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

Herausgeber: Verein Ehemaliger Textilfachschüler Zürich und Angehöriger der Textilindustrie

Band: 71 (1964)

Heft: 9

Rubrik: Rohstoffe

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: 01.07.2025

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

als in der Textilindustrie, ist ein Vergleich mit den Lehrlingsbeständen in jener Industrie interessant. In der Metall- und Maschinenindustrie, die etwa viermal mehr Beschäftigte aufweist als die Textilindustrie, bestanden im Jahre 1963 rund 43 000 Lehrverhältnisse, d. h. 110mal mehr als in der Textilindustrie. Auf die Beschäftigten umgerechnet entfiel 1963 in der Metall- und Maschinenindustrie auf 7 Beschäftigte 1 Lehrling, hingegen in der Textilindustrie traf es auf 182 Beschäftigte nur 1 Lehrling. Die «Lehrlingsdichte» ist somit in der Metall- und Maschinenindustrie rund 27mal größer.

Ueber die Lehrlingszahlen in einzelnen Berufen gibt die folgende Zusammenstellung Auskunft:

Lehrberufe mit 10 und mehr Lehrlingen und Lehrtöchtern im Jahr 1963

	1963	1961	1958
Spinnerei und Weberei			
Spinnerei-Mechaniker	14	—	—
Weberei-Vorrichter	39	3	—
Wollweber	19	11	9
Gummibandweber	10	16	—
Dessinatur			
Textilentwerfer, -innen, Textilzeichner	23	69	87
Patroneure, Patroneuse	17	19	22
Wirkerei und Strickerei			
Maschinenwirker- und -stricker	13	11	17
Maschinenstrickerinnen	16	29	36
Konfektionsnäherin für Trikotoberkleider	44	16	—
Veredlung			
Färber	61	66	35
Stickerei			
Technische Stickereizeichner und -zeichnerinnen	23	33	—
Stickereientwerfer (-innen)	25	17	—
Bunt- und Weißstickerinnen	19	24	30

Aus dieser Zusammenstellung geht hervor, daß es nicht einmal die Hälfte der Lehrberufe in der Textilindustrie auf 10 Lehrlinge gebracht hat. Ansehnliche Bestände weisen auf: die Berufe des Weberei-Vorrichters (39), der Konfektionsschneiderin für Trikotoberkleider (44), des Färbers (61) und die Stickereiberufe (23 bzw. 25) sowie die Textilentwerfer und Textilzeichner (25). Einen im Verhältnis zu der Zahl der benötigten und beschäftigten Arbeiter und Kader genügenden Bestand läßt sich etwa beim Färber feststellen. Auch bei den Textilentwerfern und -zeichnern ist, wie die Erfahrung beweist, ein genügender Lehrlingsbestand vorhanden. Die Nachfrage nach Lehrstellen ist in diesen Berufen manchmal eher größer als das Angebot. Bei der Konfektionsschneiderin für Trikotoberkleider ist der Bestand an Lehrlingen regional ziemlich einseitig konzentriert.

Für den Beruf des Weberei-Vorrichters konnte innert kurzer Zeit eine größere Anzahl Lehrlinge gefunden werden. Eigentlich sollten die im Beruf des Wollwebers in der Ausbildung stehenden Lehrlinge sowie diejenigen, die den Zettelauflegerberuf erlernen (8) mit der Zeit im Beruf des Weberei-Vorrichters zusammengefaßt werden, da dieser die bisherigen Lehrberufe des Wollwebers und des Zettelauflegers ersetzt. Auch die Gesamtzahl der Lehrlinge in der Webereiindustrie, die 66 beträgt, ist noch bei weitem ungenügend, um auch nur den Nachwuchsbedarf für das untere und mittlere Kader zu befriedigen.

