieferung in den Lagern 1 und 2 gelagert. Dort wird jede Balle numeriert und die notwendige Probemenge genommen. Die Handmuster gelangen nun in die Prüfstation, wo Handstapel, Reife, Farbe, Reinheit und der Micronairewert, der uns in diesem Zusammenhang speziell interessiert, bestimmt werden. Von jeder Balle werden zwei Werte MJ bestimmt, was bei den zirka 70 anfallenden Ballen ungefähr 5 Stunden Arbeit erheischt.

Erst wenn von einem genau definierten Los die Streuung konstant kleiner bleibt, als die Grenzen der Sortierwerte, kann die Probenzahl erniedrigt werden. Dabei sind aber immer von Zeit zu Zeit wieder alle Ballen mit zwei Proben zu testen. Die Prüfstation stellt nun Listen mit denjenigen Ballennummern zusammen, die die gleiche Feinheit haben. Wenn die Ballen von den Lagerräumen 1 und 2 in die Räume 3 und 4 transportiert werden, wird auch die Aussortierung vorgenommen. Die Mischung erfolgt von Hand auf das Lettentuch, wobei das zur Verarbeitung kommende Tages- oder Schichtlos mindestens 30 Ballen umfassen

soll. Später wird durch Prüfung der Nissen, durch Festigkeits- und Gleichmäßigkeitsuntersuchungen der Erfolg des Mischvorganges kontrolliert.

Die Frage, ob die Feinheituntersuchung erst bei der Zustellung eines Stocks gemacht werden kann, hängt weniger von prüftechnischen Argumenten ab, als von der Tatsache, daß die Prüfung der einzelnen zur Verarbeitung kommenden Ballen in einer Schicht vorgenommen werden muß und daher der Anfall für zwei Schichten für das Labor temporär zu groß wird, weil die Prüfung und Umlagerung Zeit braucht.

**4. Auswerte- und Laufpapiere**

Hier handelt es sich um einen Vorschlag, der bereits den Endausbau der Spinnereiprüfung versieht. Für gewisse vorläufige Zwecke muß daher nur ein Teil der mit Randlochkarten verwirklichten Lösung angewendet werden.

Es wird mit zwei Karten gearbeitet: 1. Rohstoffkarte. 2. Auftrags- und Prüfkarte (diese können voneinander getrennt werden).

Die Angaben auf der Rohstoffkarte sind (von Betrieb zu Betrieb verschieden gehandhabt):

- |                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| 1. Nummer der Lieferung             | 9. Micronairewert                                     |
| 2. Kontrakt-Nummer                  | 10. Pressley-Index                                    |
| 3. Lieferant                        | 11. Stapellänge                                       |
| 4. Qualität / Ernte                 | 12. Reife   |
| 5. Datum der Bestellung             | 13. Reinheit  |
| 6. Datum der Anlieferung            | 14. Farbe   |
| 7. Ballennummer                     | 15. Besondere Bemerkungen                             |
| 8. Lagerort                         | 16. Der Bearbeiter:                                   |
| 8. Bescheinigung der Lagerkontrolle | 17. Datum der Prüfung evtl. Handelsgewichtsbestimmung |

**Die Auftragskarte umfaßt:**

- |                    |                                       |
|--------------------|---------------------------------------|
| 1. Auftragsnummer  | 8. Qualitätsbemerkungen               |
| 2. Kundennummer    | 9. Drehungen / 50 cm                  |
| 3. Liefertermin    | 10. Drehungszahl der Endspinnmaschine |
| 4. Menge           | 11. Arbeitsvorgang                    |
| 5. Aufmachung      | 12. Auslieferung am:                  |
| 6. Terminkontrolle | 13. Aussteller des Auftrages          |
| 7. Garnnummer      |                                       |

