

# LENZINGER BERICHTE

---

Folge 18

August 1965

## INHALTSVERZEICHNIS

Rheologische Probleme innerhalb der Viskosechemie . . . . .	5
Privatdozent Dr. Erich Treiber, Stockholm	
Fortschritte in der Technologie der Viskosefasern . . . . .	15
Privatdozent Dr. Erich Treiber, Stockholm	
Die Entwicklung der Hochnaßmodul- und polynosischen Fasern . . . . .	23
Dr. Norman Wooding, Coventry	
Was ist hier passiert? . . . . .	36
Obering. Alois Svoboda, Lenzing	
Erfahrungen an Hochleistungsstrecken . . . . .	42
Ing. Oskar Zimnic, Lenzing	
Über die Anfärbarkeit von Viskosespinnfasern . . . . .	46
Textiltechniker Rudolf Seidler, Lenzing	
Apparate zur Festigkeitsprüfung . . . . .	54
Dipl.-Ing. Kurt Eugen Rössel, Lenzing	
Einige neue Technologien zur Herstellung textiler Flächengebilde . . . . .	60
Ing. Hermann Kirchenberger, Wien	
Numerische Berechnung der Kennwerte „Mittelwert“ und „Streuung“ . . . . .	70
Prof. Dipl.-Ing. Wilhelm Herzog, Wien	
Der Qualitätsbegriff in der Textilwirtschaft . . . . .	78
Prof. Dipl.-Ing. Wilhelm Herzog, Wien	
Historische Betrachtungen über die Reitbekleidung . . . . .	90
Lucie Hampel, Wien	
Von der k. k. Commercialzeichnungsakademie zur Bundeslehr- und Versuchsanstalt für Textilindustrie . . . . .	99
Oberstudienrat Prof. Dr. Josef Streiter, Wien	
Die Lenzinger Viskosefasertypen . . . . .	109
Inserentenverzeichnis . . . . .	112

## Rheologische Probleme innerhalb der Viskosechemie\*)

Dozent Dr. Erich Treiber, Cellulosaindustriens Centrallaboratorium, Stockholm

Da das Interesse an rheologischen Messungen an Viskose in letzter Zeit erneut zugenommen hat, wird im folgenden versucht einen Überblick über den derzeitigen Wissensstand der rheologischen Eigentümlichkeiten der Viskose zu geben. Insbesondere die rheologischen Vorgänge beim Spinnen in und hinter der Düse werden beleuchtet.

Since an increased interest in rheological measurements of viscose has recently become apparent, an attempt will be made in the following to review current ideas on the rheological properties of viscose. Special attention will be paid to the rheological behaviour in and after the spinneret in rayon spinning.

Mit Recht ist das Interesse am rheologischen Verhalten von Spinnlösungen in letzter Zeit erheblich gestiegen, da man neue Einblicke in den Auflösevorgang, im Lösungszustand und im Spinnverhalten erwarten darf. Solche Erkenntnisse im Verein mit unserer wachsenden Kenntnis über die mikroskopischen Lösungsheterogenitäten und deren Einfluß auf Fadenbildung und textilmechanisches Verhalten<sup>1)</sup> würden zweifellos zum besseren Verstehen betrieblicher Prozesse und zur besseren Charakterisierung von Spinnlösungen und der Spinnbarkeit beitragen. Die Fortschritte in der Rheologie nicht-Newton'scher Flüssigkeiten und in der Struktur und Thermodynamik konzentrierter Lösungen<sup>2)</sup> — die heute bereits besser beschreibbar ist als die Struktur der mäßig konzentrierten — sind hierbei ein weiteres Stimulans.

Die Phänomene, die wir bei Viskose beobachten, sind im allgemeinen natürlich nicht spezifisch für diese, sondern finden sich praktisch bei allen Spinnlösungen kettenförmiger Hochpolymerer vor. Jedoch begegnen wir bei den Viskoselösungen einer Reihe von speziellen Schwierigkeiten, die teils damit zusammenhängen, daß wir es hier mit einem Polyelektrolyten zu tun haben, die in der Hauptsache aber dadurch verursacht werden, daß das Zellulosexanthat — besonders in der noch nicht nachgereiften Viskose — in verschiedenen Zustandsformen vorliegt, die dauernden Veränderungen unterliegen. Wie schon Matthes<sup>3)</sup> hervorhob, befindet sich das Xanthat und dessen Lösung dauernd in einem Übergangsstadium und nicht in einem wirklichen Gleichgewicht.

Es ist hinreichend bekannt, vor allem durch die Arbeiten von Samuelson<sup>4)</sup>, daß ein Zellulosemolekül, welches nach einer normalen Barattensulfidierung etwa 60 Xanthatgruppen per 100 Glukoseeinheiten besitzt, zunächst sehr ungleichmäßig substituiert ist. Trotzdem der Xanthogenierungsprozeß nach unseren heutigen Vorstellungen keine bloße oberflächenmizellare Reaktion sondern eine Schichtgitterreaktion ist<sup>5)</sup>, muß man doch annehmen, daß die Reaktion zunächst in den „amorphen Bereichen“ einsetzt — wo dann offenbar die höchste Substitution erreicht wird — worauf unter Gitteraufweitung die Reaktion auf die kristallinen Bereiche übergreift, wo die Reaktion wahrscheinlich langsamer verläuft. Man darf daher annehmen, daß innerhalb jener Kettenabschnitte, die in den kristallinen Bereichen lagen, die Anzahl der zufälligen Veresterungsstellen kleiner ist als längs jener Segmente, die den ungeord-

neten Bereichen angehörte. Man kann somit wohl behaupten, daß die Akzessibilität und die biostrukturelle Zugänglichkeit der eingesetzten (Alkali-)Zellulose die Gleichförmigkeit der Substituentenverteilung entlang der Kettenmoleküle bestimmen. Leider gibt es keine Methoden um die Regularität der Substituentenverteilung zu messen, doch scheint im Falle des Zellulosexanthats das Studium des Nachreifeverlaufs einen Einblick in die herrschenden Verhältnisse zu ermöglichen<sup>4)</sup>.

Abschließend hiezu sei bloß in Erinnerung gerufen, daß wir bekanntlich an jedem Kettenglied drei reaktive OH-Gruppen haben, und zwar zwei sekundäre und eine primäre. Da die Reaktionsgeschwindigkeit sowohl für die Substituierung als auch für die Abspaltung an den drei Reaktionsstellen, zumindest jedoch zwischen C<sub>2</sub>, 3 und C<sub>6</sub>, verschieden ist<sup>4)</sup> und, wie Geiger<sup>6)</sup> durch

die Herstellung des Trixanthats zeigen konnte, unter geeigneten Umständen sämtliche drei Stellen gleichzeitig besetzt werden können, muß es die in Abb. 1 aufgezeigten Substitutionsmöglichkeiten geben. Im Prinzip kann also eine Glukoseeinheit innerhalb der Kette unsubstituiert oder substituiert gemäß dieser sieben theoretischen Möglichkeiten auftreten, wobei nicht verneint werden soll, daß möglicherweise in einem gewöhnlichen Xanthogenat gewisse Besetzungsformen kaum vorkommen werden.

Wir haben also zu Beginn der Auflösung eine recht ungleichmäßig substituierte Zellulose und weiterhin große Unterschiede in der Art der Substitution. Man kann weiterhin sagen, daß zu Beginn die Substituentenverteilung hauptsächlich kinetisch und im späteren Stadium thermodynamisch kontrolliert ist.

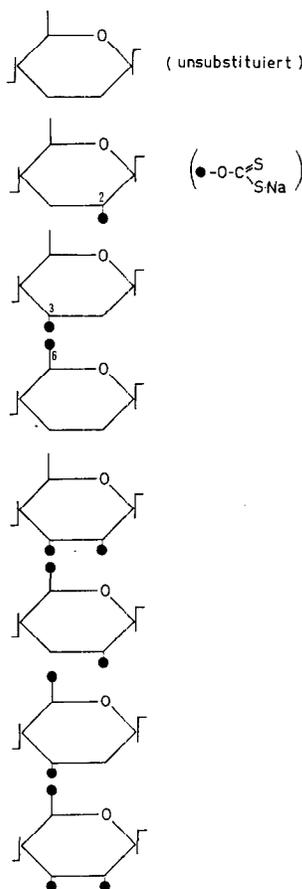


Abb. 1: Mögliche Xanthatgruppenverteilung an einer Glukoseeinheit in der Zellulosekette.

\*) Vortrag, gehalten im Rahmen des Ekman-Symposiums über rheologische Fragen in Stockholm, 19./20. 1. 1965.

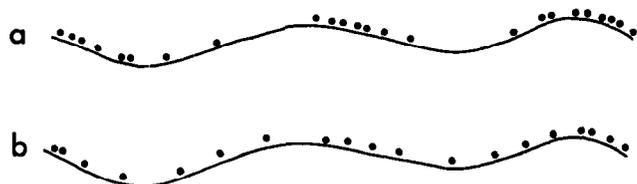


Abb. 2: a) Unregelmäßige Xanthatgruppenverteilung längs der Zellulosekette.  
b) Beginnende Vergleichmäßigung durch Umesterung.

Im Verlaufe der Nachreife, ja zum Teil schon bei fortschreitender Auflösung, laufen zwei Reaktionen ab, die die geschilderten Verhältnisse zunehmend vereinfachen. Zunächst erfolgt durch eine Umesterung, also durch eine Migration der Xanthatgruppen innerhalb eines Moleküls oder innerhalb eines Molekülbündels eine Vergleichmäßigung in der Substituentenverteilung, wie dies in der Fig. 2 schematisch angedeutet ist. Da jedoch die Stabilität der primären Xanthatgruppen größer ist, wird gleichzeitig der Substitutionstyp C<sub>6</sub> allmählich mehr und mehr überwiegen. Ein Teil der migrierenden Xanthatgruppen überlebt jedoch einen solchen Platzwechsel nicht; diese werden in anorganische Nebenprodukte umgewandelt. Dadurch und auf Grund des schrittweisen Zerfalls des Xanthats sinkt, außer im tiefgefrorenen Zustand, laufend der Substitutionsgrad und schließlich erfolgt eine Synärese.

Diese Reaktionsabläufe spiegeln sich, zumindest teilweise, im zeitlichen Viskositätsverlauf wieder. Die Zeit-Viskositätskurve (siehe Fig. 3) zeigt ein Minimum und weist in der Nähe des Synäresepunktes einen steilen Ast auf.

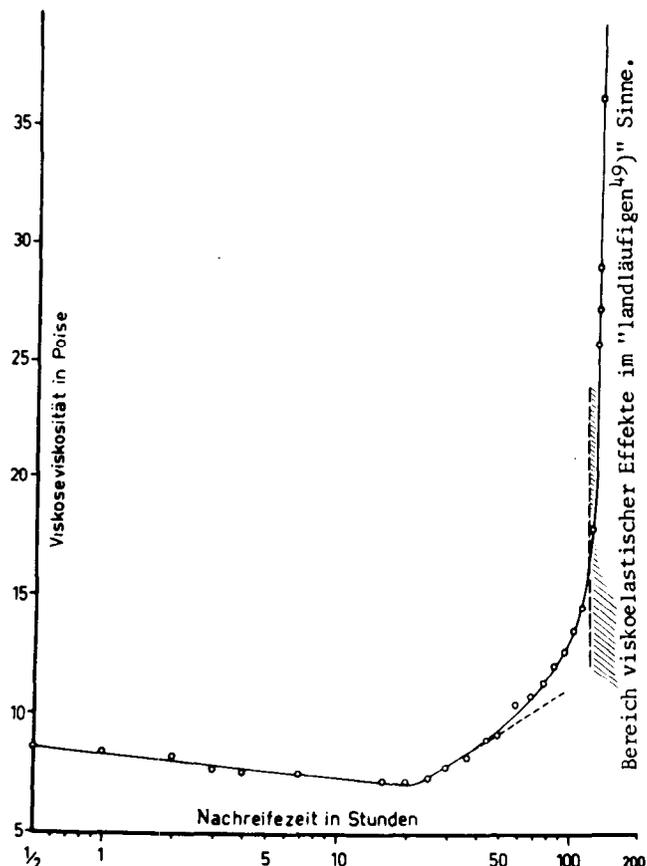


Abb. 3: Zeitlicher Verlauf der Viskoseviskosität.

Wie Samuelson zeigen konnte<sup>4)</sup>, kann dieser typische Verlauf weitgehend durch die geschilderten Veränderungen in der Substitution erklärt werden und man braucht hierfür nicht die Schramek'schen Mizellvorstellungen<sup>7)</sup> heranziehen. Andererseits kann aber der gesamte Effekt damit nicht quantitativ gedeutet werden. Über die Deutung der Resteffekte gehen die Meinungen noch auseinander.

Wir konnten z. B. zeigen<sup>8)</sup>, daß unter identischen Voraussetzungen die Viskosität der Löserviskose auch von der Auflöseintensität abhängt, während die Lage des Minimums weder hinsichtlich der Zeit- noch der Viskositätskoordinate signifikant verschoben ist (Fig. 4). Ohne die Schramek'schen Vorstellungen hiemit zu ir-

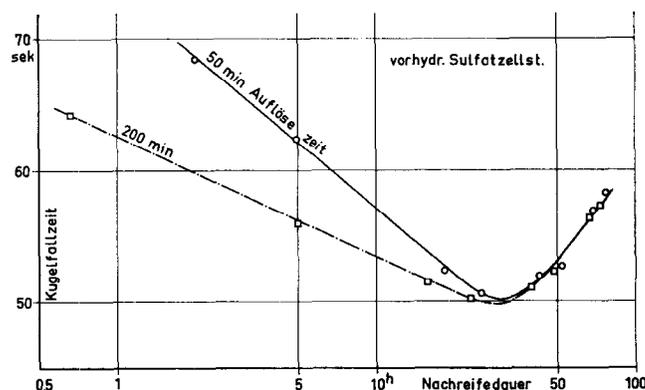


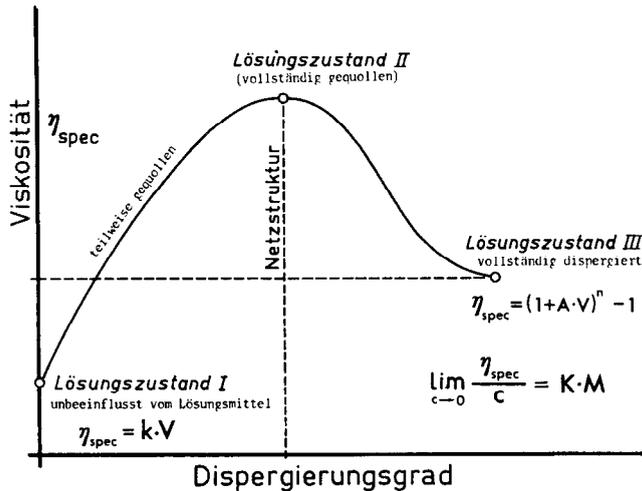
Abb. 4: Abhängigkeit der Anfangsviskosität von der Lösedauer.

gendeinem neuen Leben zu erwecken, können wir doch die Annahme aussprechen, daß es sich hier möglicherweise um das Abklingen von Zerteilungsvorgängen handeln kann. In diese Vorstellung würden sich auch Eigentümlichkeiten beim Lösen von Diäthylaminoxanthatpräparaten, hergestellt aus einer Viskose unterschiedlicher Reifezustände einordnen lassen<sup>8)</sup>.

An dieser Stelle sei übrigens angemerkt, daß wir heute dank einer Reihe neuerer Arbeiten eine wesentlich bessere Vorstellung über den Auflösemechanismus und die Rolle des Lösungsmittels haben.

Vom hochpolymeren Festkörper ausgehend, vollzieht sich der Löseprozeß unter Lösungsmittelaufnahme über den Zustand steigender Quellung. Je nach den Gegebenheiten kann der Vorgang auf der Stufe einer begrenzten Quellung stehenbleiben (Gel-„Lösung“). Schreitet der Quellungsvorgang vom Stadium einer endlichen Quellung zur unbegrenzten Quellung weiter, so haben wir eine Auflösung erreicht. Der zeitliche Verlauf der Auflösung von Polystyrol wurde quantitativ von Ueberreiter und Asmussen<sup>9)</sup> studiert. Über die Thermodynamik der Quellung und Eigenschaft der Lösungsmittel (Güte des Lösungsmittels) liegt u. a. eine eingehende Arbeit von Rehage<sup>10)</sup> vor.

Bei „löslichen“ Systemen von Hochpolymeren, die aus geordneten und ungeordneten Bereichen aufgebaut sind, können im Gelbereich (Lösungszustand II) persistente Haftpunkte, von den geordneten Bereichen herührend, existieren (Assoziationskerne), die auf Grund ihrer geringen Stärke allmählich vom Quellungsmittel überwunden werden. Es wird angenommen, daß diese Kräfte am besten durch ein mehr oder minder breites „Kräftespektrum“ charakterisiert werden können. Solche schwammige Netzwerke mit einigen hundert Molekülen



(nach P.S. Francis: J. Appl. Polym. Sci., 5 (1961) 261)

Abb. 5: Schematische Darstellung der Viskosität eines Zelloseäthers in Abhängigkeit vom Dispergierungsgrad nach Francis<sup>13)</sup>.

können zum Unterschied von weniger solvatisierten Molekülpaketen von ca. 10 bis 30 Molekülen<sup>11)</sup>, deren hydrodynamischer Durchmesser etwa in der Größenordnung der beweglichen Einzelmoleküle liegt, sehr wohl zu einer überhöhten Viskosität beitragen, wie u. a. aus dem Studium wasserlöslicher Zelloseäther geschlossen wird<sup>12)</sup>. Das Viskositätsverhalten in Abhängigkeit vom Dispergierungsgrad hat für CMC Francis<sup>13)</sup> schematisch in Fig. 5 dargestellt, und es mag von Interesse sein zu erwähnen, daß wir ein qualitativ ähnliches Bild erhalten, wenn wir in einem geeigneten Konsistometer den Viskositätsverlauf des Xanthats unter der Auflösung verfolgen. (Allerdings möchten wir damit nicht sagen, daß wir aus der Kurve in Fig. 6 irgendwelche Aussagen über den Dispergierungsgrad in Übereinstimmung mit Fig. 5 machen wollen, da es sich im letztgenannten Fall um ein idealisiertes Schema handelt. Im aktuellen Fall haben wir stets ein Spektrum verschiedenster Dispergierungsgrade vorliegen und auch das strukturviskose Verhalten wird sicher zeitlichen Veränderungen unterliegen.) Fig. 6 zeigt das auf den Rührer wirkende Drehmoment im Viskoseauflöser in Abhängigkeit von der Auflösezeit.

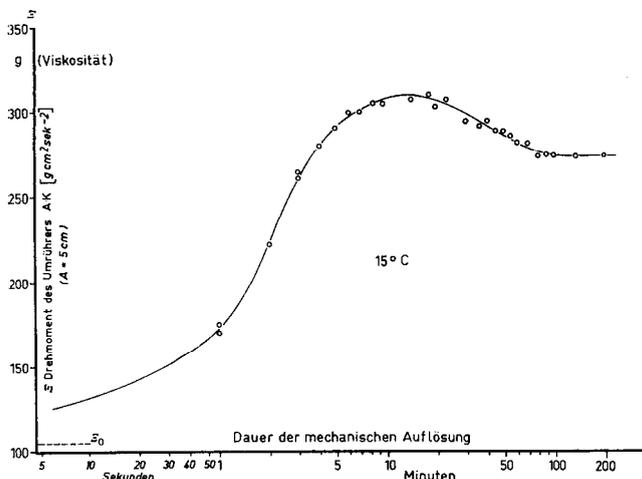


Abb. 6: Änderung des Drehmomentes Ξ (Viskosität) einer Viskose während der mechanischen Auflösung.

Es ist nicht ausgeschlossen, daß gewisse Zusammenhänge zwischen dem Zeitpunkt des Auftretens des Maximums und dem von uns seinerzeit beobachteten Knickpunkt in der  $K_w$  versus  $e^{-t}$ -Kurve<sup>14)</sup> bestehen.

Neben dem eingangs erwähnten zeitlich bedingten Viskositätseffekt existiert noch ein weiterer Viskositätseffekt, der vom Gehalt der Viskose an (freiem) NaOH und anorganischen Salzen bestimmt wird. Auf diesen Lösungseffekt werden wir noch zurückkommen.

Die Viskosität der Lösungen von Makromolekülen ist bekanntlich nicht nur vom Molekulargewicht (respektive der Molekulargewichtsverteilung) und der Konzentration beeinflusst, sondern auch von der sich ausbildenden Solvathülle und der sich ergebenden Kettenbeweglichkeit — z. B. Grad der Behinderung intermolekularer Rotationen —, also von Faktoren, die auch vom Lösungsmittel mitbestimmt werden. Besonders im Falle der Polyelektrolyte ist die durchschnittliche Molekülgestalt und der Grad der Kettenflexibilität stark vom Lösungsmittel und der Anwesenheit von fremden Ionen beeinflusst, also z. B. vom Zusatz von Elektrolyten. Im Falle von NaOH werden bei Konzentrationen von über 6% die abstoßenden elektrischen Kräfte längs der Kette so weit abgeschirmt, daß die dadurch hervorgerufene Steifigkeit der Ketten praktisch eliminiert wird.

Da die Wechselwirkungen zwischen den Fadenmolekülen und den Lösungsmittelmolekülen, insbesondere im Falle hinreichend verdünnter Lösungen, das Viskositätsverhalten beeinflussen, ist es verständlich, daß andererseits aus Viskositätsmessungen Rückschlüsse über diese Wechselwirkungseffekte gezogen werden können. Beispiele für solche Parameter sind Huggins- und Martin-Konstante, Stockmayers Expansionsfaktor und der Mark-Houwink'sche Exponent<sup>15)</sup>. Die Martin-Konstante von 2<sup>0</sup>/oigen Viskoselösungen bei verschiedenem NaOH-Gehalt wurde von Usuda<sup>16)</sup> als Parameter für den Lösungszustand studiert. Abnehmendes  $k$  indiziert, analog wie ein kleines  $N$  nach Kalaft<sup>17)</sup> eine bessere Viskosequalität\*).

Gilt es den optimalen Reifezustand der Viskose für die Herstellung eines bestimmten Endproduktes festzulegen, so ist der Reifegrad hierfür ein wichtiger Parameter. Neben der Ermittlung des chemischen Reifegrades durch Angabe des  $\gamma$ -Wertes geschieht in der Hauptsache die Bestimmung durch kolloidchemische Reaktionen, meist durch konventionelle Verfahren, wie Messung der Hottenrothzahl oder des Salzpunktes<sup>18)</sup>. Auch die Hottenrothzahl, das heißt jene Zusatzmenge Ammonchlorid, die die Viskose gerade koaguliert, kann eine rheologische Deutung erhalten; sie ist die Menge Elektrolytlösung bis zu jenem Zusatzpunkt, bei welchem die Viskose merkbar thixotrop wird<sup>19)</sup>.