Neben den in der Zusammenstellung aufgeführten Berufen gibt es noch eine ganze Reihe mit sehr wenigen Lehrverhältnissen, wie z. B. den Bleicher (1), den Farbkocher (3), Dessinschläger (2), Zwirnerei-Mechaniker (2), Seiler (4) usf. Zum Teil handelt es sich dabei um neu geschaffene Berufe, die sich noch im Anlaufstadium befinden. Es wird aber großer Anstrengungen bedürfen, auch in solchen Berufen noch einen Durchbruch zu größeren Beständen zu erzielen.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß in der Lehrlingsausbildung gewisse Anfangserfolge erzielt worden sind. Vor allem verfügt die Textilindustrie nun in praktisch allen Branchen und Sparten über gut konzipierte und offiziell anerkannte Lehrberufe. In gewissen neuen, aber auch bisherigen Berufen ist ein erster Schritt getan worden und ein Grundstock von Lehrlingen vorhanden. Dies ist auch wichtig für den Ausbau des berufskundlichen Unterrichts an den Gewerbeschulen der Textilregionen, wo nun neben der Gewerbeschule Rüti auch die gewerblichen Berufsschulen von Langenthal und Zofingen ausgesprochene Textilklassen führen. Mehr als ein bescheidener Anfangserfolg ist aber noch nicht vorhanden; es hat noch keine Grundwelle der Lehrlingsausbildung eingesetzt, die nur zustande käme, wenn der überwiegende Teil der Firmen der Textilindustrie die Lehrlingsausbildung an die Hand nehmen würde. Es ist zu hoffen, daß dies nicht nur ein Wunsch bleiben, sondern Realität wird. Denn nur dann, wenn auf breitester Front die Anstrengungen zum Ausbau des Lehrlingswesens in der Textilindustrie einsetzen, kann der dringend notwendige Nachwuchs einigermaßen gesichert werden.

Rohstoffe

Die Zukunft der Chemiefasern

Viskoseforschung zur Weiterzüchtung der Zellulosechemiefaser

Rudolf Seidl, Generaldirektor der Chemiefaser Lenzing Aktiengesellschaft

(UCP) Prophet zu sein, ist seit biblischen Zeiten schon immer eine undankbare Sache gewesen. Im letzten halben Jahrhundert aber hat sich, auf der Grundlage der gegen Ende des 19. Jahrhunderts erfundenen Kunstseide aufbauend, eine ungeahnt stürmische Entwicklung auf dem Gebiet der Chemiefasern vollzogen und gerade in unserer Generation zu einer solchen Ueberfülle von neuen Faserarten, neuen Verarbeitungsprozessen, neuen Grundsätzen planmäßiger Fasermischungen, neuen Spinn- und Webverfahren, neuen Ausrüstungsmethoden geführt, daß es eine schwierigere Aufgabe ist als je zuvor, voraussagen zu wollen, wie die Entwicklung nun weitergehen wird. Hinzu kommt, daß die Konkurrenz der synthetischen Chemiefasern den Naturfasern, aber auch den klassischen Chemiefasern auf Zellulosebasis den Ansporn gegeben hat, alle Anstrengungen zur Weiterentwicklung dieser Produkte zu unternehmen. So ist auch auf diesem Gebiet alles in Bewegung geraten.

Wieweit es überhaupt sinnvoll ist, Naturfasern durch Nachbehandlungsprozesse mit einzelnen Eigenschaften auszustatten, die die synthetischen Fasern ohnehin haben, soll hier nicht näher erörtert werden. Das wesentlichste Charakteristikum, das neben den artspezifischen Eigenschaften der verschiedenen synthetischen Fasern allen

Chemiefasern in gleicher Weise zukommt, ist doch jedenfalls die exakte Gleichmäßigkeit von Titer und Stapel und die Möglichkeit der Anpassung dieser und anderer Eigenschaften an den jeweiligen Verwendungszweck. Das zu erreichen, ist den Naturfasern verwehrt.

Anders liegt die Situation bei den Chemiefasern auf Zellulosebasis, insbesondere bei den Viskosefasern. Hier ist eben jetzt eine in die Zukunft weisende Entwicklung eingetreten, die zum Ziel hat, umgekehrt der künstlichen Zellulosefaser jene Vorteile zu verleihen, die sie bisher nicht besitzt, die aber die natürliche Zellulosefaser Baumwolle auszeichnen.