**Die Prüfkarte umfaßt:**

- |  |   |
|--|---|
| 1. Garnnummernkontrolle  | 7. Spektrum der Masse   |
| 2. Festigkeit: g absolut: g/den. Streuung nach Uster Diagramm-Streifen-Nr. | 8. Nissen im Garn Hi-Lo Uster                                 |
| 3. Absolute Drehung  | 9. Versch. Bemerkungen  |
| 4. Optimaldrehungskontrolle  | 10. Garn gesponnen unter Verwendung der Baumwolle aus Los Nr. |
| 5. Dehnung nach Uster  | 11. Datum und Prüfbeauftragter                                |
| 6. Gleichmäßigkeit   |   |

**5. Literatur über Micronaire-Faserfeinheitsprüfung**

1. Cotton and Fiber Spinning Tests, National Cotton Council Memphis (USA)
2. ZIVY-Telegramm 125/457 über Micronaire
3. Ch.T.Marsch u. a. TRJ. Sept. 1952, S. 561: Finess. Neps in Card Web usw.
4. Fasereinheit und Nissen und Erscheinungsform des Garnes (deutsche Uebersetzung)
5. Köb und Stipel, Faserfeinheit Micronaire, Melliand Sept. 1951, Seite 687
6. S. Meyer, Feinheits- und Oberflächenmessungen mit der Luftdurchlässigkeitsmethode, Faserforschungs- und Textiltechnik, 1955, Band 6, Heft 3, Seite 129
7. Aerodynamik und Luftdurchlässigkeit, Einfluß auf die Bestimmung des mittleren Wolldurchmessers, Bull. Inst. Text. de France
8. Klennames, Text. Res. Journal Oktober 1956, Seite 612
9. Préparations des Mélanges selon la Finesse des Cottons, par J. Delany, Exposé fait au Congrès de l'Association de Contrôle de l'Industrie Textile à Atlanta, April 1952

**Der Einsatz des Optimaldrehungszählers in der Spinnerei**

Nach dem Vortrag von Ing. P. Dubach, Zürich, anläßlich der MICRONAIRE-TAGUNG vom 8. November 1957 in Zürich

**Einleitung**

Die Festigkeit eines gesponnenen Garnes einer bestimmten Nummer hängt im wesentlichen von drei Hauptfaktoren ab:

1. den Materialeigenschaften,
2. der Gleichmäßigkeit des Querschnittes,
3. der Drehungsgebung.

Die Materialeigenschaften werden mit bekannten Instrumenten heute schon sehr eingehend geprüft. Der Micronaire-Apparat zum Beispiel dient zur Prüfung der Dicke der Fasern. Die Prüfung der Gleichmäßigkeit des Querschnittes geschieht heute fast ausschließlich mit einer Kapazitäts-Vergleichsmessung, wie sie im Uster-Gleichmäßigkeitsprüfer der Firma Zellweger angewendet wird.

**Meßproblem**

Die Untersuchung der Drehung in bezug auf die daraus resultierende Garnfestigkeit, wird noch nicht systematisch betrieben. Mittels eines kleinen Zusatzapparates zum gewöhnlichen Dynamometer wird etwa die Festigkeits-Drehungskurve punktweise aufgenommen. Die genaue Ausarbeitung einer solchen Kurve erfordert aber 1 bis 2 Stunden Arbeit. Da der Einfluß der Drehungsgebung auf die Festigkeit sehr beträchtlich ist, ist aber diesem Problem eine große Wichtigkeit beizumessen.

Aus Fig. 1 ist ersichtlich, daß zum Beispiel in einem bestimmten Punkt durch Erhöhung der Drehungen um 17% eine Festigkeitszunahme von 10% erreicht werden

kann. Ein anderes Garn wies 5% Ueberdrehung über dem optimalen Drehungspunkt auf. Wenn auch diese überdrehten Garne in gewissen Fällen erwünscht sind, so