Einschaltend sei noch darauf hingewiesen, daß auch die Herleitung der so wichtigen Filtrationsgesetze, insbesondere die des Hermans-Bredée'schen Standardgesetzes, vom Fließvorgang durch das Kapillarsystem des Filtermaterials ausgeht, für welchen die Hagen-Poiseuille'sche Viskositäts-Beziehung angesetzt wird. Natürlich ist dies eine weitgehende Vereinfachung der aktuellen Tatsachen, da man weder auf die Tatsache, daß die Spinnlösungen keine Newton'schen Flüssigkei-

\*) Martin-Gleichung:  $\log (\eta_{\text{spec}}/c) = \log [\eta] + k [\eta] \cdot c$

Baker-Gleichung:  $\eta_{\text{rel}} = (1 + \frac{c \cdot [\eta]}{N})^N$

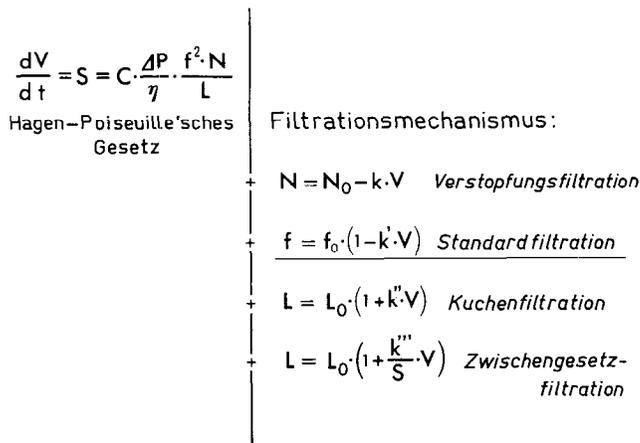


Abb. 7: Herleitung der Filtrationsgesetze.

ten sind, noch daß das Filtermaterial im allgemeinen sich in der Anlaufphase der Filtration verändert, Rücksicht nimmt<sup>20</sup>). Die vier Filtrationsgleichungen leiten sich von der Kombination der Hagen-Poiseuille'schen Beziehung mit den mathematischen Gleichungen für bestimmte Modellvorstellungen der Teilchenablagerung im bzw. am Filter ab, wie schematisch in Fig. 7 angedeutet. Durch Integrierung erhalten wir die bekannten Filtrationsgleichungen, unter welchen das Standardgesetz für die Viskosefiltration durch ein Tiefenfilter die größte praktische Bedeutung hat. Meskat<sup>20</sup>) hat sowohl die Gleichungen für strukturviskose Flüssigkeiten abgeleitet als auch versucht aus dem rheologischen Verhalten die abzutrennenden Teilchen zu charakterisieren. Ubrigens versuchte bereits Ostwald<sup>21</sup>) mittels der Messung der Filtrationsgeschwindigkeit zu einer dispersoidchemischen Charakterisierung der Lösungsheterogenitäten zu gelangen.

Bevor wir eingehender das rheologische Verhalten der Viskose besprechen wollen, seien einige allgemeinere Anmerkungen vorausgeschickt:

Während die relative Viskosität von Lösungen von kompakten, globulären Makromolekülen mit steigender Konzentration etwa dem Einstein'schen Gesetz folgt, steigt  $\eta_{rel}$  bei Fadenmolekülen bei höheren Konzentrationen mit einer höheren Potenz der Konzentration und des Molekulargewichtes, wie Baker und Philippoff gezeigt haben ( $\eta_{rel} = \{1 + [\eta] \cdot \frac{c}{N}\}^N$ , wobei N zwischen 8 und 9 liegt.) Dieses Verhalten wurde übrigens an Viskose von uns untersucht<sup>22</sup>) und folgende halbempirische Gleichung

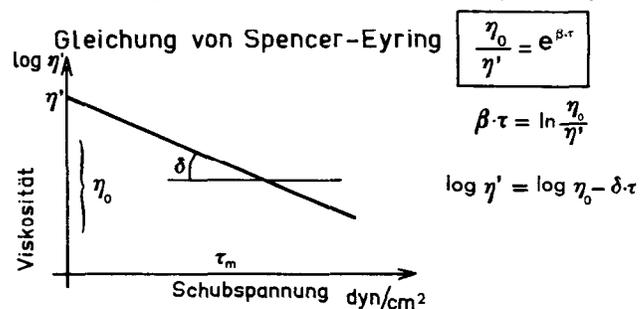
$$DP = \frac{9 \cdot \left( \sqrt[9]{\frac{123 \cdot SKF}{\eta_0}} - 1,033 \right)}{c \cdot 5,4 \cdot 10^{-3}}$$

(SKF = Kugelfallviskosität,  $\eta_0$  = Viskosität in cP einer Natronlauge von einer dem freien NaOH-Gehalt entsprechenden Konzentration, c = Cellulosekonzentration in %)

konnte aufgestellt werden, die eine Abschätzung (!) des DP-Grades des Zellulosematerials in der Viskose aus der Kugelfallviskosität erlaubt. Obige Formel wurde übrigens dem Vorreife-Kontrollverfahren von Barthel<sup>23</sup>) zugrunde gelegt. Die hier und in der Viskoseindustrie gebräuchliche Kugelfallviskosität ist ein rein konventionelles Viskositätsmaß; der Ziffernwert liegt etwa 10–20 % unter der Absolutviskosität in Poise. Der Umrechnungsfaktor wurde von uns<sup>24</sup>) seinerzeit

bestimmt. Daß neuere Werte anderer Beobachter von unserem etwas abweichen, findet seine Erklärung in der Tatsache, daß bei strukturviskosen Flüssigkeiten auch die Meßmethode — im wesentlichen der Geschwindigkeitsgradient — eine Rolle spielt. Wie Julander<sup>12</sup>) am Beispiel einer 2 %igen Äthylhydroxyäthylzellulose-lösung zeigen konnte, divergieren die nach verschiedenen Methoden gemessenen Relativviskositäten bis zu 300 %.

Lösungen fadenförmiger Makromoleküle stellen „nicht-Newton'sche“ Lösungen dar; das heißt bei der mit steigendem Geschwindigkeitsgradienten erfolgenden Orientierung der länglichen Moleküle und der Änderung der Lösungstextur beobachtet man eine Viskositätssenkung. Die Viskosität als Proportionalitätsfaktor zwischen Schubspannung und Geschwindigkeitsgefälle ist also nicht mehr länger eine Stoffkonstante; es kann diskutiert werden, ob hierfür der Ausdruck Viskosität bzw. scheinbare Viskosität (apparent viscosity), Strukturviskosität und dergleichen passend ist. Die sich einstellende Strömungsorientierung und die dabei auftretende Vorzugslage des verzerrten Molekülknäuels ist stark von der jeweiligen Steifheit der Ketten und der Form des Strömungsfeldes sowie von der Brown'schen Bewegung und dem freien Volumen beeinflusst. Zumindest bei höheren Konzentrationen tritt als Lösungsstruktur eine lockere Netzstruktur (Pseudonetzwerk) mit fluktuierenden Haftpunkten (Verhakungsstellen) auf, die bei höheren Schubspannungen teilweise aufgebrochen wird<sup>26</sup>). Im wesentlichen bestimmt die Konzentration, welcher Mechanismus für die Abweichungen vom Newton'schen Verhalten am ausschlaggebendsten ist. Man beobachtet daher erwartungsgemäß z. B. bei niederen Konzentrationen einen stärkeren Lösungsmiteleinfluß als bei höheren. In praxi bedeutet ein strukturviskoses Verhalten, daß mit zunehmendem Geschwindigkeitsgradienten resp. Schubspannungen die Viskosität stark abnimmt<sup>27</sup>). Im Falle einer normalen Viskose von beispielsweise 160 Poise sinkt die Viskosität in der Spinnpumpe auf etwa 60 Poise und in der Spindüse auf 3–10 Poise. Strukturviskose Effekte treten, nach dem vorhin Gesagten, bei höheren Konzentrationen und auch bei breiterer Molekulargewichtsverteilung (stärkere Polydispersität) stärker hervor, sofern das Molekulargewicht hinreichend hoch ist ( $> MW_G$ )<sup>28</sup>).



Ostwald-deWaele  $\frac{1}{\eta'} = A \cdot \tau^n$  bzw.  $D = A \cdot \tau^k$

Bingham  $\eta' = \eta_0 + \frac{\sigma}{q}$

Abb. 8a: Verschiedene Darstellungsmöglichkeiten der Änderung der scheinbaren Viskosität bei strukturviskosen Flüssigkeiten.

Bei sehr hohen Schubspannungen bzw. Geschwindigkeitsgefällen treten eine Reihe von meßtechnischen Schwierigkeiten auf, wie z. B. Energiedissipation und eventueller mechanischer Abbau der Polymeren.

Das beschriebene anomale Viskositätsverhalten kann anschaulich dargestellt werden, indem man z. B. gemäß der Spencer-Eyring'schen Formel<sup>28)</sup> den Logarithmus der scheinbaren Viskosität ( $\eta'$ ) gegen die Schubspannung  $\tau$  aufträgt — eine sehr anschauliche Ausdrucksweise — oder sich der Gleichung von Ostwald — de Waele<sup>29)</sup> bedient bzw. eine Fließkurve nach Philippoff und Umstätter<sup>30)</sup> aufzeichnet (siehe Fig. 8 a, b). Verwendet man geeignete Kapillarviskosimeter, so berechnet man die scheinbare Viskosität aus den maximalen Schubkräften  $\tau_m$  an der Kapillarwand und dem mittleren Geschwindigkeitsgradienten (Weissenberg'sche, reduzierte maximale Fließgeschwindigkeit) bzw. benutzt diese als Achsenparameter. Wenn auch die dadurch bedingten Fehler nicht sehr groß sind, so ist doch ein solches Vorgehen nicht streng korrekt. Peterlin<sup>31)</sup> hat gezeigt, wie man z. B. graphisch aus der Fließkurve  $\eta'$  entnehmen kann (vgl. auch Fig. 8 b).

Benimmt sich eine Flüssigkeit wie eine Newton'sche, so wird die Fließkurve eine Gerade mit 45° Neigung, während strukturviskose Lösungen eine S-förmige Kurve bilden, die theoretisch symmetrisch sein und bei

sehr kleinem  $\tau$  in  $\eta'_0$  ( $= \eta'$  für  $G \rightarrow 0$ ), bei sehr großem in einen konstanten Grenzwert  $\eta'_\infty$  übergehen sollte. Aus der Lage des Wendepunktes ( $\hat{D}$ ,  $\hat{\tau}_m$ ) sollen gewisse Schlüsse über Molekulargewicht, Polydispersität und Lösungszustand gezogen werden können<sup>32, 33)</sup>, indem die Beziehung  $\hat{D} = k \cdot M^{-b}$  gelten soll. Für eine Viskose mit 8% NaOH (25° C) wird von Schurz<sup>33)</sup> für  $k = 6,7 \cdot 10^{36}$  und für  $b = 4,5$  angegeben. Hoffmann<sup>26)</sup> hat neulich sehr eingehend den Einfluß der Temperatur, des Molekulargewichtes und der Konzentration auf  $\hat{\tau}$  studiert und die Ergebnisse diskutiert.

Solche Messungen sollten somit ein vorzügliches Hilfsmittel sein um eine Reihe von Einblicken in den Lösungszustand von Viskoselösungen — und zwar auch bei technischen Konzentrationen — zu gewinnen, doch ist es, wie nun auch Philipp<sup>34)</sup> zeigen konnte, nicht

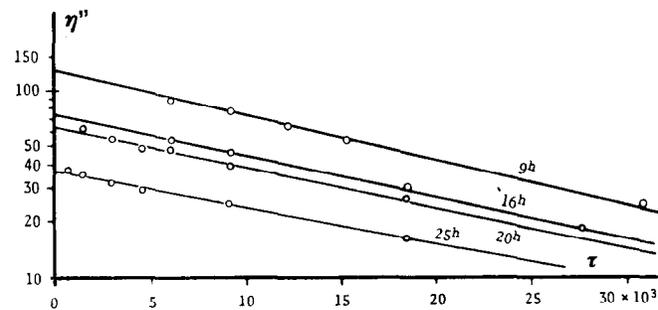


Abb. 9: Abnahme der scheinbaren Viskosität von Viskosen, hergestellt aus Alkalizellulosen mit steigender Vorreifezeit, in Abhängigkeit von der Schubspannung.

leicht den Wendepunkt genau festzulegen. Umstätter's Normierungsverfahren<sup>35)</sup>, kann, da die Kurven anscheinend nicht symmetrisch sind und  $\eta'_\infty$  nicht ermittelbar ist, überhaupt nicht angewandt werden. Auch bei unseren Messungen war es oft so, daß wir den Wendepunkt entweder nicht erreicht haben oder nicht sicher festlegen konnten. Fig. 9 zeigt eigene Meßbeispiele in der Auftragung nach Spencer-Eyring. Die in Fig. 10 wiedergegebenen Kurven von Schurz<sup>36)</sup> mit relativ deutlichen Wendepunkten sind mit verdünnten Einstufenviskosen nichttechnischer Zusammensetzung erhalten worden. Pakšver<sup>37)</sup> hebt jedoch hervor, daß er mit Hilfe solcher Untersuchungen zeigen konnte, daß bis zum Eintritt normaler Spinnreifen eine Zerteilung von Molekül aggregaten erfolgt, während in der Schlußphase der Reife eine Reaggregation einsetzt.

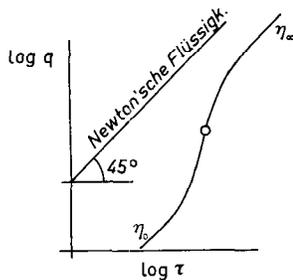
Es konnte gezeigt werden, daß der Parameter  $\delta$  und damit die Strukturviskosität mit steigendem NaOH-Gehalt in der Viskose bzw. mit zunehmender Temperatur abnimmt. Die Veränderungen im Kurvenverlauf und der Lage des Wendepunktes im Zuge der Nachreife sind auffallend gering; dies sollte bedeuten, daß keine größere Aggregation bzw. Zerteilung erfolgt oder daß die hier herrschenden Haftpunkte sehr schwach sind<sup>38)</sup>.

Interessant ist auch die Feststellung, daß die scheinbare Viskosität bei Schubspannungen in der Größenordnung  $10^5$  dyn/cm<sup>2</sup> von der Ausgangsviskosität (Kugelfallzeit) relativ unabhängig wird<sup>34)</sup>.

Wir haben bisher stillschweigend angenommen, daß die Kapillarlänge im Strukturviskosimeter so groß ist, daß man von einer Couette-Korrektur absehen kann. Sollen jedoch die Verhältnisse in der Spindüse selbst oder unter ähnlichen Bedingungen studiert werden, so kann man von einer solchen Korrektur nicht absehen.

Diagramm nach Philippoff und Umstätter

Newton'sches Reibungsgesetz: totale Viskosität  $\eta = \frac{\tau}{q}$



Parameter	Substitut (Kapillarviskosimeter)	für strukturviskose Flüssigkeiten
Schubspannung $\tau$	$\tau_m = \frac{r \cdot P}{2 \cdot L}$	$\tau_m \geq \tau$
Geschwindigkeitsgefälle $q$	$D_{\text{Kneppelin}} = \frac{8 \cdot Q}{3 \cdot \pi \cdot r^3}$	$D_w < q$
	$D_{\text{Weissenberg}} = \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot r^3}$	

$$\eta'' = \frac{\tau_m}{D_{\text{Weissenberg}}}$$

max. Steilheit d. Fließkurve

$$\sigma_{\text{max.}} = \frac{\hat{\tau}/\delta}{d\tau_m/dD_w}$$

differenzielle Viskosität  $\hat{\eta}$

$$\frac{1}{\hat{\eta}'} = \frac{3}{4} \frac{1}{\eta''} + \frac{1}{4} \frac{1}{\hat{\eta}}$$

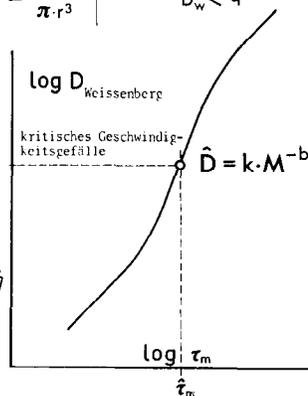


Abb. 8 b: Darstellung des strukturviskosen Verhaltens mittels der Fließkurve.

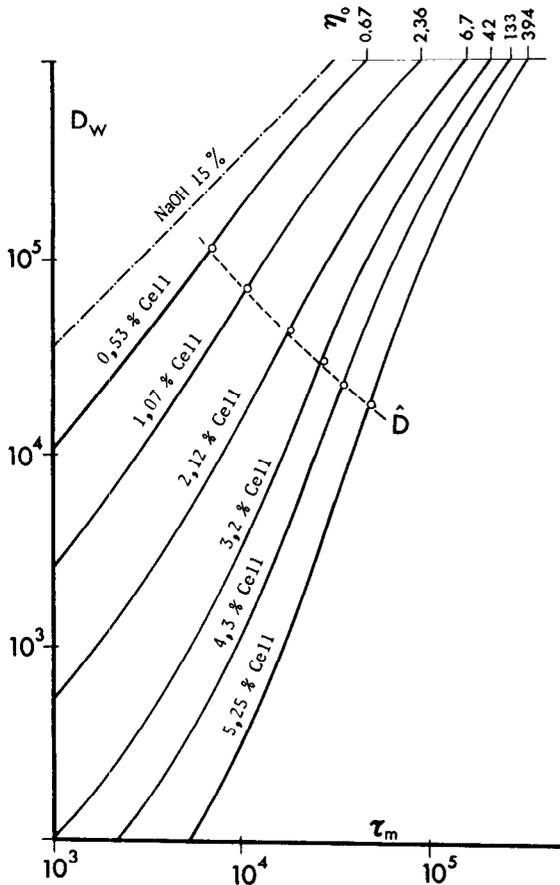


Abb. 10: Fließkurven einer Einstufviskose von hohem DP bei verschiedenen Zellulosekonzentrationen nach Schurz <sup>39)</sup>

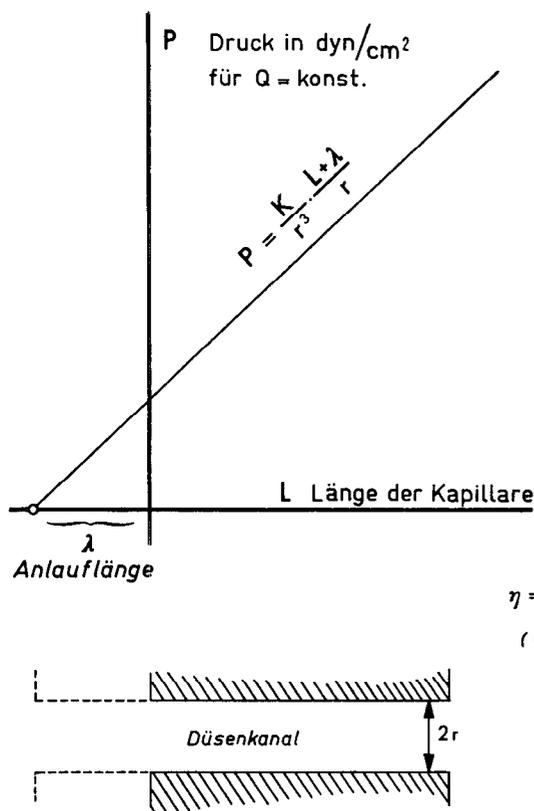


Abb. 11: Zur Erläuterung der „Anlaufänge“ (Couette-Korrektur).

Man muß in diesem Falle anstelle der wirklichen Kapillarlänge eine fiktive einführen, das heißt die wahre Kapillarlänge  $L$  ist um den Betrag der sog. „Anlaufänge“  $\lambda$  zu verlängern (Fig. 11). Die Anlaufänge spielt auch beim Studium des Spinnablaufes eine Rolle. Für Düsenbohrungen ist  $\lambda$  etwa genau so groß wie die Kanallänge  $L$  <sup>39)</sup>.

Voraussetzung, daß „Spinnbarkeit“ herrscht, ist zunächst, daß Kettenmoleküle oder fadenförmige Assoziationskolloide entsprechender Länge vorhanden sind. Ferner müssen gewisse Viskositätsanomalien, die auf ein viskoelastisches Verhalten hinweisen, herrschen. So beobachteten White <sup>40)</sup> und Tom s <sup>41)</sup>, daß spinnbare Systeme den Weissenberg-Effekt <sup>42)</sup> zeigen — populär ausgedrückt, daß die Lösung das Bestreben hat entgegen der Zentrifugalkraft auf einem rotierenden Stab hinaufzukriechen (Fig. 12). Die Strukturviskosität ermöglicht das Auspressen der Viskose aus feinen Düsenlöchern, ohne daß enorme Drücke angewandt werden müssen. Doch ist ein strukturviskoses Verhalten noch nicht ausreichend, um den Fadenbildungsmechanismus zu erklären.

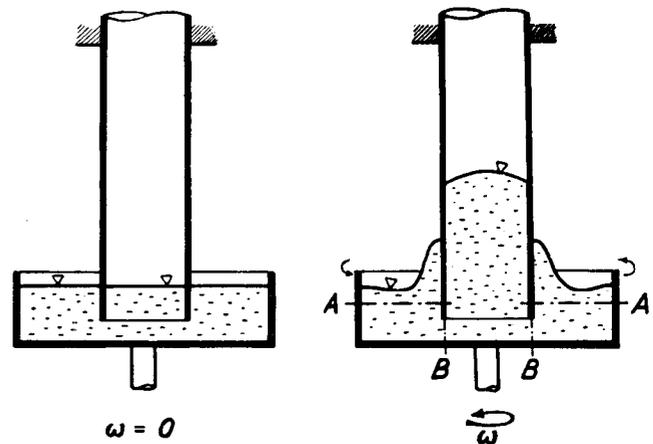


Abb. 12: Zur Demonstration des Weissenberg-Effektes (nach Schreck und Wille) <sup>42)</sup>.

Viskoelastische Effekte sind hier von Bedeutung: Nach dem Maxwell'schen Stoffgesetz kann die Viskosität auch als Produkt aus Scherelastizität  $E_\tau$  und der Relaxationsdauer  $\theta$  aufgefaßt werden, wobei  $\theta$  als die Zeit, die vergeht, bis eine zähelastische Spannungsdifferenz  $\Delta S$  auf den  $1/e$ -ten Teil seiner Ursprungsdifferenz in Richtung gegen den Endwert absinkt, definiert ist. Wird bedacht, daß die Spannungen erst nach sehr langen Zeiten stationär werden, also auch die Zeit als Variable zu betrachten ist, so läßt sich in einem dreidimensionalen Diagramm (mit Zeit, Schergeschwindigkeit und  $\Delta S$  als Koordinaten) zeigen, daß das Phänomen der Strukturviskosität aus der Maxwell'schen Relaxationsgleichung heraus verstanden werden kann. Nach Nakagawa <sup>43)</sup> soll die optimale Spinnbarkeit dann herrschen, wenn die Relaxationszeit von derselben Größenordnung ist wie die Spinngeschwindigkeit. So wurde bei einer Fadenziehgeschwindigkeit von 1 cm per 0,2 sec. die optimale Fadenlänge dann erreicht, wenn die Kautschukkonzentration in Xylol 3,5% ( $\eta_0 = 51$  Poise) betrug, was ein  $\theta$  von 0,5 sec. ergibt (siehe Fig. 13). Unbeachtet, wie weit diese Überlegungen zutreffend sind, so läßt sich auf diese Weise verstehen, daß eine Spinnlösung eine bestimmte Viskosität aufweisen muß. Offenbar muß auch eine Abstimmung zwischen

welterprobt weltbewährt

# Phönix Edelstahl



**SCHOELLER-BLECKMANN**

Maxwell'sches Stoffgesetz  $\eta = E_r \cdot \Theta$  Schubelastizität  
Relaxationszeit

Philippoff's Formel:  $E_r = \tau \cdot \sqrt{\frac{2(\eta' - \eta_\infty)}{3(\eta_0 - \eta_\infty)}}$

$$\Theta = \frac{\eta_0}{\tau \cdot \sqrt{\frac{2(\eta' - \eta_\infty)}{3(\eta_0 - \eta_\infty)}}}$$

Abb. 13

Düsenlochabmessungen, Viskosität (und Konzentration des Polymeren) und Spinn­geschwindigkeit herrschen. Es ist nicht ausgeschlossen, daß die Unmöglichkeit der Erzielung hoher Spinn­geschwindigkeiten gewisser Spinnverfahren zum Teil darin begründet liegt.