Die herkömmliche Viskosefaser hat bekanntlich den Nachteil, daß sie im nassen Zustand nur etwa halb so fest ist wie im trockenen und außerdem zu große Dehnung aufweist, während die Baumwolle naß nichts an Festigkeit einbüßt und der Dehnung einen wesentlich größeren Widerstand entgegensetzt. Auf diesem Gebiet ist eben jetzt weltweite Forschung im Gange, auch bei den beiden österreichischen, auf Viskosebasis produzierenden Werken in St. Pölten und in Lenzing. Welche allgemeinen Ergebnisse bereits erzielt wurden, beweist die Existenz der sogenannten Polynosic- und der Highwet-modulus-Faser. Das angestrebte Idealziel ist eine ebenso wie Baumwolle aus reiner Zellulose bestehende Chemiefaser, die in ihren positiven Eigenschaften dem natürlichen Vorbild nahe- oder gleichkommt, die Nachteile der Naturfaser, wie vor allem Titer- und Stapelungleichmäßigkeit, aber nicht aufweist.

Dieses Ziel mag verwegen oder unerreichbar erscheinen. Aber gewisse Analogieschlüsse berechtigen immerhin, solche Prognosen zu machen. Wenn es nämlich der Natur in der Baumwolle gelungen ist, aus Zellulose eine Faser mit über 30 Rkm Festigkeit zu schaffen, dann ist damit bewiesen, daß die chemische Substanz Zellulose an und für sich diese Möglichkeit in sich hat. Keine Kette kann bekanntlich fester sein als das Metall, aus dem die einzelnen Glieder bestehen. Folglich sind in der normalen Zellwolle die Möglichkeiten noch lange nicht ausgeschöpft. Die Forschung tappt hier auch keineswegs im dunkeln.

Die Ursachen für den Festigkeitsunterschied zwischen Natur- und Chemiefasern aus Zellulose sind bekannt. Sie liegen im Polymerisationsgrad, das heißt in der Zahl von Einzelmolekülen, die in der nativen Zellulose aneinandergereiht das kettenförmige Großmolekül bilden. Diese Zahl liegt bei nativen Zellfasern wie Baumwolle oder Flachs im Durchschnitt bei etwa 3000, bei normaler Zellwolle aber nur bei durchschnittlich etwa 300 im Durchschnitt. Soweit es der Forschung nun sukzessive gelingt, höhere Polymerisationsgrade in der fertigen Faser zu erzielen, werden sich die Eigenschaften der Viskosefasern jenen der Baumwolle mehr und mehr annähern.

Die ersten erfolgreichen Schritte auf diesem Wege sind bereits getan. Daß das gesteckte Endziel erreicht werden kann, darf in Analogie mit anderen Großtaten der Chemie mit Recht geschlossen werden, etwa im Vergleich mit der Entwicklung der synthetischen Farbstoffe. Bis weit ins vorige Jahrhundert standen nur Naturfarbstoffe wie Indigo, Krapp (Türkischrot) und verschiedene Farbhölzer zur Verfügung. Als es erst gelungen war, den chemischen Aufbau dieser Farbstoffe zu erforschen, war der Weg offen, zuerst diese synthetisch zu erzeugen und, auf dieser Grundlage weiterbauernd, Farbstoffe herzustellen, die die Natur nicht kennt. Somit ist die Voraussage über die Zukunft der Viskosefasern nicht so unbegründet, wie dies zunächst erscheinen mag.

Unmöglich wäre natürlich jede Voraussage, welche neuen synthetischen Fasern in Zukunft noch entdeckt werden können. Als sicher ist jedenfalls anzunehmen, daß mit den bisher schon groß eingeführten Polyamiden, Polyestern, Polyacrylen, Polyvinylen und den diversen Mischpolymerisaten die Entwicklung nicht plötzlich abreißen wird. Die Polypropylenfaser befindet sich derzeit noch im Entwicklungsstadium. Ihre praktische Bedeutung für Bekleidungstextilien ist trotz sonst guter Eigenschaften wegen ihres niedrigen Erweichungsgrades beschränkt. Er liegt mit 140 °C niedriger als bei den Azetatfasern. Die zukünftige Entwicklung dieser Faserart kann jedoch noch nicht endgültig abgeschätzt werden. Lassen wir uns also überraschen.