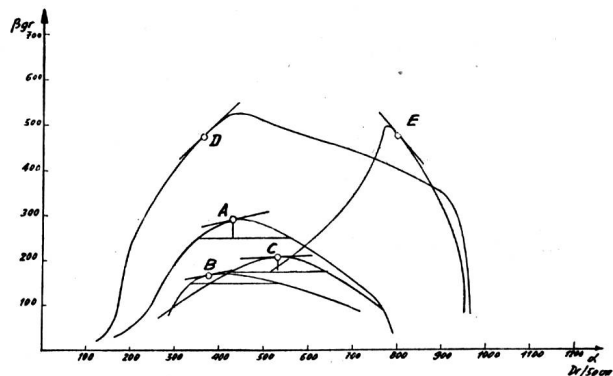


Fig. 1

bleibt man normalerweise etwas unterhalb der optimalen Drehung. Im vorliegenden Fall konnte bei gleicher Spindeldrehzahl die Liefergeschwindigkeit und damit die Produktion bei gleichbleibender Festigkeit um 5% erhöht werden.

Um die optimale Drehungszahl für ein neu zu spinnendes Garn schnell und zuverlässig ermitteln zu können, mußte ein Prüfgerät entwickelt werden, das folgende Forderungen erfüllt:

1. Gleichzeitige Drehungsgebung an vielen Garnstücken.



2. Möglichkeit der Drehungszugabe und der Drehungswegnahme.
3. Möglichkeit der Veränderung der Belastung von 0 bis zur oberen Festigkeitsgrenze des Garnes.
4. Einfache Bedienung und Auswertung.

### Beschreibung des Apparates

Die getroffene Lösung ist aus Bild Nr. 2 ersichtlich. Es sind total zehn Meßstellen vorhanden, oder wenn man Plus- und Minusdrehungsseite separat rechnet, sogar deren zwanzig. Damit ist von vorneherein ein guter

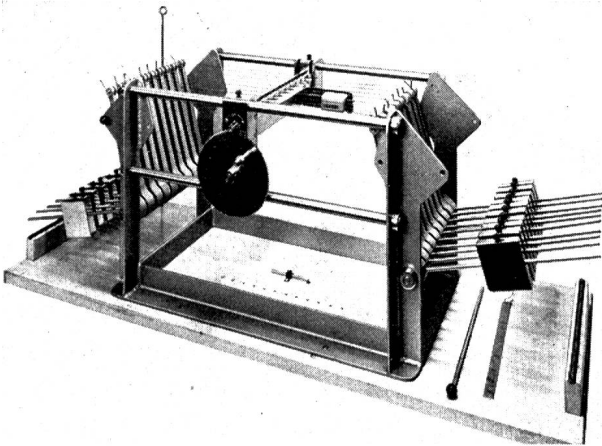


Fig. 2

statistischer Mittelwert des Resultates gesichert. Die Garne werden beidseitig mittels Exzenterklemmen festgehalten, wobei die verstellbaren Laufgewichte den gewünschten Zug vermitteln. In der Mitte wird das Garn in die Drehklemme eingeführt und mit Nylonstiften festgeklemmt, so daß zwei voneinander unabhängige Meßstrecken entstehen, die zum Beispiel je 25 cm betragen.

Der Meßvorgang ist der folgende:

1. Die mittlere Festigkeit des Garnes und seine Streuung wird festgestellt (beispielsweise mit dem Uster-Dynamometer).
2. Die Belastungsgewichte werden so eingestellt, daß die Belastung unterhalb der unteren Streuungsgrenze liegt.
3. Die Hebel mit den Exzenterklemmen werden deblockiert: die Belastung geht auf die Garne über.
4. Die Drehklemmen werden in Bewegung gesetzt, die eingebrachte (oder weggenommene) Drehungszahl kann jederzeit am Zähler abgelesen werden.
5. Auf der einen Seite (je nachdem ob ein Z- oder S-Garn vorliegt) wird das Garn zuge dreht und verkürzt sich, während es auf der anderen Seite der Klemmen länger wird, weil das Garn Drehung verliert.
6. Sobald der Punkt erreicht wird, wo die Kurve «Drehung in Funktion der Festigkeit» die horizontale Be-