In gewisser Hinsicht liegen ähnliche Überlegungen auch der Annahme von Schurz<sup>44)</sup> zugrunde, daß das Spinnen unter solchen Bedingungen erfolgen muß, daß die differentielle Viskosität im Düsenkanal ihren Extremwert erreicht.

Wie bereits erwähnt, kann die für die Spinnbarkeit geforderte Viskositätsanomalie nicht einfach allein in der Strukturviskosität bestehen, denn hierbei würde an der dünnsten Stelle infolge der dort herrschenden großen Spannung die Viskosität absinken, sodaß ein Fadenbruch noch rascher erfolgen müßte. Ein rheopexes Verhalten wird jedoch bei Spinnlösungen im allgemeinen nicht beobachtet.

Wir haben bisher immer nur die Auswirkung radieller Geschwindigkeitsgradienten, wie sie in Kapillaren und den verschiedenen Viskosimeterkonstruktionen auftreten, betrachtet. Sobald die Spinnflüssigkeit die Düse verläßt, wirkt jedoch ein axialer Gradient und wir müssen einen anderen Viskositätseffekt betrachten, den man als Trouton-Viskosität bezeichnet (Fig. 14). White<sup>40)</sup> konnte auch rechnerisch zeigen,

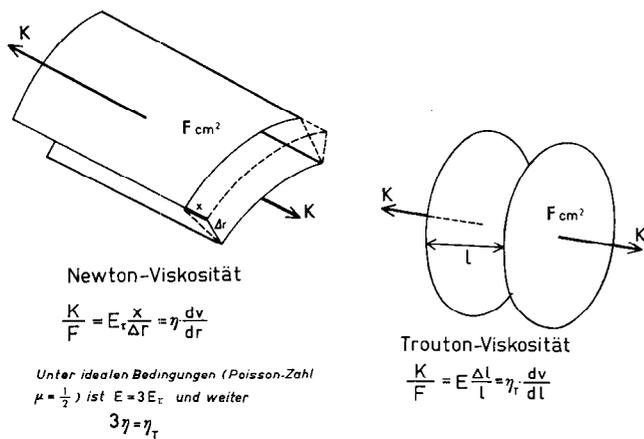


Abb. 14: Zur Herleitung der Newton'schen und Trouton'schen Viskosität.

daß die Trouton-Viskosität mit steigender Verstreckungsgeschwindigkeit zunimmt.

Wir können also folgendes Bild geben: Eine Lösung faserbildender Makromoleküle, die viskoelastisches Verhalten zeigt und deren Viskosität durch geeignete Wahl der Konzentration und des DP-Grades der polymeren Substanz den Dimensionierungen der Düse und den Spinnbedingungen angepaßt ist, erfährt im Düsenkanal unter Aufkommen von Orientierungseffekten eine kräftige Viskositätssenkung, die das Auspressen der Lösung unter mäßigem Druck ermöglicht. Infolge der kurzen Länge der Düsenbohrung können die auftretenden viskoelastischen Spannungen in der Flüssigkeit nicht hinreichend relaxieren. Daher — und auch teilweise auf Grund des Nachlassens der beim Eintritt in die Düse aufkommenden Strömungsorientierung — tritt beim Verlassen der Düse ein sogenannter „ballooning“-Effekt auf, durch welchen die in der Düse erzwungene Orientierung ganz oder teilweise aufgehoben wird<sup>39, 45)</sup> (Fig. 15).

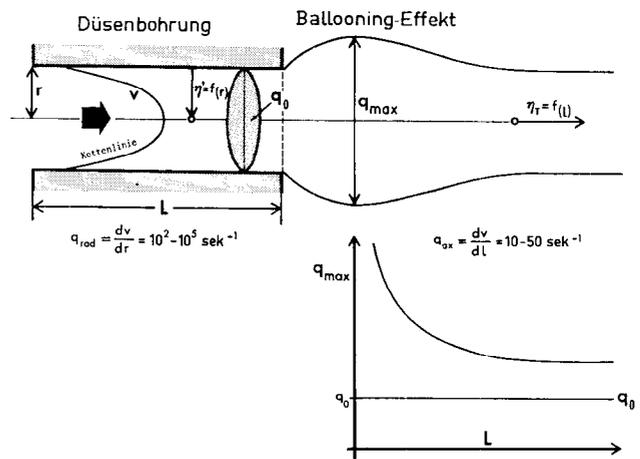


Abb. 15: Fließvorgänge beim Spinnen.

Durch das nun sich aufbauende longitudinale Geschwindigkeitsgefälle steigt nun die scheinbare Viskosität — in diesem Falle handelt es sich also um die Trouton-Viskosität — die möglicherweise später auf einen Wert hin abnimmt, der etwa dem dreifachen Betrag von  $\eta'$  entsprechen dürfte. An dieser Stelle sollte dann ein Orientierungszustand wie in der Düse herrschen. Je weiter der Faden von der Düse sich entfernt, um so mehr steigt auch die Festigkeit durch die nun eintretende Koagulation. Auch an Versuchen, einen rheologischen Orientierungsfaktor für den spinnenden Faden zu berechnen, hat es nicht gefehlt<sup>39)</sup>.

Wir sahen nun, daß wir heute den Spinnprozeß rheologisch interpretieren können und es ist zu erwarten, daß eine tiefere Kenntnis der spinnrheologischen Verhältnisse auch die Technik befruchten kann.

Abschließend wollen wir nochmals auf den Lösungsmiteleinfluß auf die Viskoseviskosität zurückkommen.

Wird die Zellulosekonzentration und der DP-Grad konstant gehalten, so ist die Viskosität von drei Faktoren abhängig, nämlich vom Substitutionsgrad, dem Gehalt an freiem NaOH und der übrigen Elektrolyte in der Viskose<sup>5, 46)</sup>. Um die Verhältnisse zu vereinfachen, sulfidierten wir mit mindestens 35% CS<sub>2</sub>, da der  $\gamma$ -Effekt zwischen 32 und 40% CS<sub>2</sub> nach Koblitz<sup>5)</sup>, Sittola<sup>47)</sup> und Schleicher<sup>48)</sup> praktisch aufhört. Man kann annehmen, daß bei den hier erreichbaren

Substitutionsgraden Zellulosexanthogenat sich ausgeprägt als Polyelektrolyt benimmt. Die Viskosität (Kugelfallviskosität) wurde für jede Probe stets im zeitlichen Viskositätsminimum gemessen.

Wie schon angemerkt, muß man annehmen, daß ein steigender Elektrolytgehalt die Ladungen längs des Kettenmoleküls abschirmt, wodurch die Konformation, Flexibilität und offenbar auch der Solvatationszustand der Makromoleküle verändert wird. Es ist sehr wahrscheinlich, daß auch die Art der Fremdelektrolyte den Solvatationszustand beeinflusst. Gemäß diesen Überlegungen sollte die Viskosität der Lösung mit steigender Konzentration geeigneter Gegenionen bis zu bestimmten Grenzwerten abnehmen. Die hierfür notwendige Fremdelektrolytkonzentration sollte für ähnlich gebaute Polyelektrolyte etwa gleich groß sein. Wir sehen auch

Tabelle 1

Elektrolytlösung 2 molar	stark reife Viskose	überreife Viskose
	zugesezte ml Elektrolytlösung bis zur Koagulation entsprechend einer Hottenrothzahlbestimmung	
NH <sub>4</sub> Cl	6,3	2,5
NaCl	23,0	—
Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14,6	3,9
Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	15,2	2,7
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	13,8*	4,0*
Na <sub>2</sub> CS <sub>3</sub>	ca. 53	3,0
Na <sub>2</sub> S	—	> 50

\*) berechnet aus dem Zusatz einer 1m Natriumsulfatlösung

z. B., daß Alginatlösungen sich analog wie Viskose benehmen. Es gibt aber auch einen gegensinnigen Effekt, den man als Aussalzeffekt bezeichnen kann und der sowohl von der Art der Kationen als auch der Anionen

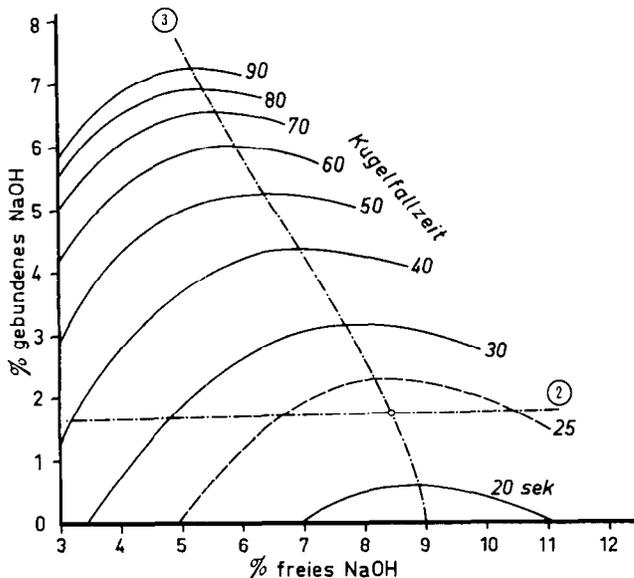
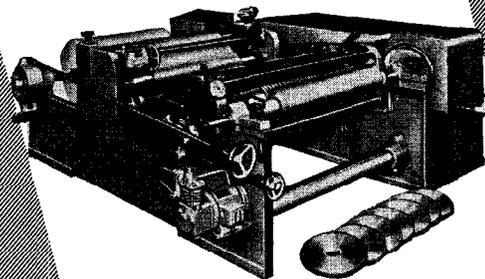
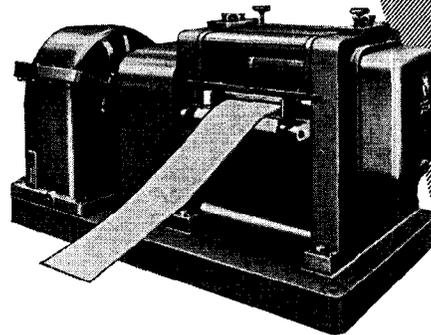


Abb. 16: Abhängigkeit der Viskoseviskosität vom Gehalt der Viskose an freiem und gebundenem NaOH.

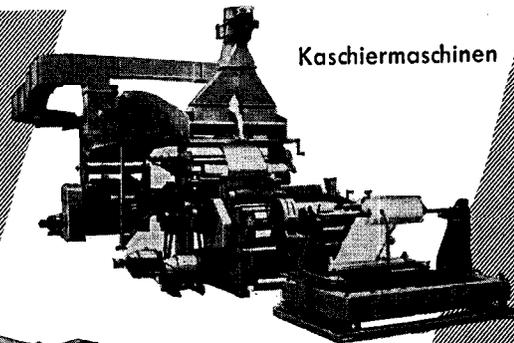
## GRANULIER- UND ROLLENSCHNEIDMASCHINEN



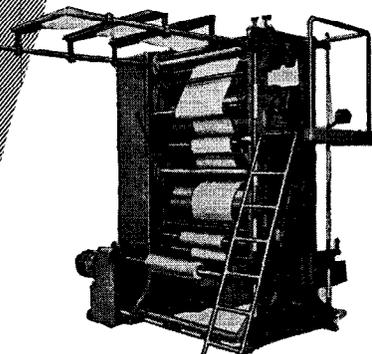
# KAMPF



Kaschiermaschinen



Folien-längs- und Breitenredanlagen



ERWIN  
**KAMPF**  
Maschinenfabrik  
BIELSTEIN / RHLD.

stark beeinflußt wird. Dies kann z. B. dadurch gezeigt werden, daß man mit verschiedenen Salzlösungen gleicher Molarität einen Koagulationstest, ähnlich der Hottenrothzahlbestimmung, ausführt (siehe Tabelle 1). Es ist bemerkenswert, daß Natriumtrithiokarbonat, welches ein Nebenprodukt in der Viskose ist und im wesentlichen für deren gelbe Farbe verantwortlich ist, einen koagulierenden Effekt zeigt. Durch das Zusammenwirken beider Viskositätseffekte entsteht ein Viskositätsminimum, dessen Lage — sowohl hinsichtlich des Viskositätsniveaus als auch der nötigen Elektrolytkonzentration — vom Elektrolyten bestimmt wird, den man wählt. Komplizierter wird der Sachverhalt, wenn mehrere Elektrolyte anwesend sind. Hat man, wie bei der Viskose, Natronlauge und mehrere Fremdsalze, deren Konzentration summarisch durch die Menge gebundenen NaOH angegeben wird, so kann man, wie auch Fig. 16 zeigt, erwarten, daß das Minimum bei steigendem Gehalt an gebundenem NaOH sich zu kleineren  $\text{NaOH}_{\text{frei}}$ -Werten verschiebt, wobei die Minimumviskosität ansteigt. Die hier benutzte Methode der Bestimmung des freien NaOH gibt etwas zu hohe Werte, doch ändert dies nichts am Gesamtverhalten; wir brauchen nur das Koordinatenkreuz in Fig. 16 etwas nach links unten zu verschieben.

## LITERATUR

- 1) Soweit es sich hier um Viskose handelt, siehe:  
E. Treiber: *Faserforsch. Textiltechn.* **15** (1964) 618; *Das Papier* **15** (1961) 728.  
F. Kolos: *Lenzinger Ber.* **12** (1962) 18, sowie Beitrag in K. Götz: *Chemiefasern nach dem Viskoseverfahren*. 3. A. Berlin 1965 (im Druck).  
J. Baudisch, B. Philipp, H. Schmiedeknecht u. H. Schleicher: *Faserforsch. Textiltechn.* **15** (1964) 153.  
L. H. Sperling: *J. Appl. Polym. Sci.* **7** (1963) 1411.
- 2) Vgl. M. Fixman u. J. M. Peterson: *J. Amer. Chem. Soc.* **86** (1964) 3524.
- 3) A. Matthes: *Faserforsch. Textiltechn.* **9** (1957) 345.
- 4) L. Oldsberg u. O. Samuelson: *Svensk Papperstidn.* **60** (1957) 745.  
A. Lyselius u. O. Samuelson: *Svensk Papperstidn.* **62** (1959) 751; **64** (1961) 145, 735, 815.  
S. Dunbrant u. O. Samuelson: *Tappi* **46** (1963) 520.  
I. Dolby, S. Dunbrant u. O. Samuelson: *Svensk Papperstidn.* **67** (1964) 110. O. Samuelson in „Festschrift tillägnad Carl Kempe 80 år“. Uppsala 1964, S. 773.
- 5) W. Koblitz, H. Kiessig u. K. Hess: *Z. Elektrochem.* **58** (1954) 872.
- 6) E. Geiger u. B. J. Weiss: *Helvet. chim. Acta* **36** (1953) 2009.
- 7) W. Schramek u. A. Küttner: *Kolloid-Beih.* **42** (1935) 331.  
W. Schramek: *Papierfabrikant* **36** (1938) 226; *Melliand Textilber.* **28** (1947) 383, 420.
- 8) E. Treiber: *J. Polym. Sci.* **51** (1961) 297.
- 9) K. Überreiter u. F. Asmussen: *J. Polym. Sci.* **57** (1962) 187.
- 10) G. Rehage: *Kolloid-Z.* **196** (1964) 97.
- 11) J. Hengstenberg u. E. Schuch: *Makrom. Chem.* **74** (1964) 55.
- 12) I. Jullander in „Festschrift tillägnad Carl Kempe 80 år“. Uppsala 1964, S. 597.
- 13) P. S. Francis: *J. Appl. Polym. Sci.* **5** (1961) 261.
- 14) E. Treiber: *Tappi* **46** (1963) 594.
- 15) M. Kurata u. W. H. Stockmayer: *Fortschr. d. Hochpolymeren-Forsch.* **3** (1963) 196.  
B. Philipp: *Grundlagen der makrom. Chemie*. Berlin 1964. G. Müh: *Kolloid-Z.* **196** (1964) 64.
- 16) M. Usuda, S. Yamazaki, O. Nakao u. N. Migita: *J. Soc. Text. Cell. Ind. Japan* **19** (1963) 532, 536.
- 17) St. Kalafut u. M. Fogltanc: *Chem. Prumysl* **8** (1958) 212.
- 18) K. Götz: *Chemiefasern nach dem Viskoseverfahren*. 2. A. Heidelberg 1951.
- 19) Vgl. auch S. Onogi u. Y. Hayashi: *Text. Res. J.* **29** (1959) 873.
- 20) W. Meskat: *Svensk Papperstidn.* **65** (1962) 247.
- 21) Wo. Ostwald: *Kolloid-Z.* **36** (1925) 46.
- 22) E. Treiber u. J. Rehnström: *Svensk Papperstidn.* **62** (1959) 1.
- 23) P. Barthel u. K. Rühlmann: *Faserforsch. Textiltechn.* **15** (1964) 256.
- 24) E. Treiber u. L. E. Eriksson: *Reyon, Zellwolle* **31** (1955) 162.
- 25) J. Schurz u. W. Zimmerl: *Svensk Papperstidn.* **58** (1955) 657.  
B. Philipp, K. Wulf u. H. Dautzenberg: *Faserforsch. Textiltechn.* **15** (1964) 101.
- 26) M. Hoffmann u. K. Rother: *Makrom. Chem.* **80** (1964) 95.
- 27) Wo. Ostwald: *Kolloid-Z.* **36** (1925) 99.  
H. Umstätter: *Z. Elektrochem.* **54** (1950) 374.  
A. Peterlin: *Kunststoffe* **42** (1952) 437.  
Vgl. hierzu J. Schurz: *Kolloid-Z.* **138** (1954) 149; *Rheolog. Acta* **1** (1958) 58.
- 28) R. S. Spencer: *J. Polym. Sci.* **5** (1950) 591.  
H. Eyring: *J. Chem. Physics* **4** (1936) 283.  
Vgl. dazu A. Peterlin in H. A. Stuart: *Die Physik der Hochpolymeren*. Bd. 2, S. 280. Berlin 1953.
- 29) A. de Waele: *J. Oil. Colour. Chem. Assoc.* **6** (1923) 33; *Kolloid-Z.* **36** (1925) 332.
- 30) W. Philippoff: *Viskosität der Kolloide*. Dresden 1942.
- 31) A. Peterlin in H. A. Stuart: *Die Physik der Hochpolymeren*. Bd. 2, S. 280. Berlin 1953.
- 32) K. Edelmann: *Faserforsch. Textiltechn.* **5** (1954) 325.
- 33) J. Schurz: *Proceed. Intern. Symposium on Second-Order Effects*, Haifa 1962. S. 427.
- 34) B. Philipp, K. Wulf u. H. Dautzenberg: *Faserforsch. Textiltechn.* **15** (1964) 101.
- 35) H. Umstätter: „Einführung in die Viskosimetrie“. Berlin 1952.  
Vgl. dazu K. Edelmann: *Kautschuk u. Gummi* **5** (1952) 120 sowie *Faserforsch. Textiltechn.* **5** (1954) 325.
- 36) J. Schurz: *Kolloid-Z.* **138** (1954) 149.
- 37) E. A. Pakšver u. G. V. Vinogradov: *Chim. Volokna* **5** (1963) 25.  
E. A. Pakšver, V. G. Vinogradov, A. A. Konstantinov u. A. P. Frolova: *Chim. Volokna* **5** (1963) 38.  
G. V. Vinogradov, A. A. Konstantinov, E. A. Pakšver u. A. P. Frolova: *Chim. Volokna* **5** (1963) 33.
- 38) J. Schurz: *Das Papier* **9** (1955) 45.
- 39) W. Kast: *Österr. Chem. Ztg.* **63** (1962) 248.
- 40) J. L. White: *J. Appl. Polym. Sci.* **8** (1964) 2339.
- 41) B. A. Toms: *Rheolog. Acta* **1** (1958) 137.
- 42) K. Weissenberg: *Nature* **159** (1947) 310.  
Vgl. dazu C. Schreck u. R. Wille: *Kolloid-Z.* **126** (1952) 98 sowie  
F. H. Garner, A. H. Nissan u. J. Walker: *Ind. Engng. Chem.* **51** (1959) 7, 858.
- 43) T. Nakagawa: *Bull. Chem. Soc. Japan* **25** (1952) 88, 93.
- 44) J. Schurz: *Naturwiss.* **44** (1957) 304.
- 45) J. Schurz: *Lenzinger Ber.* **10** (1961) 5.
- 46) E. Treiber, B. Abrahamson u. H. Lundin: *Holzforsch.* **18** (1964) 33.
- 47) H. Sihtola, E. Kaila u. B. Nizovsky: *Norsk Skogind.* **10** (1956) 158.
- 48) H. Schleicher in: *Chemiefasersymposium 1962*, S. 195.
- 49) H. Freundlich u. H. J. Kores: *Kolloid-Z.* **36** (1925) 241.

## Fortschritte in der Technologie der Viskosefasern\*)

Dozent Dr. Erich Treiber, Cellulosaindustriens Centrallaboratorium, Stockholm

*Die erfreulichen Fortschritte auf dem Gebiete der Viskosefasern rechtfertigen eine Übersicht über den gegenwärtigen Stand. Entwicklungszüge und wirtschaftliche Aspekte der einzelnen Fasertypen sowie des Zellglases werden skizziert. Eingehender besprochen werden die high-wet-modulus-Fasern, inklusive deren Herstellung, wobei den Modifizier-gesponnenen erstmalig breiterer Platz eingeräumt wird. Abschließend wird eine Übersicht über Spezialzellstoffe zur Herstellung der HWM-Fasern gegeben.*

*The satisfactory advances made in the field of viscose fibres fully justifies such a review of the present status. The development trends and the economic aspects of various types of viscose fibres and cellophane are outlined. High wet modulus fibres are discussed in detail and a description of the production processes will be given. Greater emphasis will be placed on the modifier-spun HWM fibres. In conclusion, a summary is presented of the special dissolving pulps used in the production of HWM fibres.*

### Einleitung

#### Fasern

Wie schon in einem früheren Vortrag hervorgehoben<sup>1)</sup>, scheint der kommende Fortschritt auf dem Gebiete der Chemiefasern eher von einer zielgerichteten Modifizierung wohl etablierter Fasern auszugehen als von einer Schaffung gänzlich neuer Fasertypen. Auf allen Gebieten gibt es hiezu schlagende Beweise, doch das Musterbeispiel bietet die Viskosefaser, insbesondere die Viskosespinnfaser.