Ein Fortschritt wäre auch bei den Zellulosederivaten vom Typ der Azetatfaser denkbar. Sie besteht aus einer Verbindung von Zellulose mit Essigsäure. Diese Faser hat gewisse Eigenschaften, die sie zwischen die reinen Zellulosekunstfasern und die synthetischen Fasern stellen, wie Thermoplastizität, geringere Wasseraufnahme und ein gegenüber den reinen Zellulosefasern besseres Trocken-Naß-Festigkeitsverhältnis. Es wäre nicht ausgeschlossen, daß unter den Tausenden bekannter organischer Säuren einzelne ebenso wie Essigsäure ein für Chemiefasern geeignetes Derivat liefern, mit höherem Erweichungspunkt, als ihn die Azetatfaser aufweist. Auch der Glasfaser kann für bestimmte Verwendungszwecke noch eine größere textile Zukunft bevorstehen. Seit für die synthetischen Polyamide erstmalig das Schmelzspinnverfahren entwikkelt wurde, hat man gelernt, auch Glas in geschmolzenem Zustand aus Düsen zu spinnen. Es resultieren Fäden von seidigem Aussehen mit verhältnismäßig hoher Geschmeidigkeit. Schlingen- und Knotenfestigkeit lassen allerdings noch zu wünschen übrig, ebenso die Anfärbbarkeit.

Die Zukunft der Chemiefasern erschöpft sich jedoch nicht im Rohmaterial allein. Es muß aber auch an deren Weiterverarbeitung gedacht werden.

Eine weitreichende Entwicklung steht vermutlich dem Garnspinnen aus Chemiefasern bevor. Die ersten Arbeitsgänge beim Garnspinnen dienen dem Zweck, die in wirrem Zustand anfallenden Naturfasern zunächst zu parallelisieren. Auf dieser Notwendigkeit hat sich seit Jahrhunderten der Maschinenpark der Karderie zu seiner heutigen Form entwickelt. Die Chemiefasern hingegen fallen bei der Fabrikation schon von vornherein in exakter Parallellage in Vielzahl nebeneinanderliegend an. Die Chemiefaserindustrie verwirrt sie jetzt künstlich, wodurch sie auf den üblichen Maschinen im gewohnten Arbeitsablauf wieder parallelisiert werden. Dies ist unnützer Arbeitsaufwand. Der Gedanke ist also naheliegend, die Parallellage gleich zu erhalten und damit eine Reihe von Arbeitsgängen einzusparen. Das Problem ist im Prinzip gelöst: es ist das sogenannte Direktspinnverfahren.

Die Chemiefaserfabrik liefert in diesem Fall das ungeschnittene, aus Endlosfäden bestehende Spinnkabel, aus welchem dann in einem einzigen Arbeitsgang durch Unterteilung der Endlosfasern in Stapellänge und sofort anschließendes Spinnen das Garn entsteht. Diesem abgekürzten Verfahren darf für die Zukunft eine günstige Prognose gestellt werden.

Eine weitere zukunftsreiche Entwicklung ist die der texturierten Garne, bei welchen die Thermoplastizität der Synthesefasern dazu benützt wird, nach verschiedenen, hier im einzelnen nicht weiter zu erörternden Verfahren Kräuselgarne herzustellen, die zu hochelastischen Textilien führen. Erst aus allerjüngster Zeit und kaum noch in die Tat umgesetzt ist die Erkenntnis, daß auch bei gewebten Stoffen für Damen- und Herrenoberbekleidung eine gewisse Elastizität gute Paßform und ein angenehmes Traggefühl bewirkt.