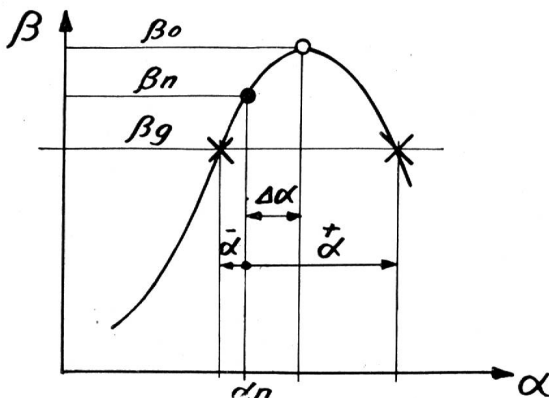


Fig. 3

lastungsgerade schneidet, bricht das Garn und der Hebel mit dem Gewicht fällt hinunter.

7. Die dabei abgelesene Drehungszahl wird für jeden Fall für die linke und rechte Seite notiert und nach Beendigung der Prüfung, das heißt wenn alle Fäden gerissen sind, wird der Mittelwert von je zehn Proben ermittelt.

### Auswertung

Die Auswertung läßt sich am besten anhand der Fig. 3 erklären. Dabei bedeutet:

- $\beta_0$  = erreichbare Höchstfestigkeit
- $\alpha_0$  = Drehungen bei dieser Festigkeit
- $\beta_n$  = Normal- oder Anlieferungszustand des Garnes
- $\alpha_n$  = Anlieferungszustand des Garnes in bezug auf Drehung
- $\beta_g$  = durch verschiebbare Laufgewichte eingestellte Belastung

Im Mittel der zehn Proben sind  $\alpha$  Drehungen nötig, um das Garn durch Aufdrehen zum Reißen zu bringen und  $\alpha$  Drehungen um dies durch zusätzliche Drehungsgabe zu erreichen.

Wir bilden nun die Strecke  $\alpha + \alpha$  respektive die halbe Strecke  $\frac{\alpha + \alpha}{2}$ , wobei wir vorläufig zur Vereinfachung in der Nähe des Optimums eine symmetrische Kurve annehmen wollen. Uns interessiert in der Folge die Strecke  $\Delta\alpha$ , die die fehlenden Drehungen zwischen Optimum und Normalzustand angibt:

$$\Delta\alpha = \frac{\alpha + \alpha}{2} - \alpha$$

Damit ist sehr rasch und einfach die Größenordnung der vorzunehmenden Korrekturen festgestellt. Bei nicht-symmetrischer Kurve hilft uns ein Korrektorkoeffizient K:

$$\Delta\alpha = \frac{\alpha + K\alpha}{2} - \alpha$$

Dieser sagt aus, mit welchem Faktor  $K$  multipliziert werden muß, damit die Symmetrie wieder erreicht wird. Nach unseren bisherigen Untersuchungen beträgt der Faktor  $K$  für Baumwollgarne mittlerer Nummer zirka 0,75.

Auf diese Weise ist es möglich, in einigen Minuten die Anzahl Drehungen des Garnes zu ermitteln, die diesem gegeben werden müssen, damit das Optimum an Festigkeit erreicht wird. Wenn der Prüfvorgang bei verschiedenen Belastungen vorgenommen wird, kann eine Kurve der Festigkeit in Funktion der Drehungen bequem gefunden werden. Von dieser Kurve interessiert uns speziell die Tangente im Normalpunkt, weil sie ein Maß für die Größe der Festigkeitsschwankungen (speziell Abnahme) durch die (unvermeidlichen) Drehungsbeeinflussungen im Verarbeitungsprozeß ergibt. Garne mit kleinen Tangenten neigungen verhalten sich dabei günstiger als solche mit steilem Anstieg.

Mit dem Optimal-Drehungszähler lassen sich verschiedene weitere Prüfungen vornehmen, doch seien sie mit zwei Ausnahmen, die wir zum Schlusse noch näher betrachten wollen, hiermit nur summarisch aufgezählt:

1. Bestimmung der absoluten Drehungen nach den Methoden von Abbé Laine, Marschik und Parallelegen
2. Untersuchung des Einflusses der Einspannlänge auf die Drehung
3. Untersuchungen über die Zusammenhänge zwischen Drehung und Längenveränderung des Garnes (Einzwirnen)
4. Verlagerung der Drehungen längs des Garnes
5. Einfache Festigkeitsuntersuchungen

- 6. Wechsellastprüfungen (mit Zusatzapparat)
- 7. Kombination von Wechseltorsion und Wechsellast.