Die Reyon-Haupttypen sind zur Zeit: Textilreyon, normaler Qualität und solches mit verbesserten Festigkeitseigenschaften, hochfestes technisches Reyon (Kord) und neuerdings high-wet-modulus- und Polynosic-Endlos-garn. Die letztgenannten Fasern sind mit 9—11 g/den die stärksten Fasern am Chemiefasermarkt. Dabei sind sie nur um kaum mehr als 10—15% teurer als Viskose-reyon. Die Reyonpreise in den einzelnen Ländern liegen gegenwärtig mit wenigen Ausnahmen zwischen 46½ bis etwa 80 Pence/lb., während die vollsynthetischen Seiden nicht unter 140 d/lb. angeboten werden.

Unter den Viskosespinnfasern können wir folgende Typen unterscheiden: Normaltype (Baumwolltype), Kräuselttype (Wolltype), hochfeste und superfeste Viskosefasern, vor allem für technische Artikel, beschichtete Gewebe u. dgl., high-wet-modulus-Stapelfasern — eine baumwollähnliche Faser, die in vielen Belangen bereits die Baumwolle übertrifft und eine weite Zukunft besitzt — sowie chemisch modifizierte Fasern, wie quervernetzte Stapelfasern, partiell acetylierte Fasern u. dgl. und querschnittsmodifizierte Fasern. Die meisten Fasertypen werden auch mattiert und viele spinngefärbt hergestellt. Die Preise in den einzelnen Ländern liegen je nach Type zwischen 18—40 Pence/lb., während vollsynthetische Stapelfasern nicht unter 71½ d/lb. angeboten werden.

Sowohl bei Textilreyon als auch bei Spinnfasern ist die Produktion im letzten Jahr gestiegen (vgl. Tab. 2 und 3).

#### Zellglas

Während bekanntlich die europäischen Zellglasfabrikanten sich einer guten Produktionsentwicklung erfreuen, waren die US-Prognosen viel weniger zuversichtlich, was durch einen leichten Produktionsrückgang, gerechnet nach Tonnen produzierter Folie, seit dem Rekordjahr 1960 auch gerechtfertigt schien<sup>2)</sup> (Rückgang von 200 000 t [1960] auf 186 000 t [1964]). Ökonomisch gesehen ändert sich an diesem Bild nicht viel,

auch wenn man bedenkt, daß die US-Produktion, gerechnet nach Fläche, durch Einführung der Hochausbeutefolie<sup>3)</sup> doch günstiger verlief. Aber auch obig angedeutete Prognose scheint glücklicherweise falsch zu sein. Nach den neuesten Untersuchungen<sup>4)</sup> rechnet man mit einer jährlichen Zuwachsrate von 2—3%, sodaß die Produktion von 200 000 t noch vor 1970 überschritten wird. Diese Zuversicht widerspiegelt sich auch in der Errichtung eines neuen Cellophan-Forschungszentrums der Olin Mathieson Chemical Corp. in Pigash Forest, N. C.<sup>5)</sup>

Bevor wir uns etwas eingehender mit der Herstellung der high-wet-modulus-Fasern beschäftigen wollen, seien zur Entwicklung der einzelnen Fasertypen noch einige Bemerkungen eingeschoben.

#### Textilreyon

oder textiles Endlos-garn, die älteste Viskosefaser, hat in den letzten Dezennien keine augenfälligen Verbesserungen durchgemacht und die Produktionsfortentwicklung ist undramatisch verlaufen. Und doch ist dem Fachmann bekannt, daß gewisse Eigenschaften eine entscheidende Verbesserung durchgemacht haben; es sind dies solche, die man unter dem Sammelausdruck „Gleichmäßigkeit“ zusammenfassen könnte. Gleichmäßige Garne höchster Reinheit werden heute von der mehr und mehr automatisierten Textilindustrie gefordert.

Die Gesamt-Reyonerzeugung hat bekanntlich durch das Aufkommen des technischen Reyons eine starke Expansion erfahren und in erster Linie als technisches Garn muß auch unser

#### Neues Reyon

angesprochen werden.

Fasern mit hohem Naßmodul stehen nun auch als Endlosgarne zur Verfügung, nachdem verschiedene Experimentfasern, wie z. B. D 37 (CTA) und HM 2 (Courtaulds) den Weg bereitet haben. American Viscose Division der FMC-Corporation hat nun die Avril-Faser unter der Bezeichnung 40-F (Avril-Endlos) als Garn auf den Markt gebracht. Kürzlich folgte Courtaulds mit einem high modulus industrial yarn. Dieses technische Reyongarn ist mit 9 g/den OD-Festigkeit stärker als Super-IV-Cord und etwa gleich stark wie das stärkste Nylon 66-Garn. Wird die Zugfestigkeit per Querschnitt betrachtet, so wird diese Faser lediglich von hochfesten

\*) Nach Vorträgen, gehalten in Sundsvall (26. 1. 1965) und Göteborg (18. 5. 1965).

Glasfasern übertroffen. Die Faser kommt für Radialreifen, in Keilriemen und für bestimmte Typen beschichteter technischer Gewebe in Frage. Einige Eigenschaften gehen aus folgender Tabelle (Tab. 1) hervor:

**Tabelle 1**  
**40-F-Avril-Endlos**

Titer	300 den
Festigkeit konditioniert	4,7 g/den
Dehnung konditioniert	12,5 %
Festigkeit naß	3,0 g/den
Dehnung naß	14,5 %

**Courtaulds high-modulus industrial yarn**

Titer	1650 den
Festigkeit konditioniert	7,5 g/den
Dehnung konditioniert	5,0 %
Festigkeit naß	6,0 g/den
Dehnung naß	6,0 %

**Kord**

Bekanntlich ist die Beurteilung der künftigen Reifenkordsituation keineswegs leicht. Es herrscht ein hartes Tauziehen zwischen den Synthetfasern und dem Reyonkord, welcher nicht nur immer noch eine Reihe von Vorzügen — neben einem günstigen Preis — besitzt, sondern sich auch in den technischen Daten noch kräftig weiterentwickelt. Die Jahre 1963/64 zeichneten sich durch die Introdution des Super-IV-Kords aus, aber auch durch weitere Entwicklungen am Reifenmarkt, die den Reyonkord favorisieren. Es handelt sich hier um das weitere Vordringen der Radialreifen, die längere Laufzeit, höhere Sicherheit und geringere Benzinkosten versprechen. Derartige Reifen werden in Europa schon seit längerer Zeit hergestellt und beispielsweise beträgt deren Anteil an der französischen Reifenproduktion etwa 75 %. Während für den Gürtel Stahl- oder Reyonkordeinlagen verwendet werden, besteht der Kord in der Karkasse zur Zeit praktisch ausschließlich aus Reyon<sup>6)</sup>. Nylon scheint für diesen Reifentyp schlecht geeignet zu sein. Allerdings unternehmen Goodrich und Goodyear Versuche mit einer Kombination von Stahlkabel und Nylongewebe. Als neues Material wird jetzt auch „Glaskord“ von der Owens Corning Fiberglass Corp. genannt. Auch für den Zweilagereifen stellt sich Super III und IV Reyonkord günstig<sup>7)</sup>. Solche Entwicklungen sind durchaus dazu angetan, die Zukunftsaussichten des Reyonkords zu festigen. In diesem Zusammenhang ist es erfreulich festzustellen, daß in den drei ersten Quartalen 1964 die US-Produktion an Reyonkord gegenüber demselben Zeitraum 1963 um 7 % zugenommen hat, und erstmalig wird wieder von einer moderaten Kapazitätsausweitung gesprochen<sup>8)</sup>. Man hofft in den USA bis Ende 1966 die Produktion um 3200 jato erhöhen zu können.

Neue Kordgarne sind VGF's RT 700<sup>9)</sup> — die Faser RT 800 ist in Entwicklung — und die Tyrex-Faser 800 der Industrial Rayon Corp.

Alle diese Entwicklungen haben zu einer neuen Reordproduktion geführt (vgl. Tab. 2). In den USA rechnet man z. B. damit, daß die Reyonproduktion bereits bis Mitte 1965 um 1800 t zunehmen wird.

Diese günstige Entwicklung gilt erstaunlicherweise auch für Acetatreyon und — wenn wir wieder auf den US-Markt blicken — man rechnet dort mit einer Pro-

**Tabelle 2**

	Reyonproduktion im ersten Halbjahr 1964, verglichen mit den entsprechenden Produktionsziffern 1963	
	Halbjahresproduktion in 1000 t	
	1963	1964
Westeuropa	206	218
USA	156	172
Japan	66	68

duktionszunahme von 31 000 t in den kommenden zwei Jahren.

Auf dem US-Markt ist die Produktion an Acetatseide in den ersten drei Quartalen 1964 um 20 % gestiegen. Dies ist teilweise auf die derzeitige im Zuge befindliche Kapazitätsausweitung bei einigen Herstellern, wie z. B. der Celanese Corp. (Werk Rock Hill, S.C.) zurückzuführen, hervorgerufen u. a. durch eine rege Nachfrage nach texturierten Acetatgarnen.

**Viskosespinnfasern**

Es ist heute allgemein bekannt, daß die Viskosespinnfasern in ihrer normalen sowie verbesserten Qualität, sowie besonders in Form der „Neuen Viskosefasern“ einen erstaunlichen Aufschwung genommen haben, wobei man bedenken muß, daß wir erst am Anfang dieser begrüßenswerten Entwicklung stehen (vgl. Tab. 3).

**Tabelle 3**

	Viskosespinnfaser-Produktion in 1000 t im 1. Halbjahr	
	1963	1964
Westeuropa	369	410
USA	127	138
Japan	156	173

In den USA rechnet man mit einer Produktionszunahme von 33 500 jato bis Mitte 1966. Viele Möglichkeiten einer Spezialisierung der Fasern sind noch gar nicht richtig zur Anwendung gekommen. Wenn auch viele solcher erschließbarer Sektoren zweifellos nur recht begrenzte Produktionsziffern geben dürften, so sind diese doch dafür nicht weniger interessant. Ein möglicherweise zukunftsreicher Sektor ist der non-woven-Artikel, auf welchem Gebiet der Viskosefaseranteil zugenommen, hingegen der Baumwolleanteil abgenommen hat.

Solche Spezialfasern sind meist leicht und relativ billig herzustellen und tragen zum Vormarsch der Viskosefasern und zum Vertrauen in diese bei. Besonders in Japan herrscht auf diesem Sektor Aktivität; Beispiele für incorporated rayon staple-Fasern sind Lon-Bell sowie Twincel und für eine gepfropfte Faser Jubilan. Aber auch in Europa kommen Spezialfasern auf den Markt. So erzeugt Courtaulds eine Viskosefaser für Krankenhauswäsche (SW-Quality) nachdem die Avisco schon 1963 über eine bakteriostatische, mit Trichlorkarbanilid beladene Faser berichtet hat, die Süddeutsche Chemiefaser AG in Kehlheim eine tief anfärbende Spezialtype (TA-Type), Courtaulds eine neue Teppichfaser (Faser M 66), VGF eine Bikomponentenfaser für Spezialpapiere und non-woven-Artikel usw. Avisco besitzt in der hoch-

festen technischen Stapelfaser XL-L eine hochfeste Faser für Treibriemen udgl.

In die Gruppe der Spezial-Viskosefasern (Modrayonfasern) gehören aber auch die mengenmäßig bereits bedeutsamen quervernetzten Fasern<sup>9a)</sup>. Fasern, die hier Schule gemacht haben, waren Topel und Corval<sup>10)</sup>. Durch Vernetzungsreaktionen am Fasermaterial (Corval) oder am Gewebe (Prestwick-Verfahren) wird die Faserquellung herab- und der Naßmodul sowie die Bauschleudertätigkeit heraufgesetzt. Harnstoff-Formaldehydausrüstungen — z. B. solche mit Harnstoff, Melamin, Harnstoff-Formaldehydvorkondensaten (z. B. Methylformcel), Epichlorhydrin und Formaldehyd u. dgl. — reduzieren schon unter 8% Harzgehalt in der Faser deren Wasserretention unter den Wert der Baumwolle, während der Naßmodul erst bei ca. 14% Harzausrüstung akzeptable Werte erreicht. Werden jedoch entsprechend hohe Katalysatormengen (z. B. Magnesiumchloridhexahydrat) angewandt, so wird die Quellung schon mit kleinen Formaldehydmengen stark herabgesetzt<sup>11)</sup>. Um gleichzeitig den Naßmodul stark hinaufzusetzen, erscheint es zweckmäßig, von Fasern mit höherem Naßmodul auszugehen.

Zur praktischen Durchführung werden die Fasern in Formaldehyd oder Harnstoff-Formaldehydvorkondensaten und Katalysator ( $MgCl_2 \cdot 6 H_2O$ ) getaucht und abgeschleudert. Nach dem Trocknen bei 80°C wird etwa 8–10' bei 155–165°C vernetzt und anschließend mit enthartetem Wasser bei  $p_H$  8 abgekocht<sup>11)</sup>.

Weitere Beispiele für solche Fasern sind die in Schweden produzierten Fasern Elaston und Artilana; Artilana ist eine schafwolleähnliche Faser für Teppiche, Polstermöbel- und Vorhangstoffe und für Beimischung zur Schafwolle geeignet.

#### HWM-Fasern

Das größte Interesse beanspruchen nach wie vor die high-wet-modulus-Fasern<sup>12)</sup>, deren Produktion nun überall in raschem Steigen begriffen ist (vgl. Tab. 4). Dies gilt natürlich auch speziell für Europa, wo die derzeitige HWM-Faserproduktion schätzungsweise 5000 t nicht wesentlich überschreiten dürfte.

Tabelle 4

Produktion an high-wet-modulus-Fasern in Tonnen

	1960	1961	1962	1963	1964	1965 (geschätzt)
USA*			5450	23 000	34 000-50 000	ca. 85 000
Japan	200	2132	6320	11 789	etwa 19 000	ca. 30 000

\* Schätzung für 1970: 135 000—230 000 t

Das Vertrauen der Industrie in die Zukunft der Viskosefasern und dieser neuen Typen im besonderen geht aus den ergriffenen Investitionen hervor (vgl. Tab. 5). Industrial Rayon Division der Midland Ross Corp. will in Kürze mit der HWM-Faser Fiber 24 auf den Markt kommen, von der zunächst 9000 jato hergestellt werden sollen. American Viscose Division erweitert ihre Avril-Produktion in den Werken Front Royal, Nitro und Parkersburg. American Enka steigert ihre Produktionskapazität in Lowland, Tenn., und aktiviert ihre Forschungsarbeiten an der Zantrel-Faser, die auch schon zu einem verbesserten Zantrel mit weichem Griff und besserer Scheuerfestigkeit geführt hat, und Courtaulds

North America Inc. erhöht den Ausstoß des Werkes LeMoyné um 50%. The Beunit Fibers Division will eine Fabrik in Childersburg für 9000 t HWM-Fasern errichten. Courtaulds in England erweitert ihre Produktionsanlagen in Grimsby, Greenfield und Carrickfergus<sup>13)</sup>, womit die gesamte Viskosespinnfaserproduktion der Courtaulds in Großbritannien und Nordirland 170 000 jato überschreitet. Auch in anderen Ländern ist man an der Produktion solcher Fasern interessiert; als Beispiele seien die Viskoza in Loznica (Jugoslawien) und, als Folge des Rohbaumwollmangels, die eingeleiteten Diskussionen in Indien genannt.

Tabelle 5

US-Viskosefabriken	Jährl. Kapaz. in 1000 jato	
	1964	1965
American Enka	113	120
American Viscose Div.	250	255
Beunit	57	68
Courtaulds North America	70	91
Industrial Rayon Corp.	32	41

HWM-Fasern werden nun in einer Reihe von Ländern (Japan, USA, England, Frankreich, Deutschland, Österreich, Belgien, Schweiz, Italien) erzeugt (vgl. Tab. 6).

Tabelle 6

	Reißfestigkeit in g/den		Dehnung in %	
	trocken	naß	trocken	naß
<b>Japan</b>				
(Allgemeine Faser-Daten lt. Rayon and Synthetic Fibres of Japan 1964)	3,5—5	2,6—4,0	7—14	8—15
Toramomen 51	3,3—3,5	2,5—2,8	10	12
Toramomen 61 (Junron) <sup>14)</sup>	5,0—5,3	3,5—3,8	10	12
Super-Toramomen <sup>14)</sup>	5,7—6,0	4,5—5,0	10	13
Polycot <sup>15)</sup>	3,8	2,9	10,8	12,6
Polycot neu <sup>15)</sup>	5,0	4,0	11,6	12,1
<b>USA</b>				
Avril <sup>16)</sup>	4,8—5,0	3,1—3,5	15	19,8
Lirelle <sup>17)</sup>	5	4	7	8
Zantrel Z 54 <sup>18)</sup>	3,7—4,2	2,5—2,7	7,9—9,4	8,5—11
Fiber 24 (Nupron)*	—	3,0**	—	—
<b>England</b>				
Vincel <sup>19)</sup>	3,5	2,4	7—8	9—10
<b>Frankreich<sup>20)</sup></b>				
Polynosic Z (Textilsektor)	4	2,8	14,5	15,5
Polynosic B (techn. Sektor) bis zu	10—11	5,0	11,4	12,1
<b>Italien</b>				
Airon PL 500***	4,7	3,5	13,5	15,5
Fiber VA/M***	7,6	6,3	8,8	10,1
<b>Österreich</b>				
Hochmodulfaser 333 <sup>21)</sup>	4,5	3,0	13—14	15—16
<b>Deutschland</b>				
Polyflox <sup>21a)</sup>	3,8	2,5	12—13	13—15
Phrilan HWM	4—4,2	2,8—3	15—17	17—19

\*) I. R. C. Fibers Division.

\*\*) Naßmodul bei 5% Dehnung ca. 11 g/den.

\*\*) pilot plant-Skala.

Die hauptsächlichen Anwendungsgebiete für HWM-Fasern liegen in der Verwendung von 100 % HWM-Faser, ungemischt, z. B. für feine Unterwäsche, waschbare Kleiderstoffe, Dekor- und Möbelstoffe und die Anwendung in Mischungen. Als Mischungspartner können sowohl Naturfasern, vor allem Baumwolle, verarbeitet zu baumwollkammgarnähnlichen Garnen, als auch Synthetfasern auftreten. Die neueste Mischung besteht aus 62 % Polyesterfasern, 32 % HWM-Fasern und 6 % Elastomere für Gabardine, Popelin und dergleichen.

Für die beiden erstgenannten Einsatzgebiete ist der Preis im Verhältnis zum Baumwollpreis recht entscheidend, was selbstverständlich auch für die Konkurrenzkraft der normalen Viskosespinnfaser gilt. Der künstlich am US-Binnenmarkt hochgehaltene Baumwollpreis hat bisher viel zum Aufschwung der Viskosespinnfaser und modifizierten Viskosespinnfaser am US-Markt beigetragen. Nun soll auch der inneramerikanische Baumwollverkauf die gleiche staatliche Subsidie erhalten wie der Export, was zu einer etwa zehnpromzentigen Preissenkung der Baumwollgewebe führen dürfte. Wir sehen auch, daß der Preis der Hochmodulfasern von 40 bis 45 c/lb. auf ca. 36 c/lb. dieser Entwicklung nachgefolgt ist, während der Preis für normale Viskosespinnfaser mit etwa 24 bis 28 c noch gleichgeblieben ist. Als Vergleichsziffer darf genannt werden, daß die HWM-Faser der VGF, Flox P(-olynosic) mit DM 3,10/kg verkauft wird, verglichen mit DM 2,55/kg für normale Viskosefaser (Flox N) und der Preis für Vincel 30 d/lb. gegenüber Fibro (normale Viskosefaser) 22,75 bis 24,5 d/lb. beträgt.

Weiters sei dazu noch hier angemerkt, daß, besonders in den USA, im allgemeinen eine leichte Überproduktion an Baumwolle herrscht<sup>22)</sup>. Trotz alledem ist nicht damit zu rechnen, daß die mit den HWM-Fasern eingeleitete gegenwärtige Entwicklung zum Abbruch kommt.

**Herstellung von HWM-Fasern**

Bekanntlich werden HWM-Fasern nach zwei Hauptverfahren hergestellt, nämlich nach dem Toramomen-Prinzip, welches die hochpolymeren Polynosic-Fasern \*) liefert, und nach dem Modifier-Verfahren. Allerdings ist diese einfache Schematisierung heutzutage nicht ganz korrekt. Wie ganz richtig von Drisch hervorgehoben wird, haben viele Herstellungsverfahren für polynosische Fasern sich sehr weit vom Toramomen-Prinzip entfernt und verschiedene Verfahren, die man wohl nicht mehr als Toramomen-Verfahren bezeichnen kann, können polynosische Fasern liefern. So wird z. B. nach Drisch die Faser „Polynosic B“ mit einer Festigkeit von 10 bis 11 g/den nach einem neuen Prozeß erzeugt.

**Fasern vom Toramomen-Typ**

Beim Toramomen-Prozeß verspinnt man hochviskose Viskosen (über 250 sek. Kugelfallzeit), etwa von der Zusammensetzung: 5,0 bis 5,7 % Zellulose, 3 bis 4,5 % NaOH, 45 bis 55 % CS<sub>2</sub> (vielfach unter Beigabe von Viskosehilfsmitteln, wie z. B. Türkischrotöl, Alkylmonoaminen u. dgl. [US P. 2 946 650 und 2 946 782]) unter Zusatz von Spinnhilfsmitteln bei einem  $\gamma$ -Wert von >60 in schwach saure, kalte Spinnbäder, neuerdings

unter Zusatz geringer ZnSO<sub>4</sub>-Mengen (0,2—0,5 g/l) und kationaktiver Spinnhilfsmittel. Die Spinnbadlänge wird so kurz wie möglich gewählt. Die Verstreckung erfolgt stufenweise im Spinnbad oder in einem zweiten Bad von etwa derselben Zusammensetzung. Eine Verstreckung von über 90 % (bis gegen 200 %) wird angewandt. Die Regenerierung wird in einem dritten Bad mit warmer, verdünnter Schwefelsäure abgeschlossen. Da die Herstellung dieser Fasertypen heute hinreichend bekannt ist (vgl. auch<sup>23)</sup>), sollen hierüber keine weiteren Worte verloren werden und wir wollen hier nur noch die Frage aufwerfen, welche Struktureigentümlichkeiten durch diese Spinntechnik hervorgerufen werden.