Eine besondere Art solcher elastischer Garne sind die elastomeren Fäden, die sich bestimmt in absehbarer Zeit allgemein einführen werden. Sie sind, ohne Kräuselung aufzuweisen, dennoch elastisch wie ein Gummifaden, altern aber nicht wie Gummi, sind feinfädig wie andere Textilgarne und können im Gegensatz zu Gummifäden nachträglich im Gewebe gefärbt werden. Es handelt sich hier um eine völlig neue Entwicklung, die vor knapp drei Jahren begann. Es ist durchaus wahrscheinlich, daß in naher Zukunft die elastomeren Fasern und Fäden den Gummi in der Textilindustrie überhaupt ablösen werden.

Hatte mit dem Direktspinnverfahren eine Entwicklung eingesetzt, um den Vorgang des Garnspinnens zu vereinfachen, so hat man in den nicht gewebten Textilien (non woven fabrics oder bonded fabrics) einen gänzlich neuen Weg vor sich, um, wieder meist unter Ausnützung der Thermoplastizität der synthetischen Fasern, unter Verzicht auf Spinnen und Weben direkt aus den losen Fasern zu festen flächigen Textilgebilden zu gelangen. In den USA soll es bereits seit Jahren Vorhangstoffe dieser Art geben, die man, sobald sie schmutzig geworden sind, einfach wegwirft, weil das Waschen angesichts des niedrigen Preises der Vorhänge unrentabel wäre. Auch hier zeigen sich für bestimmte textile Verwendungszwecke aussichtsreiche Entwicklungsmöglichkeiten.

Die bisher jüngste und extremste Fortentwicklung auf dem Gebiet der Chemiefasern ist jedenfalls die noch nicht in die Praxis umgesetzte Idee des Dänen Rasmussen, der noch einen Schritt weitergehen und sogar auf das Spinnen der Chemiefasern aus Düsen verzichten will. Er will Folien so in Fibrillen aufspalten, daß direkt textil verwendbare Strukturen daraus entstehen. Ob dieses utopisch anmutende Verfahren Aussichten hat, verwirklicht zu werden, muß die Zukunft lehren.

Ein sehr bekannter italienischer Industrieller hat vor einigen Jahren das Wort geprägt «Zellwolle ist die Baumwolle Europas». Das gilt seit der inzwischen erfolgreich vorangetriebenen Viskoseforschung noch mehr als damals für das Binnenland Oesterreich wie auch für die Schweiz noch mehr als für Italien. So ist es kein Zufall, daß die Viskoseforschung zur Weiterzüchtung der Zellulosechemiefasern in Oesterreich mit besonderem Nachdruck betrieben wird. Die Chemiefaser Lenzing Aktiengesellschaft ist eben dabei, die Baulichkeiten für ein neues und mit allen modernen Hilfsmitteln ausgestattetes Forschungszentrum zu errichten, welches vor allem der Viskoseforschung dienen wird. Daneben wird gleichzeitig an der Entwicklung einer eigenen österreichischen Synthesefaser gearbeitet.

Es ist eine Tatsache, daß bisher noch kaum eine Faserart, weder eine künstliche noch eine natürliche, an Terrain eingebüßt hat. Dies liegt zum Teil an der neuen Wissenschaft der konstruktiven Fasergemische. Das Prinzip dabei ist, durch wohlüberlegte Kombination zweier oder auch mehrerer Faserarten gewünschte Eigenschaften additiv zu verstärken, unerwünschte hingegen abzuschwächen.

Es ist dies dasselbe Verfahren, welches in der Metallurgie den Legierungen verschiedener Metalle zugrundeliegt. Obwohl diese Wissenschaft erst am Anfang ihrer Entwicklung steht, ist es heute auf diesem Weg schon möglich, Textilien mit erwünschten Gebrauchseigenschaften herzustellen, die mit irgendeiner einzelnen Faserart niemals erzielt werden könnten. Dieses Gebiet setzt genaueste Kenntnis der Eigenschaften sämtlicher in Betracht kommender Faserarten und außerdem lange Serien von Reihenversuchen und praktischer Erprobung voraus. Hier liegt noch ein weites Arbeitsfeld offen.