Es soll nun noch die Bedeutung von Wechseltorsionsuntersuchungen und die Längenvariationscharakteristik der Drehungen besprochen werden.

**Wechseltorsionsuntersuchungen**

Das eingespannte Garn wird mehrere Male bis zu einem gewissen Drehungszustand aufgedreht und dann wieder auf den Ursprungszustand zuge dreht. Durch diese Beanspruchung tritt ein sukzessives Auseinandergleiten der Fasern ein und die Drehungen verlagern sich. Ein Garn, das dieser Beanspruchung unterworfen wird, ist einer Längenveränderung unterworfen und wird beim anschließenden Zu- oder Aufdrehen bis zum Bruch früher zerreißen.

In Fig. 4 ist die prozentuale Abnahme der Drehungen bis Bruch in Abhängigkeit der Wechseltorsionsbeanspruchung aufgezeichnet. Senkrecht ist diese prozentuale Abnahme angegeben, nach rechts sind die Drehungen pro Zyklus aufgetragen, nach links vorn die Anzahl der eingebrachten Zyklen. Die zwei angegebenen Garne A, Karnak Nm. 61 und C, Peru Nm. 68, deren Normaldrehung sehr nahe beim Optimum liegt, zeigen ein ganz unterschiedliches Wechseltorsionsverhalten. Bei dem einen Garn beträgt die Abnahme der Drehungen beim Zudrehen bis zum Bruch, nach einer Wechseltorsionsbeanspruchung von 50 Zyklen mit  $\pm 80$  Drehungen 28%, beim anderen Garn beträgt diese Abnahme nur 16%.

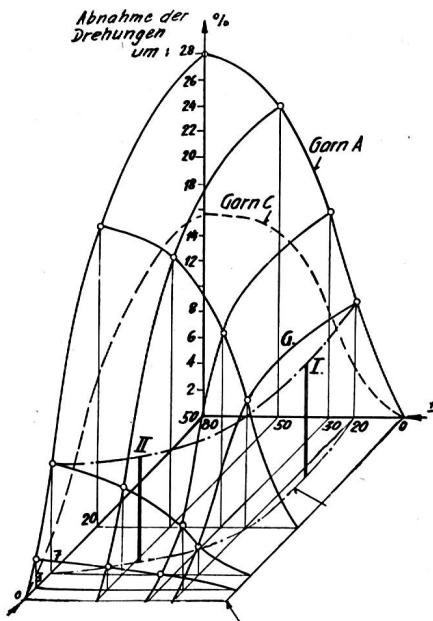


Fig. 4

Aus diesem Beispiel ist ersichtlich, daß die Garne je nach Materialqualität, Faserverteilung und Drehungszustand auf eine derartige Beanspruchung sehr verschieden reagieren. Bei Verarbeitungsprozessen, bei denen Wechseltorsionsbeanspruchungen eintreten, ist diese Tatsache zu berücksichtigen.

**Längenvariations-Charakteristik der Drehung**

Die Längenvariationskurve (besser: die Kurve der Variation der betreffenden Eigenschaft über verschiedene Längen) wird erhalten, indem man die zu messende Eigenschaft über eine bestimmte Länge des Garnes ermittelt. Aus den gebildeten Mittelwerten kann der Variationskoeffizient bestimmt werden. Variiert man jetzt die Länge, über die gemittelt wird, und trägt den jeweils sich ergebenden Variations-Koeffizienten über dieser Länge auf, so entsteht die Längenvariationskurve der betreffenden Eigenschaft. In unserem Falle kann, dank der leichten Aenderungsmöglichkeit der Einspannlängen, die Längenvariations-Charakteristik der Drehung sehr leicht gefunden werden. Für das Garn A wurde dies im Bereich der Längen von 5 bis 50 cm gemacht. Diese Kurve baut sich aus den Begebenheiten der statistischen Verteilung der Drehungsschwankung auf. Diese zeigt für Garne, bei denen keine besonderen Störungen in der Fabrikation vorliegen, den Verlauf der ausgezogenen Kurve in Fig. 5.