Durch den niederen Säuregehalt im Spinnbad (<30 g H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>/l, z. B. 16 g/l bei 40 bis <50 g Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>/l) und niedere Temperatur (10—35° C) erfolgt die Koagulierung sehr langsam, während die anschließende Regenerierung relativ rasch erfolgt. Die Verstreckbarkeit im plastischen Zustand, die Lebensdauer desselben und damit zusammenhängend die Spinnbarkeit ist durch die geringen Zinkzusätze stark beeinflusst<sup>24)</sup>. Nach US P. 3 084 021 und 3 108 849 wird dadurch auch die Schlingenfestigkeit verbessert. Durch diese Spinntechnik werden ausgedehnte kristalline Bereiche, also eine hohe lateral order, geschaffen. Durch die hohe Verstreckung, die gleichzeitig ausgeübt wird, wird eine hohe Festigkeit und eine fibrillare Struktur erzielt<sup>25)</sup>. Da diese im Gelzustand erfolgt, steigen Trocken- und Naßfestigkeit,

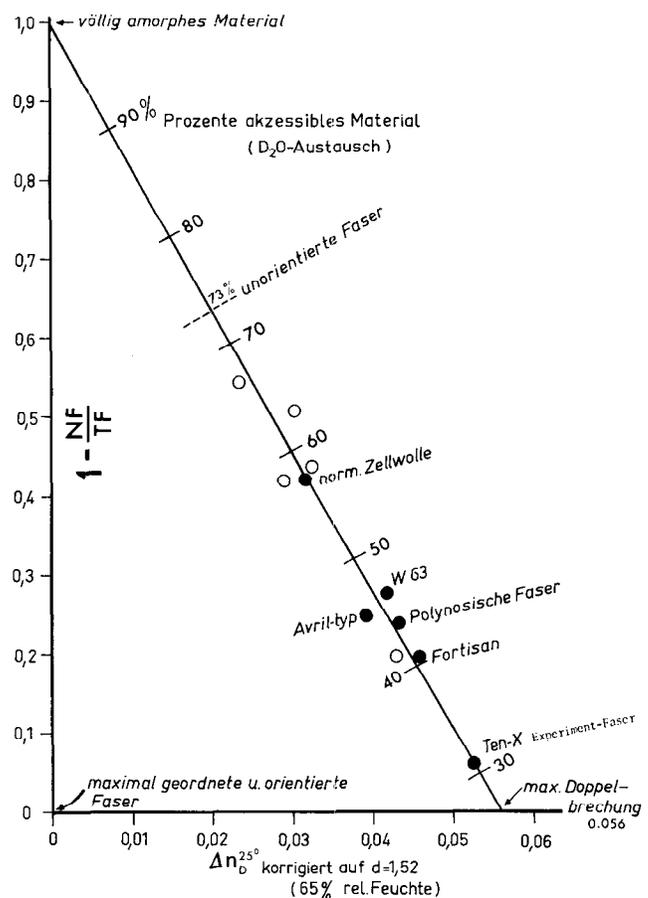


Abb. 1: Zusammenhang zwischen 1—NF/NT (NF = Naßfestigkeit, TF = Trockenfestigkeit) und der korrig. Doppelbrechung bzw. dem akzessiblen Anteil für eine Reihe von Viskosefasern, einschließlich HMW-Fasern, nach B.E.M. Bingham: Makrom. Chem. 77 (1964) 139.

\*) Eingetragener Warenname der l'Association Internationale Polynosic, Rue de Mont-Blanc 3, Genève. Für die Herleitung des Namens sind zwei Versionen bekannt, nämlich die Ableitung von Polymère d'un Glucose resp. Polymère non synthétique.

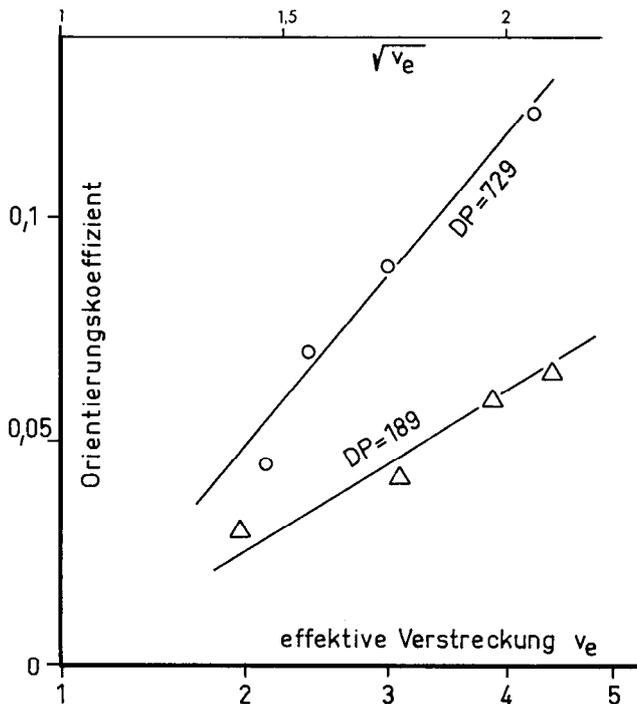


Abb. 2: Zusammenhang zwischen gemessenen Orientierungskoeffizienten (indirekt proportional zur Halbwertsbreite des Röntgenreflexes) und der effektiven Verstreckung  $v_e$  in Abhängigkeit vom DP-Grad (verstreckte Zelluloseacetatfaser, verseift). Nach K. C. Ellis u. J. O. Warwicker: J. Appl. Polym. Sci. 8 (1964) 1583.

während die Dehnung (trocken und naß) abnimmt<sup>26)</sup>. Während die Zunahme in der Kristallinität gering ist, ist der levelling-off-DP hoch, der übrigens noch mit der Verstreckung weiter zunimmt. Dies indiziert, daß ein besserer Ordnungszustand in den mesomorphen Bereichen erreicht wird. Eine wichtige Größe neben der Faserquellung ist das Verhältnis der Naßfestigkeit zur Trockenfestigkeit (NF/TF)<sup>27)</sup>. Zwischen der auf einheitliche Dichte korrigierten Doppelbrechung  $\Delta n$ , der Akzessibilität und dem Verhältnis NF/TF herrscht die in Abb. 1 gezeigte Abhängigkeit<sup>28)</sup>. Auch der hohe DP-Grad hat verschiedene Funktionen zu erfüllen. Nach Eisenhut<sup>29)</sup> steigt die Naßfestigkeit und nach Tachikawa<sup>30)</sup> die Dehnung und Schlingenfestigkeit mit steigendem DP, während die Trockenfestigkeit nur sehr geringfügig<sup>31)</sup> und die Alkali-resistenz nach Herrbach überhaupt nicht (vgl. dazu auch Barrett<sup>32)</sup>) von hohen DP-Werten beeinflusst wird. Eine hohe Orientierung, wie sie nach dem oben gesagten erforderlich ist, wird bei geringerer Verstreckung erreicht, wenn der DP-Grad höher ist<sup>33)</sup> (siehe Abb. 2), was offenbar nach dem Kratky'schen Modell auch geringere innere Spannungen induziert.

Die Feinstruktur polynosischer Fasern ist von mehreren Seiten eingehend studiert worden. Betreffend Einzelheiten sei auf die Literatur verwiesen<sup>34)</sup>.

Von besonderem wirtschaftlichen Interesse ist hier die Schwefelkohlenstoffrückgewinnung, da, wie bereits erwähnt, mit hohen  $CS_2$ -Einsätzen gearbeitet wird. Über interessante Fortschritte auf diesem Gebiet berichtet nun Vollmer<sup>35a)</sup>.

### Modifizierte HWM-Fasern

Über die Herstellung modifizierter HWM-Fasern ist viel weniger bekannt. Kunstgriffe bei der Koagulation

ermöglichen die Erzeugung von HWM-Fasern nach einem abgeänderten Kordspinnprozeß. Während beim Toramomen-Prozeß eine der Hauptschwierigkeiten in der Erzielung genügender Dehnungswerte liegt, ist es hier die Erzielung hinreichend großer Kristallite, so daß eine hinreichende Alkali-resistenz erzielt wird.

Die erste Faser, die den Anforderungen genügte und sich heute einer großen Beliebtheit erfreut, ist die HWM-Faser Avril. Offenbar basiert das grundlegende Verfahren auf folgendem Patentanspruch (Belg. P. 625 824, South African Appl. 62/4604): Eine Viskose der Zusammensetzung 5–7% Zellulose, 5–10% NaOH, 30–38%  $CS_2$ , 2–5% Modifier, in der Hauptsache Dimethylamin unter Zusatz von Polyoxyäthylenglykolverbindungen, wird in ein kaltes Spinnbad von 6–9%  $H_2SO_4$ , 4%  $ZnSO_4$  und 10–14%  $Na_2SO_4$  eingesponnen. Die Verstreckung erfolgt in einem Heißwasserbad bei 95° C.

In der Praxis dürfte die Zellulosekonzentration in der Viskose 6,1–7,5% Zellulose betragen. Das Alkaliverhältnis liegt zwischen 0,80 und 1,0 (vielfach 0,95–1,00) und die angewandte  $CS_2$ -Menge zwischen 34 und höchstens 45%  $CS_2$ . Der totale Modifierzusatz ist hoch (bis zu ca. 5%). Der Einsatz von Dimethylamin, ein Modifier, der auch für Super II- und Super III-Kord gebraucht wird, liegt bei etwa 3,5%. Übrige Zusätze sind Polyäthylenglykole (0,3–1,8%; MW 200–4500) u. dgl. Der hohe Modifier-Einsatz erfordert billige Modifier. Von Berol AB wird z. B. Visco 192, eventuell unter Zusatz von Visco 31, vorgeschlagen, während Stockhausen das Stockamin ATO propagiert. Auch hier ist es wesentlich, durch Anwendung mehrerer Modifier bzw. Modifier + Spinnhilfsmittel optimale Bedingungen zu schaffen. Der Salzindex liegt zwischen 7 und 9 (Spinn- $\gamma$  ca. 45), Hottenroth-Zahl >13. Die Viskosität, verglichen mit dem Kordspinnverfahren, ist ziemlich normal, da weder höherer DP (>500) noch höhere Kugelfallzeit (>80 sec.) Vorteile bringen. Es sieht sogar so aus, als ob hoher DP die Faser versprödet.

Spinnbäder enthalten 60–85 g/l  $H_2SO_4$ , mindestens 40 g/l  $ZnSO_4$  (in der Regel etwa 50 g/l) und 120–150 g/l  $Na_2SO_4$ . Die Temperatur liegt zwischen 15 und 30° C. Zusätze von Polyäthylenglykol, kationaktive Spinnhilfsmittel u. dgl. werden vereinzelt genannt. Zinksulfat kann auch durch Formaldehyd (2–25 g/l) teilweise oder ganz ersetzt werden, oder Formaldehyd wird in Mengen <1% der aufzulösenden Viskose oder dem Verstreckungsbad zugesetzt. Auch Glyoxal kann zum Spinnbad zugegeben werden. Im übrigen sind die Verstreckungsbäder schwach saure Bäder (etwa 2–5%ige Schwefelsäure) von ca. 95° C (eventuell 1–1,5%  $Na_2SO_4$  und 0,5%  $ZnSO_4$  enthaltend). Auch hier wird im allgemeinen mit zwei Oberbädern gearbeitet<sup>35)</sup>. In einigen Fällen wird auch im 3. Bad gestreckt. Die Relaxation wird meist nach der Regenerierung vorgenommen. Ähnlich wie beim Toramomen-Verfahren können die Eigenschaften durch die Höhe der Verstreckung gesteuert werden. Normale Verstreckungswerte liegen in der Größenordnung 100–150%. Auch eine geringe Nachverstreckung (etwa 10%) der gewaschenen Fäden wird bisweilen genannt. Nach Dolmetsch<sup>36)</sup> kann man durch Superverstreckung zu recht geringen Naßdehnungswerten bei Beibehaltung akzeptabler Schlingenfestigkeit kommen.

Tabelle 7 a

Handelsname	Schwedische Spezialzellstoffe						Amerikanische Spezialzellstoffe			
	Billeruds AB		Mo och Domsjö AB		Svenska Cellulosa AB	Uddeholms AB	Buckeye Cellulose Corp.		International Pulp & Paper †)	
	NHK	HTA	Modono-va	Modocell HV	Pulpcose Crown Special (f.HWM)	Cordicell Super 20	V 90	V 71	Multicell	Multicell HV
$\alpha$ -Zellulose %	—	—	—	—	—	96	97,1	95,7	97,5	97,5
R <sub>18</sub> %	93,0	96,8	94,5	92,5	94,4	97	98,6	96,3	—	—
Viskosität cp	45	45	20	45	40	22	23,5	29,5	19	31
Asche %	0,05	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	—	—	—	—
Extraktgehalt %	0,25	0,18	0,25	0,25	0,20	—	—	—	—	—

†) Gumwood

Eine recht interessante Beobachtung stammt von Mitsubishi<sup>37)</sup>, der fand, daß bei der Verstreckung von hochfestem Reyon in alkalischen Quellungsbadern Fasern von HWM-Eigenschaften erhalten werden.

Gewisse Verbesserungen, besonders weitere Herabsetzung der Quellung, sind denkbar durch Heißdampf-Nachbehandlung (vgl. hiezu<sup>38)</sup>).

Wir führen zur Zeit solche Versuche an einer Avril-Stapelfaser durch und beobachten eine Zunahme der relativen Naßfestigkeit von 68,8 % auf 74,2 % und eine Abnahme in der Quellung von 64 % auf 61 %. Die Gleichgewichts-Feuchtigkeitsaufnahme (konditioniert bei 65 % rel. Feuchte und 20° C) geht von 13,9 auf 13,4 % zurück. Die Versuche werden fortgesetzt.

#### Zellstoffe für HWM-Fasern

Die notwendigen Spezifikationen sind noch keineswegs eindeutig klargestellt, sodaß man verschiedenen Auffassungen begegnet (vgl. dazu auch<sup>39)</sup>). Wir finden heutzutage als Rohstoff sowohl Laubholzcellstoffe mit etwas angehobenem  $\alpha$ -Gehalt und höherer Viskosität als auch Vorhydrolyse-Sulfatzellstoffe mit über 97 %  $\alpha$ -Zellulose. Da es sich jedoch zweifellos hier um Massenprodukte handelt, sind billige Zellstoffe mit sehr guter Verarbeitbarkeit erwünscht.

Für die Herstellung hochpolymerer high-wet-modulus Fasern vom polynosischen Typ verlangt man heute Zellstoffe mit einem  $\alpha$ -Gehalt von über 92 % und meist mit höherer Viskosität, die bis zu über 50 cp Tappi betragen kann. Weiters wünscht man vorzügliche Verarbeitbarkeit und Filtrierbarkeit. Spezialsulfatzellstoffe, wie sie z. B. in Schweden auf den Markt gebracht werden, erfreuen sich sowohl in Europa als auch Japan, dem Ursprungsland dieser Fasern, steigender Beliebtheit. Von Amerika werden nun auch Vorhydrolyse-Sulfatzellstoffe mit höherer Viskosität hierfür angeboten (Buckeye V-71).

Für die Erzeugung modifiziergesponnener HWM-Fasern scheint ein  $\alpha$ -Gehalt von mindestens 94—95 % erforderlich zu sein, obwohl nach einigen Angaben auch mit weniger veredelten Zellstoffen befriedigende Resultate sich erzielen lassen.

In den Vereinigten Staaten, der Geburtsstätte dieses Fasertyps, werden ausschließlich hierfür vorhydrolysierte Sulfatzellstoffe, meist aus Laubholz, verwendet. Tab. 7 a, b bringt einige Daten von Spezialzellstoffen, die für HWM-Fasern beider Typen am Markt sind.

Auch Rayonier Inc. hebt hervor, daß die Frage nach

Tabelle 7 b

	R <sub>18</sub>	Asche %	Ätherextrakt %	Tappi-Viskosität
Supranier (Southern pine)	98,8	0,05	0,01	20
Supranier-H (Laubholz)	98,9	0,03	0,08	24
Rayonex	96,8	0,06	0,03	24
Rayonex-H (Laubholz)	96,8	0,08	0,06	24
HWM-Staple Pulp*	94,7	—	—	—
Rayocord-X*	97,0	0,05	0,11	44

\*) Sulfatzellstoffe

den speziellen Anforderungen an den Zellstoff noch keineswegs gelöst ist, weshalb man eine ganze Reihe von Zellstoffen zur Auswahl hat mit R<sub>18</sub>-Werten zwischen 94,7—98,9 % und einer Helligkeit von 91,9—95 % GE. Von der Firma besonders empfohlene Qualitäten sind in Tab. 7 b zusammengestellt.

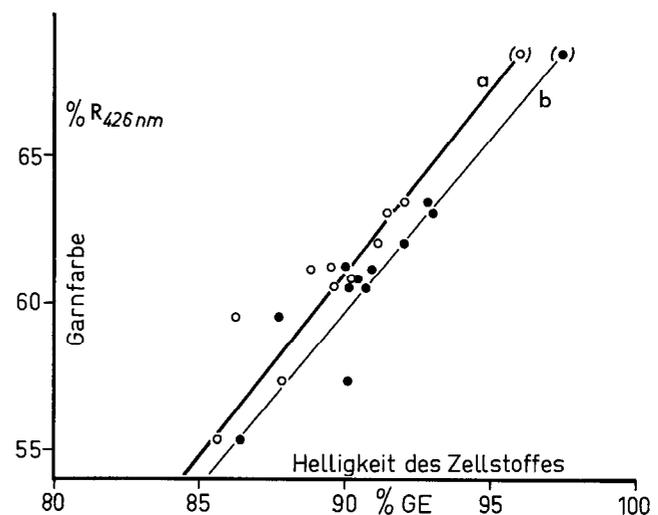


Abb. 3a: Zusammenhang zwischen Garnroton (Garnfarbe, gemessen im Elrepho mit der Zeiss'schen Pulverschale [vgl. hierzu z. B. H. Jonsén u. S. O. Regestad: Svensk Papperstidn 67 (1964) 990]) bei 426 nm und der Helligkeit des eingesetzten Zellstoffs in % GE.

a) Laborblätter, aus einer Zellstoffsuspension in dest. Wasser bereitet.

b) Wie a), jedoch nach Behandlung des Zellstoffs mit 1 %iger HCl und EDTA-Lösung (Bartunek'scher Weißton).

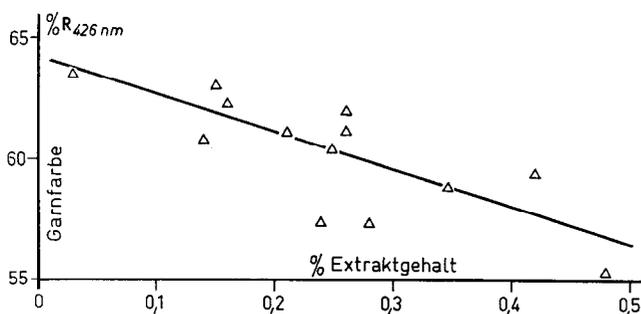


Abb. 3b: Zusammenhang zwischen Garnrohton (wie oben) und Extraktgehalt des Zellstoffs.

Ein Problem, welches anscheinend mit der Herstellung der HWM-Fasern wieder Aktualität gewinnt, dürfte das des Garnrohtones sein. Wie aus unseren Untersuchungen hervorgeht<sup>40</sup>, ist die (stabile) Ausgangshelligkeit des Zellstoffes sowie dessen Extrakt-, Hemi- und Schwermetallgehalt hier von Wichtigkeit (siehe Abb. 3 a-c). Geeignete Bleichschemata und Maßnahmen zur kontrollierten Einstellung des Extrakt- und Schwermetallgehaltes sind heutzutage hinreichend bekannt und erprobt. Bei der Diskussion über den Garnrohton darf jedoch nicht der Einfluß des Viskose- und Spinnprozesses, insbesondere gewisser Zusatzstoffe, vergessen werden. Besonders kritisch, wie vom Kordspinnen her bekannt, ist der Zusatz von Dimethylamin als Modifier, da sich daraus Dimethyldithiocarbamat bildet<sup>41</sup>, welches mit einer Reihe von Schwermetallionen intensiv gefärbte Salze bildet.

Den einzelnen Firmen bin ich für Privatmitteilungen und deren Erlaubnis, diese hier zu veröffentlichen, zu besonderem Dank verpflichtet.

#### Literatur:

1. E. Treiber: Vortrag auf der Tagung „Våra Konstfibrer och Framtiden“ in Borås, 24. 4. 1964. Vgl. auch: Textil och Konfektion **21** (1964) 32, 35.
2. Vgl. H. H. Sineath: Tappi **46** (1963): 11, 142 A.
3. Vgl. W. G. Bowen: Tappi **46** (1963): 11, 139 A.
4. Chem. Engng. News **42** (1964): 42, 29.
5. Southern Pulp & Paper Man. **27** (1964): 9, 99.
6. Chem. Engng. News **42** (1964): 48, 50.
7. Chemiefasern **13** (1963): 258.
8. Chem. Engng. News **42** (1964): 47, 29.
9. Chemiefasern **13** (1963): 259.
- 9a. J. Wharton: Tappi **46** (1963): 12, 143 A.
10. Topel wird nicht mehr erzeugt und Corval (1958) wurde durch die verbesserte Corval II 1960 ersetzt.
11. K. H. Tauss: Amer. Dyestuff Repr. **53** (1964): P 171.  
E. Klein und B. E. M. Bingham: Text. Res. J. **34** (1964): 585.
12. I. H. Welch und W. S. Sollenberger: Amer. Dyestuff Repr. **49** (1960): [19], 138.  
R. H. Braunlich: Tappi **46** (1963): 12, 140 A.  
C. L. Henry: Tappi **46** (1963): 12, 142 A.  
J. W. Schappel: Tappi **46** (1963): 10, 18 A.  
E. Treiber: Lenzinger Berichte **15** (1963): 30, Chemiefasern **14** (1964): 25.  
Anon.: Chemiefasern **14** (1964): 692.  
N. S. Wooding: Text. Rdsch. **18** (1963): 69.  
J. W. S. Hearle: Man-Made Textiles **1960** (Sept.): 42.  
E. Bobek: Chemiefasern **14** (1964): 20.
13. Chemical Age **1964** (25. April): 667.
14. T. Asaeda: Mod. Text. Mag. **1963** (April): 23, 72, 74.
15. H. Tonami: Tappi **46** (1963): 12, 144 A.

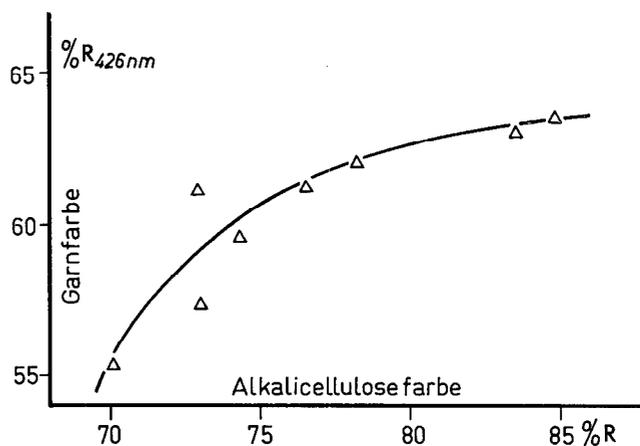


Abb. 3c: Zusammenhang zwischen Garnrohton (wie oben) und der Alkalizellulosefarbe, bestimmt nach der Methode von E. Treiber u. B. Abrahamson: Holzforschung 14 (1960) 65.