Wohl müssen mit jeder neuen, sich einbürgernden Chemiefaserart perzentuelle Verschiebungen der Verbrauchsziffern auf Kosten der schon vorhandenen auftreten, doch steigt das Erzeugungsvolumen bei allen Textilfaserarten weiterhin an. Dies ist auf die immer mehr steigenden Ansprüche des einzelnen Verbrauchers und viel mehr noch auf die steigende Bevölkerungszahl der Erde zurückzuführen. Aber: «Raum für alle hat die Erde!» Dies Dichterwort gilt auch für alle Textilfasern. Für die natürlichen und ältesten, für die heute auch schon als klassisch zu bezeichnenden Zellulosechemiefasern, für die noch jungen Synthetiks und auch für alle, die in Zukunft noch erfunden werden.

Spinnerei, Weberei

Messung und Kontrolle in der Textilindustrie

Dr. H. Sulser, dipl. Ing., Rüti/Zürich

Um in der Textilindustrie beim heutigen Konkurrenzkampf bestehen zu können, müssen höchste Leistungen pro Arbeiter- und Maschinenstunde einerseits und beste Warenqualität anderseits angestrebt werden. Hierzu ist neben dem Einsatz moderner, leistungsfähiger Produktionsmaschinen eine wirksame Lenkung des Betriebes notwendig, was eine laufende Kontrolle und Ueberwachung der Fabrikationsbedingungen, der Produktionsleistung und der Qualität in allen Verarbeitungsstufen erfordert. Die Verwendung entsprechender Prüf- und Meßgeräte hat sich in den letzten Jahren stark ausgeweitet; gleichzeitig ist die Verbesserung bestehender und die Entwicklung neuer Kontrollgeräte intensiviert worden. Der schweizerische Präzisionsmaschinen- und -Apparatebau hat zu dieser Entwicklung einen wesentlichen Beitrag geleistet, indem Geräte herausgebracht wurden, die höchsten Anforderungen bezüglich Genauigkeit und Zuverlässigkeit entsprechen und die auch die für die Verwendung im Industriebetrieb unerläßlichen Voraussetzungen hinsichtlich rascher Durchführung der Messungen und einfacher Handhabung erfüllen. Die in der Textilindustrie zur Anwendung gelangenden Meß- und Prüfgeräte können in drei Kategorien eingeteilt werden, nämlich:

Geräte zur Kontrolle und Ueberwachung der Fabrikationsbedingungen,

Geräte zur Messung und Ueberwachung der Produktionsleistung und

Qualitätsprüfapparate.

Fabrikationskontrolle

Zur Kontrolle der Fabrikationsbedingungen gehört in erster Linie die Messung der Maschinengeschwindigkeit. Sofern diese nur selten verändert wird, wie das beispielsweise bei Webautomaten der Fall ist, genügt für die Geschwindigkeitsmessung ein zuverlässiges Handtachometer (Bild 1). Bei Maschinen, deren Geschwindigkeit laufend den verarbeiteten Materialien angepaßt werden muß, und besonders bei Maschinen mit Regelgetriebe oder Regelmotor werden mit Vorteil fest angebrachte Tachometer verwendet, z. B. bei Spinn- oder Spulmaschinen, Zettelmaschinen, Schlichtmaschinen usw. Wenn eine nachträgliche Kontrolle der Maschinengeschwindigkeit notwendig ist, müssen Tachographen eingebaut werden (Bild 2). Die Betriebsleitung kann auf Grund der Diagramme feststellen, ob die vorgeschriebenen Maschinengeschwindigkeiten auch wirklich eingehalten worden sind. Sofern die Geschwindigkeit der Produktionsmaschinen von einer zentralen Stelle aus über Regelmotoren gesteuert wird, wie das in modernen Spinnereien zum Teil gemacht wird, ist es zweckmäßig, Ferntachometer anzubringen, so daß der Betriebsleiter in seinem Büro die Laufgeschwindigkeit aller Maschinen überwachen kann.

Eine weitere Messung, welche in der Textilindustrie oft vorgenommen werden muß, ist diejenige der Fadenspannung. Die Einhaltung einer bestimmten Fadenspannung ist sowohl in der Spinnerei, wie auch in der Spulerei, Zettlerei und Weberei für die Erreichung hoher Produk-