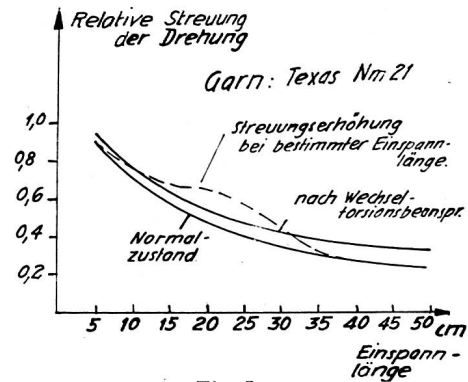


Fig. 5a

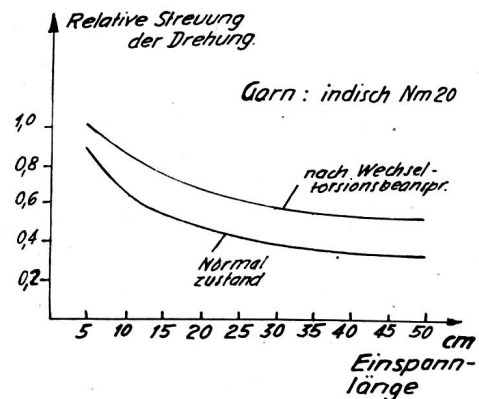


Fig. 5b

(In unserem Falle wurde in diesem relativ kleinen Längenbereich nicht auf die logarithmische Darstellung der Drehung zurückgegriffen). Falls sich ein Verlauf nach der gestrichelten Kurve in Abb. 5 ergeben sollte, muß ein zusätzlicher, systematischer Fehler vorliegen.

Aus der Längenvariations-Charakteristik der Drehung lassen sich verschiedene Schlüsse ziehen. So können Aenderungen im Drehungsverlaufe festgestellt werden, wie sie auch im Gleichmäßigkeitsverlauf mit dem Uster-Spektograph festgestellt werden. Interessant ist der Vergleich der Längenvariations-Charakteristik der Drehungen eines Garnes im Anlieferungszustand und nach erfolgter Wechseltorsionsbeanspruchung, siehe Fig. 5. Beim einen Garn (Texas Nm. 21; Fig. 5a) stieg nach einer Beanspruchung von 20 Zyklen zu  $\pm 50$  Drehungen die relative Streuung nur unwesentlich. Für ein anderes Garn (indisch Nm. 20) stieg die relative Streuung fast auf den doppelten Betrag. Das bedeutet, daß beim einen Garn sich die Drehungen sehr vorteilhaft und sofort über die ganze Prüflänge verteilen, während dies beim Garn nach Fig. 5b nicht der Fall ist. Das zweite Garn ist nicht so lebendig, wie das erste. Weiter kann gesagt werden, daß die Korrelationen zwischen den Längenvariations-Charakteristiken der Drehungen, Maße und Festigkeit für eine vertiefte Kenntnis der Garneigenschaften eine steigende Bedeutung gewinnen werden. Mittels des Uster-Spektographen und des Optimal-Drehungszählers können diese im interessierenden Bereich überprüft werden, währenddem moderne Festigkeitsprüfgeräte mit leicht variierbarer Einspannlänge noch nicht zur Verfügung stehen.