16. W. K. Simons: Mod. Text. Mag. **44** (1963): 7, 42 (siehe auch S. 44 und 47).
17. A. F. Cheatham: Mod. Text. Mag. **1964** 133.
18. Text. Rdsch. **15** (1960): 82.  
Melliand Textilber. **44** (1963): 882, 1097, 1248.  
Chem. Engng. News **37** (1959): 23.  
Mod. Text. Mag. **42** (1961): 11, 53.
19. Skinners Record **1964** (Annual Review) 33.
20. P. Herrbach: Vortrag auf der 3. Intern. Chemiefasertagung in Dornbirn. Vgl. Lenzinger Berichte **17** (1964): 13, Chemiefasern **14** (1964): 693.
21. Chemiefasern **14** (1964): 682.
- 21a. W. Albrecht: Melliand Textilber. **42** (1961) 861.
22. Cotton Mon. Rev. **17** (1964): 10/11, 1.
23. Vgl. z. B. N. Drisch u. L. Soep: Text. Res. J. **23** (1953): 513.  
E. Treiber: Lenzinger Berichte **15** (1963): 30, Chemiefasern **14** (1964): 25.
24. S. Yamada, H. Tonami und H. Hata: J. Soc. Text. Cell. Ind. Japan **19** (1963): 634.
25. Vgl. auch G. Centola: Melliand Textilber. **44** (1963) 551.
26. N. Barakat u. A. M. Hindeleh: Text. Res. J. **34** (1964) 581.
27. Y. Mitsubishi: J. Soc. Text. Cell. Ind. Japan **18** (1962) 885.
28. B. E. M. Bingham: Makrom. Chemie **77** (1964) 139.
29. O. Eisenhut u. E. Schwarz: Die Chemie **55** (1942) 385.
30. S. Tachikawa: Rayon Synth. Text. **32** (1951) [3], 31, 68, [7], 32, 42.
31. K. Lauer u. R. Döderlein: Zellwolle Kunstseide **48** (1963) 123.  
H. Schwarz u. H. Wannow: Kolloid-Z. **97** (1941) 193.  
J. R. Coley: Text. Res. J. **23** (1953) 34.
32. B. J. Barrett: Tappi **46** (1963) 605.
33. K. C. Ellis u. J. O. Warwicker: J. Appl. Polym. Sci. **8** (1964) 1583.
34. Bull. Inst. Textile France **102** (1962) 945.  
J. Jacquemart: ibid. **102** (1962) 963.  
G. Centola: Melliand Textilber. **44** (1963) 551.  
Y. Mitsubishi: J. Soc. Text. Cell. Ind. Japan **18** (1962) 966.
- 34a. W. Vollmer: Chemiefasern **15** (1965) 184.
35. A. H. Burkholder u. E. Siegman: Chem. Engng. (N. Y.) **71** (1964): 14, 110.
36. H. Dolmetsch: Das Papier **17** (1963) 148.
37. Y. Mitsubishi: J. Soc. Text. Cell. Ind. Japan **18** (1962) 972.
38. S. Okajima, K. Inoue u. M. Yazawa: J. Soc. Text. Cell. Ind. Japan **18** (1962) 807.
39. E. Treiber: Das Papier **18** (1964) 579.
40. Vgl. E. Treiber u. B. Abrahamson: Holzforsch. **14** (1960) **65** sowie unveröffentlichte Versuche.
41. Vgl. hierzu E. Treiber u. H. Koren: Chem. Ing. Techn. **25** (1953) 192.

# Die Entwicklung der Hochnaßmodul- und polynosischen Fasern

Dr. Norman S. Wooding, Coventry

Die Viskosefasern mit hohem Naßmodul, auch Polynosics oder HWM-(high wet modulus-)Fasern genannt und neuerdings unter dem Oberbegriff Modal-Fasern zusammengefaßt, sind die jüngste Entwicklungsstufe auf dem Chemiefasergebiet. Ihre Entwicklung nahm von der Erkenntnis ihren Ausgang, daß nicht die Bruchfestigkeit und Bruchdehnung für die Gebrauchstüchtigkeit einer Faser am wesentlichsten ist, sondern der Widerstand, den sie der beginnenden Dehnungsbeanspruchung entgegenzusetzen vermag. Der Autor berichtet in diesem am 28. 9. 1964 in Lenzing vor den Chemikern und Textilingenieuren der Chemiefaser Lenzing A. G. gehaltenen Vortrag über den derzeitigen Entwicklungsstand der Hochmodulfasern, über ihre strukturellen, physikalischen und textiltechnologischen Eigenschaften. Auf Grund von Varianten des Spinnverfahrens bilden diese Fasern keine fest umrissene Gruppe mit stets gleichen Textildaten, sondern lassen sich in drei große Gruppen mit fließenden Übergängen einteilen, die sich je nach ihren physikalischen und textilen Kennwerten unterscheiden. Ausführlich werden auch die Verarbeitung in Reinverspinnung oder in Gemischen mit anderen Fasern sowie die Eigenschaften der Fertigwaren im Vergleich zu Normalviskose- und Baumwolltextilien erörtert.

Viscose fibers with high wet modulus, known also as polynosics or HWM (high wet modulus) fibers and, more recently, covered by the generic term of "Modal" fibers, represent the latest stage in the field of man-made fiber production. Their development was based on the realization that tensile strength and extension at break are not the only decisive factors, but that fiber serviceability will be determined primarily by resistance to initial stress. In this paper which was presented before chemists and textile engineers of Chemiefaser Lenzing A. G. in Lenzing on September 28, 1964, author reports on the present stage of development of high modulus fibers as well as on their structural, physical and technological properties. These fibers, due to variation of spinning processes, do not form a clearly defined group with unvarying textile data, but may be divided into three large gradate categories distinguished by their physical and textile characteristics. Processing methods, pure and in blends with other fibers, as well as characteristics of finished products as compared to those of regular viscose and cotton articles are discussed in detail.

## 1) Einleitung

In vorliegender Veröffentlichung werden die Grundlagen der Entwicklung von Hochnaßmodul- und polynosischen Fasern beschrieben. Es wird über die strukturellen und physikalischen Merkmale dieser Fasern berichtet, auch werden die Prinzipien der Produktionsverfahren besprochen. Schließlich wird ein Überblick über ihre derzeitigen und die voraussichtlichen zukünftigen Einsatzgebiete gegeben.

Bei der Diskussion der Eigenschaften dieser Fasern und der aus ihnen hergestellten Textilien werden Unterschiede zwischen den verschiedenen Faserarten herausgestellt werden; aber der Einfachheit halber werden sie hier alle als polynosische Fasern bezeichnet werden, weil dieser Ausdruck seit einigen Jahren in einem ganz

allgemeinen Sinne für Fasern mit hohem Naßmodul gebraucht wird. Es ist dabei natürlich zu beachten, daß sich in Hinkunft angesichts der ständig zunehmenden Variationen der Eigenschaften verschiedener Hochnaßmodulfasern auch unterschiedliche Artbezeichnungen für verschiedene Arten solcher Fasern herausbilden werden.

In Tab. I ist der Verbrauch an Baumwolle, Viskosefasern und den anderen wichtigen Chemiefasern für die letzten fünf Jahre dargestellt. Die Tabelle zeigt deutlich, daß Produktion und Verbrauch an Viskosefasern, trotz beträchtlicher Ausweitung, im Vergleich zu den Naturfasern einen verhältnismäßig geringen Anteil ausmachen, insbesondere im Vergleich zur Baumwolle. Viskosefasern sind bekanntlich ebenso preiswert oder noch preisgünstiger als Naturbaumwolle und beide sind chemisch wesensgleich. Man kann deshalb sagen, daß alle jene Eigenschaften der Baumwolle, die ihre Ursache in der chemischen Natur der Zellulose haben, auch in der Viskosefaser reproduzierbar sein müßten, zum Beispiel Anfärbbarkeit, Luft-Warenfeuchtigkeitsverhältnis, Gebrauchseigenschaften und die vielfältigen Möglichkeiten chemischer Ausrüstungsbehandlung. Hinzu kommt, daß Viskosespinnfasern in jeder beliebigen Kombination von Titer und Stapel hergestellt werden können, einschließlich solcher, die bei natürlichen Zellulosefasern niemals vorkommen, und alldies in einer Gleichmäßigkeit, die bei keiner natürlichen Faser möglich ist. Sie sind überdies frei von Verunreinigungen und anderen Fremdkörpern, die in der Baumwolle vorkommen und Schwierigkeiten beim Spinnen, Weben und Ausrüsten verursachen, und die das Aussehen der Fertigungsbereitungen zu ihrer Beseitigung getroffen werden.

Tabelle I  
Weltproduktion einiger Textilfasern

Millionen Pfund	1946	1950	1960	1962	1963
Rohbaumwolle	10,446	14,579	22,640	23,384	24,019
Rohwolle	2,088	2,330	3,224	3,266	3,326
Nicht-zellulose- Fasern	47	153	1,565	2,383	2,936
Viskose-Spinn- fasern	571	1,492	3,114	3,553	3,921
Andere Zellulose- fasern	1,158	2,053	2,626	2,745	2,823
Insgesamt	14,310	20,607	33,169	35,331	37,025

Dem Nichtfachmann leuchtet deshalb auch nicht ein, warum die Viskosefasern die Baumwolle nicht schon längst in einem weit größeren Ausmaß aus vielen ihrer traditionellen Einsatzgebiete verdrängt haben. Ein klar erkennbarer Grund für diese Tatsache liegt in der besonderen Struktur und Morphologie der Baumwollfaser. Die Erfolge bei der Nachahmung dieser Struktur bei Regeneratzellulosefasern waren bisher recht bescheiden, doch sind wir jetzt daran, die den Endverbraucher berührenden Eigenschaften zu erkennen, bezüglich welcher die Regeneratzellulosefaser im Vergleich zur Baumwolle unterlegen ist. Ihre Nachteile liegen in der **Schrumpfung** und im **Warengriff**.

Jene Eigenschaften einer Faser, die den Gewebegriff beeinflussen, sind uns noch nicht ganz klar; freilich ist aber auch ebensowenig klar, wie weit dieser Nachteil für das schleppende Eindringen der normalen Viskosefaser in weitere Verwendungsbereiche verantwortlich ist. Es wird später noch eine kurze Erörterung über den gegenwärtigen Stand unserer Kenntnisse über den Warengriff gegeben werden, und auch über die Versuche, diesen Nachteil zu überwinden.

**2) Schrumpfung**

Die wesentlichen Gewebe-, Garn- und Fasereigenschaften, die mit der Schrumpfung von Geweben im Zusammenhang stehen, sind uns jetzt schon ziemlich klar, als Ergebnis von Arbeiten, die in den letzten zehn Jahren ausgeführt worden sind. Es gibt eine Reihe von wichtigen Gebieten, auf denen gerade die Schrumpfeigenschaften von Viskosefasergeweben ein bekanntes Hindernis für ihren weitergehenden Einsatz bilden.

Jene Arbeiten, die uns zu einem besseren Verständnis der Gewebeschrumpfung verholfen haben, haben einen bedeutenden Ansporn für die Entwicklung der polynosischen Fasern gegeben. Eine Inhaltsangabe über die wichtigsten Details dieser Arbeiten und der Folgerungen daraus sei hier als zweckmäßige Einleitung zu den

nachfolgenden Erörterungen über die polynosischen Fasern selbst gegeben.

Abb. 1 zeigt in Form einer Graphik, wie die Schrumpfung eines Gewebes aus 100% normaler Viskosespinnfaser in Leinenbindung in Abhängigkeit von der Anzahl der Waschvorgänge vor sich geht. Das in diesem Diagramm dargestellte Schrumpfverhalten ist etwas überhöht, um eine anschaulichere Beschreibung der unterschiedlichen Arten von Schrumpfvorgängen geben zu können, aber dieses Verhalten zeigt sich bei vielen Stoffen aus normaler Viskosespinnfaser, wenn sie unter normalen Haushaltswaschbedingungen in der Maschine gewaschen werden (siehe Abb. 2).

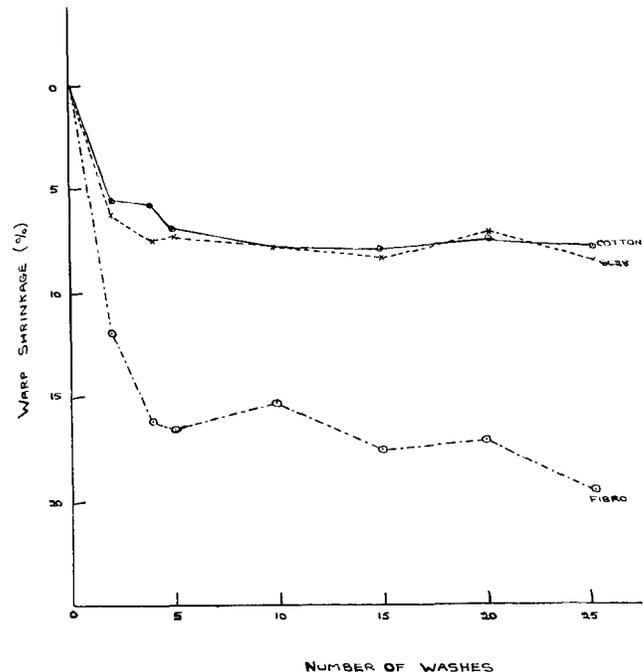


Abb. 2

Es lassen sich drei verschiedene Arten von Schrumpfung unterscheiden. Wenn man das Verhältnis eines Gewebes bei der ersten Waschbehandlung nach dem Entschlichten und nachdem es auf dem Spannrahmen auf die vorgeschriebene Breite gespannt worden war, betrachtet, kann man eine beträchtliche Schrumpfung beobachten, wenn man das spannungslos wiedertrocknete Gewebe prüft. Ein kleiner Anteil dieser Schrumpfung geht zurück, wenn das Gewebe gepreßt oder gebügelt wird. Diese letztere Art von Schrumpfung wird oft als *Erholungsschrumpfung* bezeichnet. Sie entsteht durch das Nachlassen der Spannungen, die bei Erzeugung und vor allem bei den Naßprozessen der Ausrüstung im Gewebe verursacht worden sind. Wenn dasselbe Stück Stoff einige Male gewaschen, dazwischen jedesmal spannungslos getrocknet, danach gepreßt oder gebügelt und dann nachgemessen wird, ergibt sich eine Kurve ähnlich dem Diagramm nach Abb. 1. Die *progressive Schrumpfung*, die dieses Diagramm zeigt, ist ein spezifisches Kennzeichen der Viskosefasergewebe, das bei Baumwollgeweben nur in sehr geringem Maße auftritt. In vielen Fällen, aber abhängig von Fasertyp und Stapellänge, Garnnummer und Gewebekonstruktion, tritt diese progressive Schrumpfung nicht nur rasch ein, sondern setzt sich auch immer weiter fort. Man kann mit Bestimmtheit

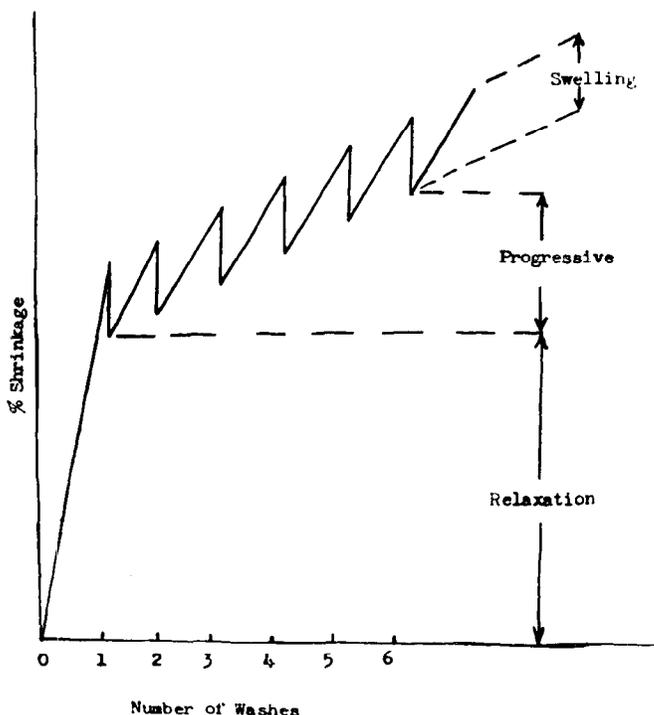
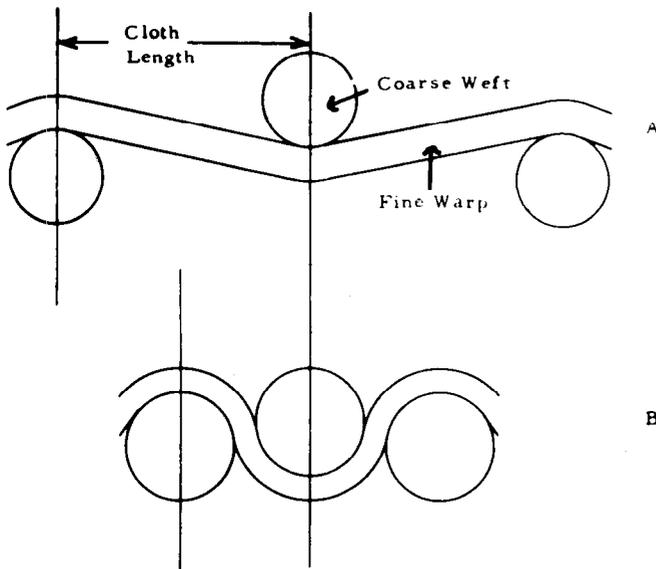


Abb. 1

sagen, daß sie bis zu 50 oder auch 80 Wäschen weitergeht, aber dann wahrscheinlich nicht so linear verläuft, wie es das Diagramm zeigt.

Schließlich scheint noch eine dritte Art von Schrumpfung im Diagramm auf. Sie wird als *Quellschrumpfung* bezeichnet und gibt den Unterschied zwischen dem spannungsfrei getrockneten und dem gebügelten Gewebe nach jeder Wäsche an. Diese Art Schrumpfung scheint reversibel zu sein, sie tritt bei vielen Geweben, einschließlich der aus Reinbaumwolle hergestellten auf.

Die Quellschrumpfung ist schon seit vielen Jahren bekannt; ein ausführlicher Bericht über diese Art von Schrumpfung stammt von Collins<sup>1)</sup>. Abb. 3 zeigt die Veränderungen, die beim Naßmachen eines Ge-



A Geometric Explanation of Cloth Shrinkage (From Collins, "Principles that Govern the Shrinkage of Cotton Goods".)

Abb. 3

webes eintreten und die für die Quellschrumpfung verantwortlich sind. Zunächst verursacht die Quellung der Fasern eine Quellung der Garne, und falls ein gedrehtes Garn vorliegt, dessen Dehnung sich im Gewebeverband nicht ändern kann, muß eine Kontraktion in Längsrichtung die Folge sein. Dieses Quellen unter Längenverkürzung ist bei Viskosefasern größer als bei Baumwollgarnen. Einer der Gründe dafür ist die große Wasseraufnahme und die dadurch hervorgerufene Durchmesserergrößerung der Viskosegarne, aber ein weiterer wichtiger Faktor ist auch, daß die freien Zwischenräume innerhalb eines Viskosefasergarnes kleiner sind als in einem Baumwollgarn. Infolgedessen kann sich die Dickenzunahme nicht innerhalb des Fadens ausbreiten. Wenn somit der Garndurchmesser in einem ungespannten Gewebe größer wird, müssen sich die Fäden stärker krümmen, das heißt sich gegenseitig stärker umschlingen. Da die Fäden physikalisch daran gehindert sind, sich entsprechend in die Länge zu dehnen, muß eine Längenverkürzung des Gewebes die notwendige Folge sein. Die Arbeiten Collins' zeigen, daß im Falle der Baumwolle dieser zweite Mechanismus eine stärkere Gewebeschrumpfung als der erstere verursacht. Bei Viskosefasergeweben sind sicherlich beide Effekte größer als bei Baumwollgeweben.

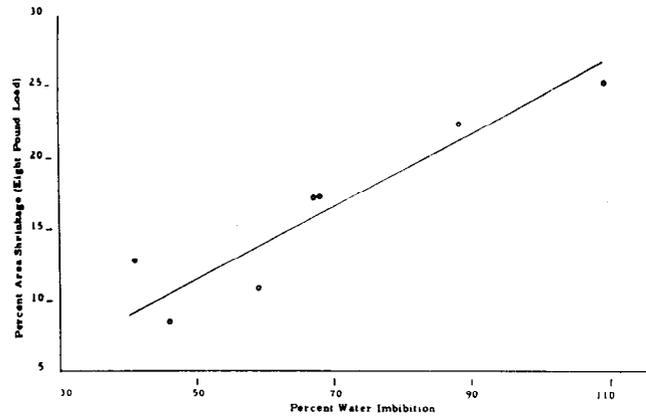


Figure 10. The Effect of Fiber Swelling upon Swelling Type Fabric Shrinkage

Abb. 4

Nach den bisherigen Ausführungen dürfte nunmehr klar sein, daß, wenn die Hypothese richtig ist, diese Art von Schrumpfung vom Quellwert abhängen muß, und daß sie bei Viskosespinnfasern mit herabgesetzter Quellung — genauer gesagt mit verringerter Dickenquellung — geringer sein müßte. Abb. 4 zeigt die Resultate von Quellschrumpfungsmessungen an einer Reihe von Geweben gleicher Konstruktion, die aber aus Fasern mit unterschiedlichem Quellwert hergestellt sind. Es zeigt dies, daß die Ergebnisse mit der Hypothese übereinstimmen.

Nun wollen wir nochmals auf die anfangs erwähnte Erholungsschrumpfung zurückkommen. Ganz offensichtlich wird diese Art von Schrumpfung durch Überdehnungen zustandekommen. Diese können natürlich bis zu einem gewissen Grad durch geeignete Gewebekonstruktion und entsprechende Sorgfalt bei der Ausrüstung in Grenzen gehalten werden. Eine gewisse Spannung ist aber nötig, um das Gewebe während der Ausrüstungsvorgänge faltenfrei zu halten, und es ist daher unvermeidlich, daß gewisse Verstreckungen entstehen. Es ist ganz klar, daß solche Verstreckungen um so größer sein werden, je niedriger der Naßmodul der Faser ist, und dies wird durch die Erholungsschrumpfungswerte an Geweben aus Fasern mit unterschiedlichem Naßmodul bestätigt.

Die progressive Schrumpfung oder Filzschrumpfung, wie sie gelegentlich bezeichnet wird, weil manchmal eine Wanderung von Fasern aus den Garnen heraus zu einer Filzbildung an der Oberfläche führt, ist viel weniger leicht zu erklären. Erfahrungsgemäß wird der Grad dieser Art von Schrumpfung als abhängig von der Gewebekonstruktion, vom Ausmaß des Durchknetens in der Wäsche, vom Drall der Garne im Gewebe, vom Fasertiter und einer Anzahl anderer Faktoren gefunden. Die Auswertung dieser verschiedenen Versuchsergebnisse läßt darauf schließen, daß die Leichtigkeit, mit der die Faser im nassen Zustand gedehnt werden kann, sicher wichtig für das Ausmaß der progressiven Schrumpfung ist. Eine einleuchtende Erklärung über die eigentlichen Vorgänge beim progressiven Schrumpfen ist damit jedoch nicht gegeben. Es ist aber eine experimentell nachgewiesene Tatsache, daß sonst gleichartige Gewebe, die aus Viskosespinnfasern von unterschiedlichem Naßmodul bestehen, verschieden große progressive Schrumpfung aufweisen, und zwar steigt das Ausmaß der progressiven Schrumpfung<sup>2)</sup>, wenn der

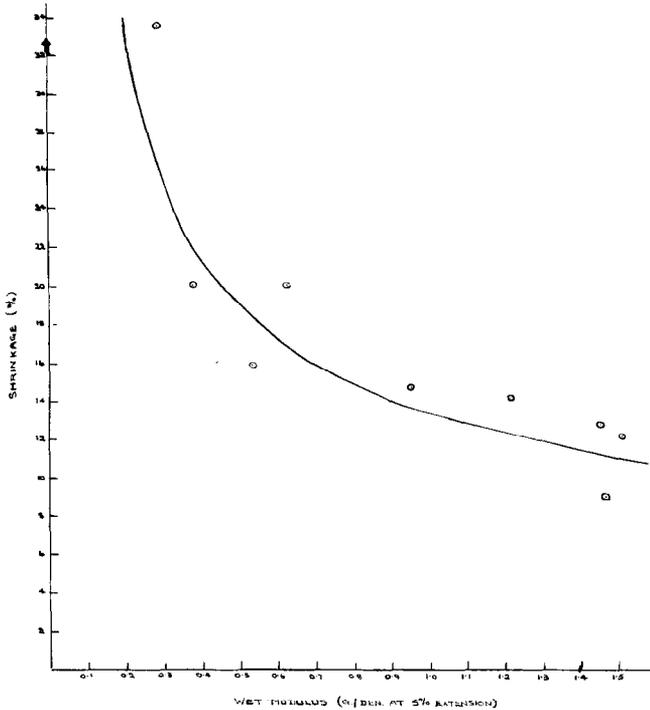


Abb. 5

Naßmodul der verwendeten Faser abnimmt. Die experimentellen Ergebnisse für eine Anzahl verschiedener Viskosefasern sind aus Abb. 5 zu entnehmen.

Die verhältnismäßig große Bedeutung der verschiedenen Arten von Schrumpfung, die die Viskosefasern daran hindern in bestimmte Verbrauchsgebiete einzudringen, wechselt je nach der vorliegenden Webart. Eine minimale Erholungsschrumpfung ist gewiß von Vorteil. Die progressive Schrumpfung ist jene Art von Schrumpfung, die meist als die Hauptursache bezeichnet wird, warum Viskosefasergewebe bisher nur zu einem verhältnismäßig geringen Teil in das Gebiet der Kleiderstoffe aus Baumwolle Eingang finden konnten. Die Quellschrumpfung ist ein weniger ins Auge springender Nachteil für viele Verwendungsgebiete, aber beispielsweise im Fall eines Hemdes, bei dem die Machart recht kompliziert ist, wird das Waschen und Plätten ein ermüdender und schwieriger Vorgang, wenn nicht die Quellschrumpfung minimal ist.

Das steht jedenfalls fest, daß bei den Viskosespinnfasern jede der drei Arten von Schrumpfung auf ein Minimum herabgesetzt werden muß, wenn sie allgemeiner als bisher den Platz der Baumwolle entweder in Reinverspinnung oder im Gemisch mit Baumwolle oder anderen Faserarten einnehmen wollen. Die Schlußfolgerung hieraus ist, daß die Viskosefaser zu diesem Ziel einen hohen Naßmodul und wenn möglich auch einen niederen Quellwert aufweisen muß. Das muß naturgemäß zu einer Intensivierung der Entwicklungsarbeiten an dem hinführen, was wir als polynosische Fasern kennen.

3) Polynosische Fasern

3.1 Fasereigenschaften

Es ist bezüglich aller Eigenschaften schwierig, mit Hilfe von Labortests Zusammenhänge zwischen Fasereigenschaften und Gebrauchswert der Fertigware zahlenmäßig genau festzustellen. Ebenso auch hier in

# weltweite Erfahrung



**Weltweite Erfahrung hilft uns und damit Ihnen. Warum?**

Erfahrung haben heißt, einen Schritt voraus sein, heißt für uns: mehr wissen – besser produzieren; heißt für Sie: bessere Reinigungsmittel, Waschmittel, Chemikalien und Industrie-Reiniger. Wir sind Spezialisten und geben Ihnen unser Wissen weiter – durch unsere Produkte und jederzeit durch unseren Beratungsdienst. Sie sprechen bei Unichema mit Fachleuten und kaufen bei Unichema nur Produkte nach dem letzten Stand der Forschung.



**UNICHEMA**

Waschmittel und chem. Produkte Ges. m. b. H.,  
Wien XI, Grillgasse 51, Telefon 74 16 47

LINTAS 4-05

unserem Fall: Während die angegebenen Resultate zeigen, daß bei der ursprünglichen Faser Erholungsschrumpfung und progressive Schrumpfung kleiner werden, wenn der Naßmodul ansteigt, spielen bei der Bestimmung des Verhaltens der verschiedenen Gewebearten sowohl die Garnbeschaffenheit als auch der Gewebeaufbau mit hinein, und es ist deshalb schwierig, den Anteil dieser individuellen Eigenschaften richtig festzustellen, was aber notwendig ist, um ein Gewebe beurteilen zu können. Überdies wurde bei der Entwicklung dieser Fasern auf mehreren verschiedenen Wegen vorgegangen. Die unterschiedlichen Arten von Fasern, die nach diesen unterschiedlichen Entwicklungswegen zustandekamen, weisen verschieden hohe Daten nicht nur hinsichtlich des Naßmoduls, sondern auch bezüglich anderer Dehnungseigenschaften und auch sonstiger Textildaten auf, die nicht direkt mit den Dehnungseigenschaften zusammenhängen. Die Unterschiede in den Eigenschaften gehen aus der Tabelle II für eine Anzahl verschiedener Fasern hervor. Während normale Viskosefasern einen Naßmodul im Bereich von 3 bis 6 und Baumwollen verschiedenen Ursprungs einen solchen zwischen 8 und 20 aufweisen, zeigt sich, daß die polynosischen Fasern, soweit sie hier angeführt sind, über einen Bereich von 6 bis 25 und in einzelnen Fällen noch darüber hinaus schwanken.

Abb. 6 zeigt die Kraft-Dehnungsdiagramme in konditioniertem Zustand für eine Reihe von Faserarten einschließlich Flachs, Baumwolle und normale Viskosefaser. Die schraffierte Fläche ist der Bereich, in dem die polynosischen Fasern liegen, soweit sie bisher beschrieben wurden. Eine ähnliche Kurvenschar zeigt in Abb. 7

die Naßeigenschaften. Aus diesen beiden Darstellungen gemeinsam mit Tabelle II kann man entnehmen, daß man die verschiedenen polynosischen Fasern, obwohl sie ein ganzes Spektrum von verschiedenen Kombinationen der Eigenschaften aufweisen, dennoch grob in drei Gruppen einstufen kann. An der oberen Seite des in den Abbildungen dargestellten Bereiches liegen die Fasern mit sehr hoher Trocken- und Naßfestigkeit, sehr hohem Modul und sehr niedriger Dehnung. Wie wir sehen werden, sind es gerade diese Fasern, die einen deutlich abweichenden Gewebegriff verursachen und die die sogenannten polynosischen Eigenschaften in höchstem Grade besitzen.

Die zweite Gruppe, die sich unterscheiden läßt, hat mäßig hohe Festigkeitswerte, die zwischen jenen normaler Viskosespinnfasern und der erstgenannten Gruppe hochfester Polynosics liegt. Ihr Modul ist jenem der Baumwolle ähnlich, die Dehnung mittel bis niedrig. Diese Fasern besitzen sozusagen alle polynosischen Eigenschaften der Gruppe I, sie unterscheiden sich jedoch von diesen grundsätzlich hinsichtlich der Höhe ihrer Reißfestigkeit. Die dritte Gruppe wird durch den untersten Teil des Bereiches dargestellt. Hier ist die Kombination der Eigenschaften recht unterschiedlich. Die Moduli liegen am unteren Ende des angegebenen Bereichs zwischen jenen für normale Viskosefasern und für Baumwollen mit niedrigem Modul. Die Reißfestigkeit ist hoch bis sehr hoch, aber die Dehnung ist nicht — was man nach den Modulwerten erwarten darf — ebenso nieder wie bei den anderen beiden Fasergruppen, die trocken zwischen 12 und 16% Dehnung liegen. Tatsächlich ist ein gewisser Zweifel berechtigt, ob Fa-

Tabelle II

Klassifikation	Polynosics						Baumwolle UPPERS	Viskosespinnfaser	
	Hochfest SUPER POLYFLOX JUNLON, W 63		Standard Z 54, VINCEL POLYFLOX, KOPLON POLYNO, HIPOLAN POLYCOT, TUFCEL ZANTREL		Hohe Dehnung SUPERFASER FIBER 40				
Repräsentanten									
Spezifische Fasern		W 63		Vincel	Hipolan	Fiber 40			
Festigkeit in g/den									
lufttrocken	4,6–5,2	5,0	3,2–4,0	3,4	3,7	3,8–4,8	4,0	3,6	2,5
naß	3,4–4,0	3,5	2,0–3,0	2,3	2,5	2,4–3,4	2,7	4,0	1,4
Dehnung (%)									
lufttrocken	6–10	7	8–12	8	9	12–14	12	9	18
naß	8–14	8	9–16	11	15	16–20	20	10	22
Naßmodul (g/den für 100% Längung)									
bei 2% Längung	15–25	23	10–18	12	11	6–9	7	12	4
bei 5% Längung	25–40	35	14–28	18	17	10–13	10	18	5
Quellung	65–75	75	55–70	70	65	65–75	67	50	90–100

sern mit diesen Eigenschaften als „Polynosics“ richtig gekennzeichnet sind, da ihre Modulwerte nicht ausreichen, um eine annehmbare Schrupfbeständigkeit bei Web- und Wirkwaren in 100% Reinverspinnung zu gewährleisten. Die ersten beiden Gruppen zeigen kreisrunde Querschnittsformen mit glatten Umrißlinien und lassen meist eine deutliche Punktierung durch Hohlräume erkennen. Gerade dieses Zusammenwirken von Hohlräumen und kreisrundem Querschnitt verursacht das diskrete Halbmatte, das diese Fasertypen auszeichnet. Die Fasern der dritten Gruppe, beispielsweise Avril, haben einen etwas weniger kreisrunden Querschnitt und eine geringere Neigung zur Ausbildung von Hohlräumen.

### 3.2 Feinstruktur

Die Polynosics sind durch hohen Modul sowohl trocken als auch naß, durch niedere Dehnung und gesteigerte bis hohe Reißfestigkeit gekennzeichnet. Über die Feinstruktur dieser Fasern ist an Einzelheiten noch sehr wenig bekannt, aber sie scheinen charakterisiert zu sein durch:

a) Hohe Orientierung. Die Ergebnisse der optischen wie auch der Röntgenmessungen ihrer Orientierung lassen erkennen, daß sowohl die nichtkristallinen als auch kristallinen Bereiche weitaus höher orientiert sind als bei der normalen Viskosefaser, und daß wahrscheinlich auch die Unterschiede der nach diesen beiden Methoden gefundenen Meßergebnisse geringer sind als im Fall der normalen Viskosespinnfaser.

b) Etwas höhere Kristallinität. Dies läßt sich aus Röntgenmessungen ebenso wie aus Dichtebestimmungen schließen.

c) Größere und/oder vollkommene kristalline Bereiche. Die Messungen der Zugänglichkeit der OH-Gruppen zusammen mit den Werten für die Kristallinität können zum Beweis herangezogen werden, daß im Vergleich zu Normalzellwolle die Kristallite größer sind<sup>3)</sup>. Auch die Bestimmungen der bei Behandlung mit Natronlauge steigender Konzentration eintretenden Veränderungen in den Fasereigenschaften und der Faserlänge liefern eine qualitative Bestätigung für die Anwesenheit größerer und/oder vollkommener kristalliner Bereiche<sup>4)</sup>.

Diese Eigenschaften beruhen auf Abweichungen im Fabrikationsablauf.

Viel von unseren Erkenntnissen darüber, was bei der Entstehung der Struktur der Regeneratzellulosefasern vor sich geht, wissen wir nur auf indirekte Weise. Untersuchungen über das Verhalten des kolloidalen Xanthats, die Untersuchungen der Fasereigenschaften, und was wir an Wissen über den Faserfeinbau besitzen, das alles führt zu der allgemein anerkannten Vorstellung, daß beim Verspinnen der Standardviskose die Faser hauptsächlich in dem Augenblick verstreckt wird, wenn sie zur Zellulose zurück regeneriert wird. Diese Schlußfolgerung wird durch Röntgenmessungen gestützt, die am spinnenden Faden<sup>5)</sup> vorgenommen wurden. Sie zeigten, daß das erste schwache Auftreten von Interferenzen schon sehr früh im Leben des spinnenden Fadens beobachtet werden kann und auf jeden Fall bereits vorhanden ist, bevor der Faden das Spinnbad verläßt. Diese Interferenz zeigt die Entstehung zweidimensionaler, flächiger Gebilde aus Anhydroglukose

an, in welcher die Van der Waals'schen Kräfte die Ketten zusammenhalten. Wiederholung dieser Experimente im erweiterten Maßstab ergab, daß Anzeichen eines dreidimensionalen Kristallgitters während oder unmittelbar nach der Verstreckungszone vorhanden waren und daß dieser Konsolidierungsprozeß während des Waschens und Trocknens rasch vervollständigt wurde. Es ist deshalb sinnvoll anzunehmen, daß die Verstreckung in diesem Fall auf eine Faser angewendet wurde, in welcher zum Teil bereits dreidimensional ausgebildete kristalline Bereiche vorhanden waren, was die Beweglichkeit der Zelluloseketten einschränkt, was wiederum in Einklang mit der Vorstellung steht, daß die Wirkung der Verstreckung in den kristallinen Bereichen größer als in den übrigen Teilen der Faser ist.

Die für die Produktion von polynosischen Fasern in Verwendung stehenden Spinnverfahren unterscheiden sich zwar untereinander, aber eines haben sie gewöhnlich doch gemeinsam. Sie alle arbeiten mit einer gegenseitigen Abstimmung von Viskosezusammensetzung, Temperatur und Spinnschema derart, daß sich die Faser während der Verstreckung entweder in einem höher gequollenen Zustand oder im Zustand fortgeschrittener Xanthatfällung befindet.

Die Art der Verstreckung ist von der bei normalen Viskosefasern angewendeten etwas verschieden. Die Verstreckung erfolgt, während sich der Faden noch in einem mehr plastischen Zustand befindet und ist gewöhnlich durch einen höheren Arbeitsaufwand gekennzeichnet, das heißt, das Produkt aus Verstreckspannung und erzieltm Verstreckungsgrad ist höher, verglichen mit dem beim Spinnen normaler oder auch HT-(high tenacity-)Viskosefasern benötigten. Direkte Röntgenuntersuchungen während des Spinnens wurden an diesen Fasern nicht vorgenommen. Es wurden jedoch vor einigen Jahren Versuche beim Spinnen von Lilienfeldseide (67% Schwefelsäure im Spinnbad; dieses Verfahren und auch die resultierenden Fasern haben viele Merkmale mit den Polynosics gemeinsam) angestellt, aber der Erfolg war mager, weil die Zersetzungskraft der Säurehülle des Fadens sehr hoch war.

Die Gegenwart der bereits genannten zweidimensionalen Flächengebilde aus Zelluloseketten konnte nur bei dieser Art des Spinnens angenommen werden, und die Ausbildung des dreidimensionalen Gitters war bestimmt in dem Zeitpunkt schon weitgehend abgeschlossen, als das Garn fixiert wurde, das ist zu dem Zeitpunkt, da das hochgequollene Gel, das während des Spinnens und Verstreckens vorlag, durch Spülen im Wasser entquollen wurde.

Es besteht daher kaum ein Zweifel darüber, daß im Fall der polynosischen Fasern die Verstreckung in einer Weise angewendet wird, daß dadurch eine bessere Orientierung der gesamten Faserstruktur zustande kommt, teils als Ergebnis einer wesentlich höheren Verstreckung, teils weil diese Verstreckung in einer solchen Weise erfolgt, daß eine gewisse Ausrichtung während und nach der Ausbildung der kristallinen Anfangsstruktur bewirkt wird. Das zeigt sich an der fertigen Faser in einer sehr hohen optischen Orientierung und ebenso auf Grund des Röntgendiagramms. Überdies ist das Verhältnis der optischen zur Röntgen-Orientierung größer als bei normalen Viskosespinnfasern.

Diese strukturellen Merkmale spiegeln sich in den niederen bis sehr niederen Bruchdehnungsziffern, den hohen Trocken- und Naßmodulwerten und dem besseren

Trocken-Naßfestigkeitsverhältnis wider. Die einzelnen eben beschriebenen Strukturmerkmale erlauben den Schluß zu ziehen, daß die Kettenverknäuelungen oder -faltungen merklich geringer sind als in normalen Viskosespinnfasern. Dieser Umstand ist die Ursache für den geringen Unterschied zwischen Trocken- und Naßbruchdehnung.

### 3.3 Spinnverfahren

Die bisher beschriebenen Polynosics können grob in drei Gruppen eingeteilt werden, doch muß betont werden, daß es sich dabei nicht um drei getrennte Faserarten, sondern um eine mehr oder weniger willkürliche Abgrenzung handelt. In Wirklichkeit bilden diese Fasern eine gemäß ihren Eigenschaften aneinanderschließende Reihe innerhalb des in den Abb. 6 und 7

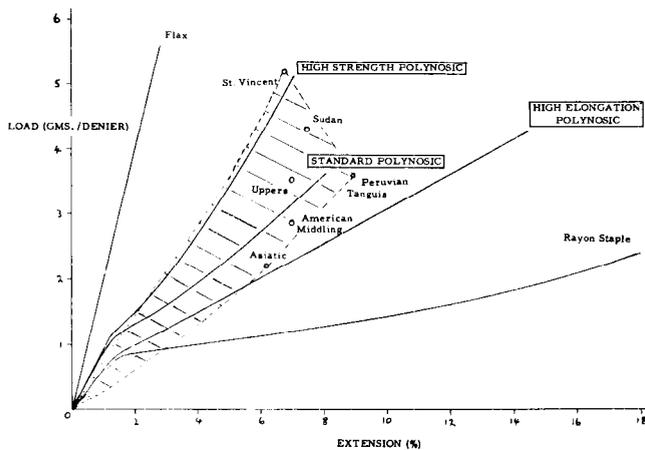


Abb. 6

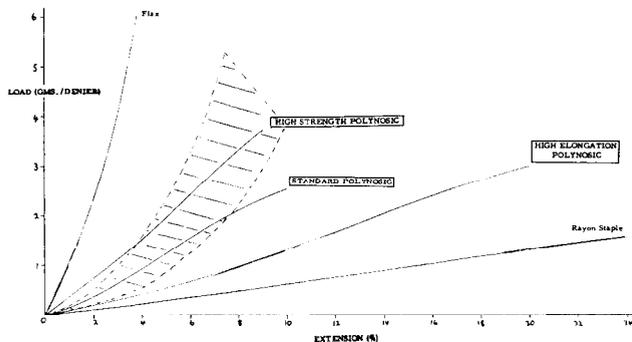


Abb. 7

dargestellten Bereichs, und es steht außer Zweifel, daß weitere Fasern zur Produktion kommen werden, die diesen Bereich erweitern werden.

Die Verfahren, die zur Produktion dieser verschiedenen Typen von Polynosics in Verwendung stehen, unterscheiden sich zwar untereinander, doch weisen sie, wie bereits gesagt, ein gemeinsames Kennzeichen auf, nämlich daß die Kombination von Viskose, Spinnbedingungen und Spinnschema so gewählt wird, daß die Verstreckung des Gelfadens erfolgt, während er sich in einem solchen Stadium plastischer Verformbarkeit befindet, daß hohe Verstreckung und/oder hohe Verstreckspannung angewendet werden kann. Das Lilienfeldverfahren, nach welchem Viskose von hohem DP in konzentrierter Schwefelsäure versponnen wird, kann als frühes Beispiel eines Verfahrens bezeichnet werden, das zu einer Faser mit polynosischen Eigenschaften führt. Dieses Verfahren wird heute mit gutem Grund gewöhnlich

nicht mehr als ein gangbarer Weg für die Produktion polynosischer Spinnfasern angesehen. Das in den vierziger Jahren in Japan entwickelte sogenannte Toramomen-Verfahren führte zu einer Faser mit Eigenschaften, die heute als kennzeichnend für eine polynosische Faser gelten. Das Toramomen-Verfahren hatte aber, von der praktischen Seite her betrachtet, verschiedene unerwünschte Eigenschaften und führte zu Fasern mit sehr geringer Dehnung, die außerdem noch spröde waren. Es war jedoch der Wegbereiter für weitere, jetzt in praktischem Gebrauch stehende Verfahren, die auf der Beherrschung des Gelcharakters und der chemischen Zusammensetzung des Gels während der Verstreckung auf Grund entsprechender Einstellung der gut bekannten Variablen einschließlich Viskosezusammensetzung, Spinnbadzusammensetzung, Tauchstrecke und Verstreckmethoden beruhen.

Einige andere Verfahren nehmen die Formel des Reifcordgarns zum Ausgangspunkt und haben deren variable Größen zweckentsprechend abgeändert, um den gewünschten Gelzustand im Verstreckungsbereich zu erhalten. In diesem Fall, nimmt man an, spielt die Gegenwart von Zink im Spinnbad eine Rolle, indem es innerhalb der Faser Zink-Xanthat-Komplexe bildet, die ein anderes rheologisches Verhalten und eine größere chemische Stabilität aufweisen als das Zellulosexanthat.

Während wir somit eine Anzahl von Prinzipien kennen, deren Anwendung zu der gewünschten Kombination von Fasereigenschaften führt, hängen in allen Fällen die präzisen Fabrikationsmethoden von einer genauen Kenntnis des Einflusses der unterschiedlichen variablen Größen ab, und obgleich es nicht der Zweck dieses Berichtes ist, diesbezüglich ins Detail einzugehen, muß doch ausdrücklich gesagt werden, daß so wichtige Eigenschaften wie Verarbeitbarkeit, Scheuerfestigkeit, chemische Ausrüstung etc. der Gewebe, alle bei der Entwicklung irgendeines neuen Verfahrens mitberücksichtigt werden müssen.

### 3.4 Andere Eigenschaften

Außer den bereits besprochenen Eigenschaften weisen die Polynosics noch eine Reihe anderer interessanter und wertvoller Eigenschaften auf, von denen einige gewiß nicht zu erwarten gewesen wären. Nun hat es den Anschein, daß einige dieser sogenannten sekundären Eigenschaften vermutlich besonders wichtig für die erfolgreiche Einsatzentwicklung dieser Fasern durch die Textilindustrie sind. Diese Eigenschaften werden bei der folgenden Besprechung klargestellt werden.