**Schlußbemerkungen**

Mit dem beschriebenen Meßgerät kann rasch und zuverlässig die optimale Drehungszahl von Gespinsten bestimmt, und es können alle Messungen, die sich auf Drehungen beziehen, durchgeführt werden. Das handangetriebene Gerät, das dank seiner zehn Prüfstellen rasch zu Resultaten führt, ist zudem preislich günstiger als die bis jetzt bekannten Drehungszähler. Darüber hinaus dürften aber im vorliegenden Aufsatz die weiteren,

vielfältigen Prüfmöglichkeiten aufgezeichnet worden sein. Dem Spinnereifachmann, wie auch dem Forscher im Labor, ist mit dem Optimal-Drehungszähler ein neues Prüfgerät in die Hand gegeben worden, mit dem er den vielfältigen Anforderungen und Aufgaben gerecht werden kann.

#### Literatur:

1. E. Braschler, Die Festigkeit von Baumwollgespinnsten, Diss. Zürich 1935
2. Frenzel und Kuntze, Automatischer Drehungszähler, Faserforschung und Textiltechnik 1956, Heft 2, S. 53
3. Barella, Ann. sc. textile Belges, 1955, S. 58

4. H. Perner, Die Messung des Verdrehungswiderstandes von Garnen und Zwirnen mit Nutzenwendungen auf Spinnereiprobleme, Akademie-Verlag, Berlin
5. Worner, Limitations of the indirect Untwist-Twist and direct counting methods for determining Twist of Cotton, T. R. J. 1956 June, S. 455
6. Textilingenieurschule Aachen, Jahresbericht 1951—1954, Studie über die Drehungsverteilung in ungleichmäßigen Garnen
7. Wegener und Probst, Die Längenvariations-Charakteristik der Maße und der Drehung, Melliand 1956, Heft 12, S. 1374
8. G. Heinzen, Drehungsbestimmungen an Fasergarnen, Melliand 1956, S. 637
9. C. Sustmann, J. Textile Inst. 47 (1956-P 106)

Hersteller: Maschinenfabrik Baech AG., Bäch (SZ)

Vertreter: Firma Zivy & Cie. S. A., Basel

## Färberei, Ausrüstung

### Die optischen Bleichverfahren

(-UCP-) Seit langem war es üblich, die chemische Bleiche, insbesondere bei Textilwaren, durch das Bläuen zu ergänzen. Hierzu verwendet man blaue bzw. blauviolette Farbstoffe geringer Faseraffinität in sehr niedriger Konzentration, um eine egale, mit freiem Auge nicht sichtbare Anfärbung zu erhalten. Die Wirkung dieses Bläuens war die einer teilweisen Absorption gelber Lichtanteile aus dem vom Gewebe ins Auge reflektierten Licht, also eine subtraktive Weißerhöhung.

Krais machte 1929 den Vorschlag, durch Hinzufügen blauen Fluoreszenzlichtes zum Gewebe additiv die Weiße zu verbessern, wodurch eine viel größere Helligkeit erzeugt wird. Das zunächst vorgeschlagene Aesculin hatte verschiedene Mängel, die in der weiteren Entwicklung durch synthetische Stoffe stark verbessert werden konnten.

Die noch viel gebrauchte Bezeichnungsweise «Optische Bleiche» sollte wegen der grundlegenden Verschiedenheit mit den (chemischen) Bleichverfahren durch die glücklichere Bezeichnung «Optische Aufhellung» oder «Weißtönung» ersetzt werden.

Die Erzeugung von blauem Fluoreszenzlicht ist die Grundlage dieser optischen Aufhellung. Dabei wird zu dem an Blau verarmten, daher gelbstichigen Remissionslicht blaues (Fluoreszenz-) Licht zugefügt und auf diesem Wege additiv wieder Farblosigkeit hergestellt. Die Aufbringung der optischen Aufheller erfolgt meist nach allgemein färberischen Grundsätzen: Bei Weißwaren entweder im Bleichbad oder einem nachgeschalteten Spülbad, beim Färben in der Farbflotte. Die getrennte Erfassung aller dabei wichtigen Konzentrationen ist durchaus möglich. — Synthetische Stoffe können auch mit fluoreszierenden Pigmenten weißgetönt werden, indem man diese

bei der Formgebung der Schmelze oder der Lösung inkorporiert.

In Fluorimetern erfolgt die Messung der Konzentration gelöster optischer Aufheller. Da im vorliegenden Falle nur blaue Fluoreszenz benötigt wird und zur Messung gelangen soll, ist es erforderlich, eine im nahen Ultraviolett stark anregende Lichtquelle, zum Beispiel eine Quecksilberhochdrucklampe, zu benutzen. Das nicht zur Anregung dienende Licht wird durch ein passendes Filter, in diesem Falle ein Schwarzglas, zurückgehalten. Das erzeugte Fluoreszenzlicht wird dann noch durch ein zweites Filter von der durch die Lösung nicht absorbierten Erregerstrahlung befreit und nur das reine Fluoreszenzlicht dem Anzeigegerät zugeleitet. Zur Messung von optisch aufgehellten festen Stoffen benötigt man ein analog ausgestattetes Auflichtgerät.

Für die Dosierung der Weißtöner spielen weitgehend psychologische Momente und die individuelle Farbefindlichkeit eine Rolle. Nach einmaliger diesbezüglicher Festlegung der gewünschten Aufhellungsintensität kann diese von einem zum anderen Mal durch Wahl geeigneter Bedingungen reproduziert werden. Man kann also auch auf dem Fließband, bei ausreichender Betriebskontrolle, auf Muster färben.

Optische Aufheller finden heute schon sehr weite Anwendung. Die Hauptmenge wird für Textilien, Waschpulver, Seifen, Papier u. v. a. verbraucht. Die Verwendung für Lebensmittel ist hingegen abzulehnen. Nach neueren Untersuchungen wird Wundwatte durch optische Aufheller in ihrer «Wunderfreundlichkeit» beeinträchtigt. Auch auf diesem Sektor sollte daher der Einsatz der Weißtöner unterbleiben. Dipl.-Ing. Wilh. Wincor

### Das Küpensäureverfahren in der Apparatfärberei

Das Küpensäureverfahren beruht auf der Beobachtung, daß die freie Küpensäure der Indanthrenfarbstoffe keinerlei Substantivität für die vegetabilische Faser besitzt (DRP 711976). Das Verfahren ist daher in der Lage, Wickelkörper wie Kreuzspulen, Kettbäume und allgemein schwer durchfärbbare Garne gleichmäßig zu durchdringen, im Gegensatz zur Natriumleukoverbindung, die infolge ihrer hohen Substantivität in den äußeren bzw. inneren Lagen aufzieht und infolgedessen trotz Peregald- und Dekol-Zusatz (1) leicht zu schlechter Durchfärbung führen kann. Folgende Verfahrensweise sei erwähnt:

#### 1. Bereitung der Stammküpe

Man verküpt hier nach den üblichen Vorschriften für Stammküpen unter Zusatz von 10 g Setamol WS (1) pro Liter Stammküpe.

(1) Hersteller: Badische Anilin- & Sodafabrik, Ludwigshafen/Rhein

#### 2. Bereitung des Färbebades

Das auf die erforderliche Temperatur gebrachte Färbebad wird beschickt mit 1 g/l Setamol WS, 1 g/l Peregald O bzw. besonders bei den Indanthrenblau-Marken Peregald OK spezial und der Menge Essigsäure, die der zur Bereitung der Stammküpe verwendeten Natronlauge entspricht. Als Anhalt diene, daß 1 l NaOH 40° Bé = 2,5 l Essigsäure 30prozentig bzw. 0,6 l Ameisensäure 80prozentig entspricht. Ein Ueberschuß an Essigsäure ist unschädlich, muß dann aber bei der späteren NaOH-Zugabe berücksichtigt werden.

Darauf wird die konzentrierte Stammküpe eingetragen und für eine gute Durchmischung durch Laufenlassen der Pumpen gesorgt. Die Umwandlung der Natriumleukoverbindung in die freie Küpensäure ist äußerlich durch einen deutlichen Farbtonumschlag zu erkennen.

#### 3. Färbeprozess

Beim Färbeprozess kommt es darauf an, die nicht substantive Küpensäure in die substantive Natriumleukover-