#### 3.4.1 Fasermischungen

Die Mischungseigenschaften von polynosischen Fasern können bis zu einem gewissen Grad aus ihrem Dehnungsverhalten vorhergesagt werden. Zum Beispiel sind jene Fasern, die konditioniert eine niedere Dehnung im Bereich von 8 bis 12% aufweisen, für Mischungen mit Baumwolle der normalen Viskosespinnfaser überlegen. Abb. 8 zeigt Festigkeitsdiagramme für Gewirke aus Baumwolle mit normaler Viskosefaser und mit einer typischen polynosischen Faser. Der auffällige Festigkeitsabfall von Mischungen aus gleichen Anteilen Baumwolle und normaler Viskosefaser fehlt im Falle einer ebensolchen Mischung mit Polynosics, oder ist doch nur gering. Manche polynosische Fasern haben Dehnungswerte, die jenen normaler Viskosefasern weit

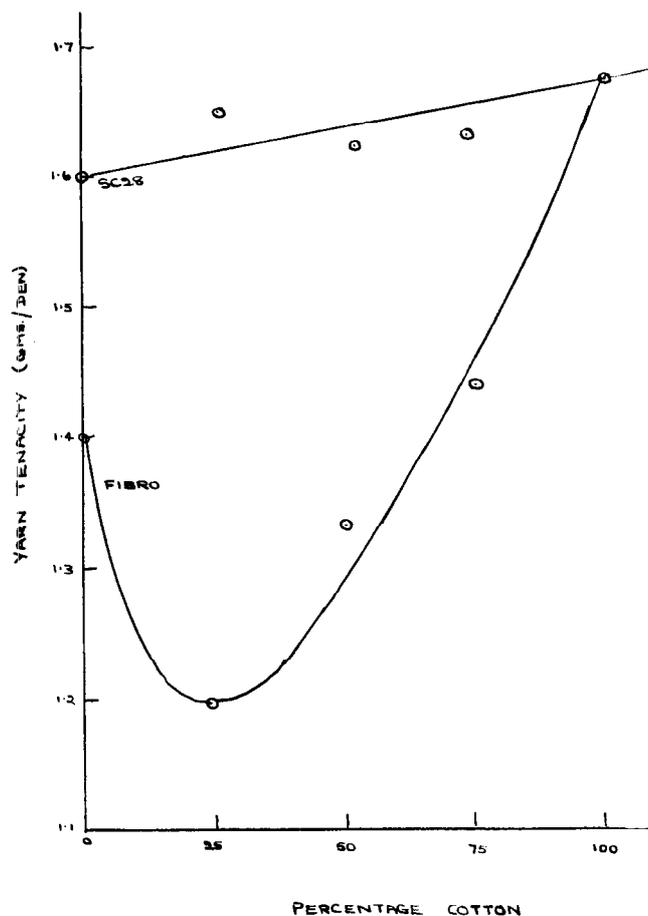


Abb. 8

näher liegen, bei Modulwerten zwischen 6 und 10. Diese Moduli und Dehnungswerte sind von jenen der Baumwolle schon soweit verschieden, daß diese Fasern für Mischungen mit Baumwolle weniger geeignet sind, und manchmal ergeben sich für solche Mischungen Festigkeitskurven, die in der Mitte zwischen denen für Gewirke aus Normalzellwolle/Baumwolle und jenen aus Polynosics mit höherem Modul/Baumwolle liegen. Es muß jedoch festgehalten werden, daß die Mischungseignung nicht einfach durch Modul und Dehnbarkeit, Reißfestigkeit und Form des Faserquerschnittes bestimmt ist, die allerdings ebenfalls wichtige Eigenschaften sind. Bei Vorliegen höherer Dehnung zeigen auch die Polynosics-Typen mit mittelmäßigem Modul und höherer Festigkeit gute Eignung als Mischungspartner für Baumwolle.

Umfangreiche Versuchsarbeit ist derzeit an Mischungen Polynosics/Synthetics im Gange. Bemerkenswerte Erfolge wurden sowohl in den USA als auch in England bereits mit Polynosic/Polyestermischungen erzielt, und eine entscheidende Ursache des Erfolgs ist die Ähnlichkeit der Kraft-Dehnungskurve der Polynosics mit der der Polyester.

In Anbetracht dieser beiden Mischungen, die sicherlich in der Zukunft gute Aussichten haben, ist anzunehmen, daß der wirkliche Nutzen der Polynosics als Mischungspartner kaum erst begonnen hat. Es wurde hier bereits erklärt, daß, obwohl innerhalb der Gruppe der Polynosics ein großes Angebot an Fasereigenschaften vorhanden ist, dennoch die Entwicklung dieser Fasern noch am Anfang steht; zweifellos wird die Ab-

wandlungsfähigkeit des Viskoseverfahrens dazu herangezogen werden, um neue und nützliche Kombinationen von Fasereigenschaften auf dem Gebiet der Polynosics zu entwickeln.

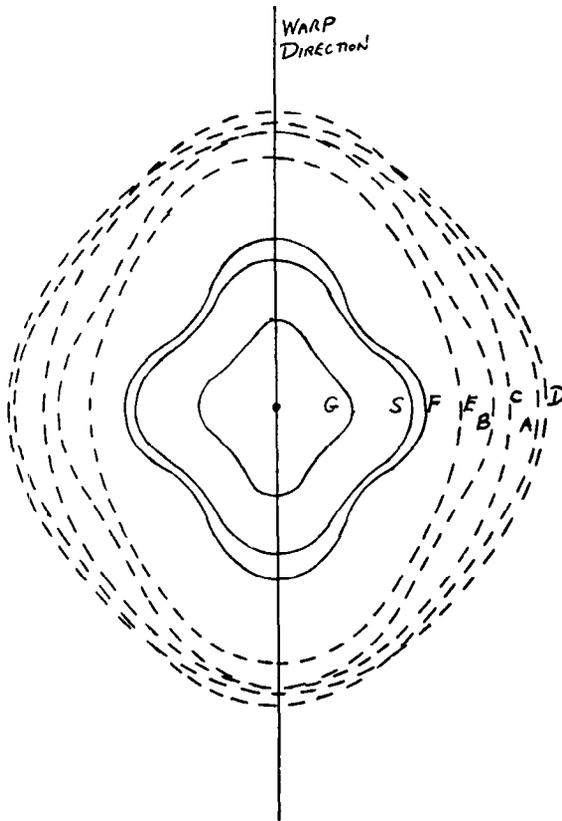
Wenig ist bisher geschehen, um die Möglichkeiten von Mischungen mit Flachs zu untersuchen, wie auch mit Flachs und langstapeligen Synthetics nach dem Flachsspinnverfahren. Gegenwärtig konzentrieren sich Produktions- und Gebrauchsentwicklung auf 1,5 den- und 3 den-Fasern. Aller Wahrscheinlichkeit nach dürften Fasern größerer Titers interessante Möglichkeiten für die Entwicklung von Mischungen mit Wolle und Acrylfasern bieten.

### 3.4.2 Griff und Aussehen der Gewebe

Die Polynosics weisen im allgemeinen größeren Biege- und Torsionswiderstand auf als normale Viskosefasern. Das führte zu der Annahme, daß dies einer der Gründe dafür sei, warum der Griff der polynosischen Fasern, insbesondere der mit hohem Modul, fester und kerniger ist als jener der normalen Viskosefasern. Vergleicht man jedoch mit Baumwolle, dann findet man, daß die entsprechenden Baumwolleigenschaften eher denen der normalen Viskosespinnfaser als denen der Polynosics ähnlich sind, und man muß deshalb daraus den Schluß ziehen, daß die Erklärung für den einzigartigen Griff von Geweben aus Polynosics nicht nur in den Biegungs- und Torsionseigenschaften der einzelnen Faserarten gefunden werden kann. Die Griffereigenschaften von polynosischen Fasern, die sich glatt und beinahe seidig anfühlen, hängen wahrscheinlich sowohl mit der größeren Steifheit als auch mit ihrem glattrandigen, kreisrunden Querschnitt zusammen. Die Tatsache, daß jene polynosischen Fasern, die hinsichtlich ihres Moduls am unteren Ende der Reihe stehen, diese Merkmale in geringerem Maße zeigen, scheint diese Vorstellung zu bestätigen.

Eine der Schwierigkeiten beim Studium der physikalischen Grundlagen des Gewebegriffs ist, daß dieser Begriff selbst schon schwer zu definieren und in meßbaren Werten ausdrückbar ist. Viele Faktoren tragen mit dazu bei, einschließlich Widerstand gegenüber Deformation, Biegen und Drallgebung, Bauschigkeit, Verzugs- und Zusammendrückbarkeitseigenschaften des Gewebes. Wenn auch viele dieser individuellen Eigenschaften zahlenmäßig bestimmbar und quantitativ erfaßbar sind — aber festzustellen, welchen Anteil jede davon an dem subjektiv gefühlten Griff haben, ist schwierig.

Einige von Cooper<sup>6)</sup> veröffentlichte Arbeiten werfen ein neues Licht auf die Griffunterschiede zwischen Baumwollgeweben und solchen aus normaler Viskosespinnfaser. Cooper untersuchte das Deformationsverhalten von leinenbindigen Geweben, die aus verschiedenen Fasertypen hergestellt waren. Zwei bemerkenswerte Ergebnisse seiner Arbeiten sind in den Abb. 9 und 10 gezeigt. Abb. 9 zeigt, wie sich die Gewebesteifigkeit mit der Richtung ändert, wobei die Fläche des Diagramms als mit der Fläche des Gewebes identisch gedacht ist. Man erkennt, daß bei Baumwollstoffen die Steifigkeit nur geringe Abhängigkeit von der Kett- und Schußrichtung zeigt, während Viskosegewebe einen deutlichen Abfall der Steifigkeit in der Richtung von 45° zur Kett- und Schußrichtung aufweisen. Das Diagramm zeigt aber auch, daß bezüglich dieser besonderen Eigenschaft eine polynosische Faser — we-



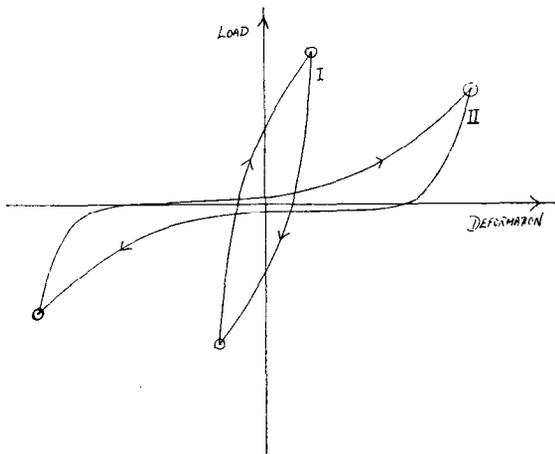
**Variation of Stiffness with Direction**

**Relative Flexural Rigidities of U1009-type fabrics**

**A - E Cotton Fabrics (see Table III)**

- F** 3 denier Fibro
- G** 1½ denier Fibro
- S** 1½ denier SM27

Abb. 9



**Resistance to Shearing Deformations**

Typical cyclic shearing diagrams for U1009-type fabrics

- I** Typical cotton
- II** Fibro and S fibre
- O** Buckling Point

Abb. 10

nigstens bei diesem hier untersuchten Gewebe — von einer normalen Viskosespinnfaser fast nicht zu unterscheiden ist.

In mehr locker eingestellten Stoffen verhält sich Baumwolle ähnlich wie normale Viskosefaser. Die Wechselwirkungen zwischen Kett- und Schußgarnen sind in diesem Fall herabgesetzt. Viskosefasergewebe können durch Ausrüstung unter hohem Druck, etwa auf einer Schreinermaschine, steifer gemacht werden. Solche Stoffe haben einen Griff wie geglänzte Baumwolle, aber der Effekt wird beim Waschen zerstört. Das Strecken und Spannen täuscht zusammen mit der Verstärkung der Wechselwirkungen an den Punkten der Fadenverkreuzungen den „Leinen“-Griff bei Baumwollgeweben vor.

Abb. 10 gibt das Verhalten von Baumwoll- und normalen Viskosefasergeweben beim Scheren an und läßt erkennen, daß auch hiebei wieder bemerkenswerte Unterschiede bestehen. Diese Unterschiede zeigen unter anderem, daß beim Baumwollgewebe ein größerer Anfangswiderstand gegenüber Deformation besteht und daß diese Deformation in geringerem Grad reversibel ist.

Viele der in diesen beiden Diagrammen aufgezeigten Merkmale führen zu der Hypothese, daß im Falle der Baumwolle die Wechselwirkungen der Garne untereinander größer sind und daß sich die Garne bei den Geweben der untersuchten Typen viel mehr als einheitliche Struktur, als zusammenhängende Fläche, und weniger als eine bloß individuelle Anordnung zweier sich rechtwinklig kreuzender Fadensysteme verhalten. Im Gegensatz dazu ist die gegenseitige Beeinflussung zwischen den beiden Garnsystemen Kette und Schuß bei Geweben aus normaler Viskosespinnfaser weit geringer. Bei einfachen Biegeprüfungen mögen die Differenzen zwischen verschiedenen Faserarten, in sonst gleichen Geweben, gering sein. Es ist jedoch klar, daß das Wort „Griff“ eine Reihe vielfacher und verwickelter Deformationsvorgänge umfaßt, darunter Biegebeanspruchungen in vielfältigen Winkeln, scherende und drehende Beanspruchungen, Zusammendrücken usw. Das oben beschriebene Verhalten ist klarerweise von Wichtigkeit bei der Bestimmung des Verhaltens gegenüber solchen Deformationen.

Ein charakteristisches Merkmal der verschiedenen Garnarten, das offenbar bei diesem Verhalten eine Rolle zu spielen scheint, ist die Fülligkeit. Baumwollgarne sind deutlich fülliger; das heißt, sie haben ein größeres spezifisches Volumen als Garne aus normalen Viskosespinnfasern, und das ist sicherlich einer der Faktoren, die zur gegenseitigen Beeinflussung der Garne im Gewebeverband beitragen.

Diese einfache Darstellung einiger Unterschiede kann keineswegs eine erschöpfende Erklärung für die Griffunterschiede zwischen den beiden Arten von Geweben sein, aber sie kann mithelfen den Weg zu weisen, den man gehen muß, wenn Regeneratzellulosefasern soweit modifiziert werden sollen, daß sie sich in Gewebeform baumwollartig verhalten.

Die meistversprechende Annäherung an eine Lösung dieses Problems könnte vielleicht erreicht werden, wenn man Garne aus Fasern mit unregelmäßigem Querschnitt, oder vielleicht auch aus Mischungen von Fasern mit sehr unterschiedlichen Querschnittsformen spinnst. Einige Erfolge nach dieser Richtung hin liegen auch bereits vor. Gegenwärtig sind diesen Bestrebungen jedoch dadurch Grenzen gesetzt, daß gewöhnlich

schlechte Bruchdehnungszahlen und schlechte Substanzausnutzung das Nebenergebnis bilden, wenn man unregelmäßige Querschnittsformen durch chemische Veränderungen des Spinnverfahrens zu erzielen versucht. Die Verwendung von Spindüsen mit entsprechend geformten Bohrungen, um die gewünschten Querschnittsformen zu erhalten, ist natürlich beim Schmelzspinnen richtig am Platz, beim Spinnen von Regeneratzellulosefasern jedoch, wo das hohe Verstreckungsverhältnis fehlt, müssen die Düsenbohrungen sehr viel feiner sein und sind deshalb viel schwieriger mit der nötigen Präzision herzustellen.

Der festere Griff der Hochmodulfasern ist charakteristisch und dürfte im Sinne vorstehender Ausführungen auf dem Grad der Garnfülligkeit beruhen, die ihrerseits eine Funktion der Biegefestigkeit und des Widerstandes gegen Drallgebung, der Querschnittsform und der Oberflächenreibung der Faser ist.

Gleichzeitig sind es gerade diese Polynosics mit höherem Modul, die den Halbmattglanz besitzen, und das Zusammenspiel dieser fühlbaren und sichtbaren Faktoren vermittelt den Eindruck eines festen aber dennoch weichen, seidigen Gewebes, das viel mit den Eigenschaften eines Stoffes aus 100 % gekämmter langstapeliger Baumwolle gemeinsam hat.

#### 4) Gewebeausrüstung

Wie nicht anders zu erwarten, gestatten es die abweichenden Dehnungseigenschaften und der herabgesetzte Quellwert, Ausrüstungsverfahren anzuwenden, die den bei Baumwollstoffen üblichen Verfahren ähnlicher sind als den bei Geweben aus normalen Viskose-spinnfasern gebräuchlichen. So können Gewebe aus 100 % Polynosics der Art mit höherem Modul, oder Gewebe daraus mit Baumwolle sanforisiert werden. Sie erleiden dabei im Gegensatz zu normalen Viskosefasern keinen nennenswerten Verlust an Ausbeute und führen auch nicht zu einem Endergebnis mit schlechter Formbeständigkeit. Die abweichende Faserstruktur und die geringere Wasseraufnahme führen zu etwas rascherer Trocknung und insbesondere auch zu einem anderen Verhalten bei der Kunstharzausrüstung. Eine Kunstharzausrüstung zum Zweck der Formstabilisierung ist in diesem Falle nicht nötig, aber sie ist nach wie vor vonnöten, um die für Kleiderstoffe erforderliche Knitterfestigkeit zu erzielen. Gute Knitterfestigkeit kann mit Harzkonzentrationen erreicht werden, die zwischen der für Baumwolle und der für normale Viskosespinnfaser erforderlichen Höhe liegen, das ist somit im Bereich zwischen 5 und 7 Gewichtsprozent, wobei für einen gegebenen Grad von Knitterfestigkeit mit einem geringeren Festigkeitsabfall als bei normaler Viskosefaser oder Baumwolle zu rechnen ist. Die gleichen strukturellen Faktoren sind für die Tatsache verantwortlich, daß Polynosics gegenüber Natronlauge beständig sind. Während eine völlige Durchmercerisage bei Baumwolle nicht immer durchführbar und jedenfalls auch unnötig ist, kann eine Vorbehandlung mit Natronlauge im Konzentrationsbereich zwischen 2 und 7 % stattfinden, die keine merkliche Verschlechterung der Eigenschaften, wohl aber Vorteile für eine nachfolgende Harzbehandlung jeglicher Art mit sich bringt. Eine derartige Vorbehandlung mit Natronlauge kann auch den Farbstoffbedarf beim Färben und insbesondere beim Stoffdruck herabsetzen.

Die Polynosics mit sehr hoher Reißfestigkeit haben bestimmte besondere Vorzüge, ganz abgesehen von den hohen Garnfestigkeiten, die bei feinen Garnnummern entweder in Reinverspinnung oder in Mischungen mit Baumwolle erzielt werden können. Zum Beispiel sind solche Fasern für Anwendung hoher Laufgeschwindigkeiten bei kontinuierlichen Naßausrüstungsvorgängen vorzüglich geeignet, wie sie in einigen Baumwollappreturbetrieben in Nordamerika praktiziert werden.

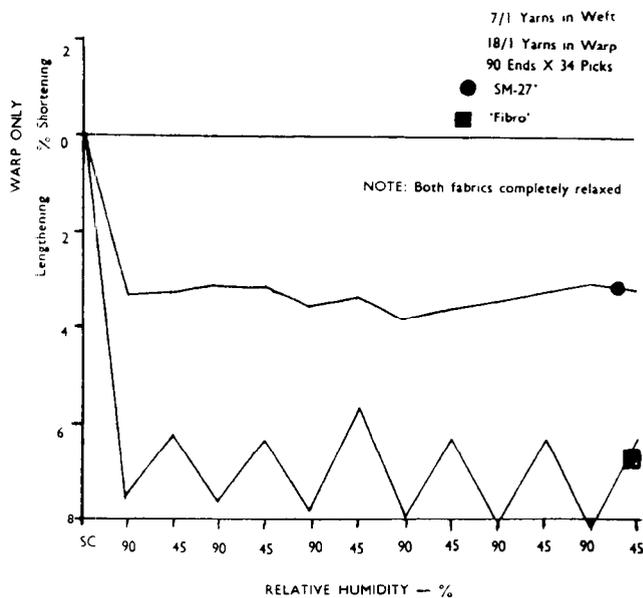
#### 5) Entwicklung neuer Gewebearten

Während bisher jene Eigenschaften der Polynosics beschrieben wurden, welche beim Spinnen, Weben und Ausrüsten von Bedeutung sind, liegt es nahe, nunmehr über einige Anwendungsarten für Gewebe zu sprechen, in welche polynosische Fasern bereits Eingang finden. Die durchaus zufriedenstellenden Eigenschaften von Geweben aus 100 % Polynosics, über die schon berichtet wurde, werden bereits bei bedruckten Kleiderstoffen ausgenützt und es ist sehr wahrscheinlich, daß die Weichheit und der seidige Charakter zusammen mit einer guten Waschbeständigkeit und einem nicht zu harten Griff bewirken werden, daß derartige Gewebe auf dem Gebiet der modernen Kleiderstoffe Eingang finden werden.

Die unbefriedigenden Eigenschaften von reinbaumwollenen Interlockwirkwaren sind zur Genüge bekannt. Solche Wirkwaren werden durch öfteres Waschen sehr hart und filzig. Im Gegensatz dazu behalten Rein-Polynosic-Gewebe gleicher Art ihren weichen, zarten Charakter durch viele Wäschen hindurch bei und haben in der Erwartung, daß solche Wirkwaren auch genügend formbeständig sein werden, die Baumwolle in England auf diesem Gebiet bereits zu einem großen Teil abgelöst.

Auch über die Wichtigkeit der Dehnungseigenschaften der polynosischen Fasern in Mischungen mit Baumwolle wie auch mit Polyesterfasern wurde bereits gesprochen. Mischungen mit Polynosics sind bezüglich Garnleichmäßigkeit und Gewebebild, und infolge geringerer Verschmutzungsneigung und gesteigerter Behaglichkeit beim Tragen den Mischungen mit Baumwolle überlegen. Hinzu kommt der Kostenvorteil einer kardierten Polynosic/Polyestermischung im Vergleich zu einer gekämmten Baumwolle/Polyestermischung, wodurch den Polynosics ihre Zukunft für diesen Endverbrauchsweck gesichert erscheint. Es dürfte auch kaum daran zu zweifeln sein, daß Polynosics/Baumwollmischungen für einige Endverbrauchswecke gewisse technische und subjektive Vorteile gegenüber Reinbaumwolle bieten. Derartige Stoffe aus kardierten Garnen sehen nicht anders aus als solche aus gekämmter Reinbaumwolle. Die besondere Weichheit, die durch den Polynosicanteil zustandekommt, ist in vielen Fällen erwünscht. Immerhin hängt die Zukunft solcher Mischungen vermutlich auch noch vom Preisverhältnis der Baumwolle zu den Polynosics ab, also nicht nur von den technischen Vorteilen allein. Leider sind gerade diese Fasern, die die besten Eigenschaften für die Mischung mit Baumwolle aufweisen, vor allem jene Polynosics mit der sehr hohen Festigkeit und sehr hohem Modul, gleichzeitig auch diejenigen Fasern, deren Produktion am kompliziertesten ist. Wie die Entwicklung nach dieser Richtung hin weitergehen wird, ist noch nicht abzuschätzen.

Ein interessanter Endverbrauchsziel, für den die Polynosics besondere Eignung haben, liegt auf dem Gebiet der Vorhang- und Dekorationsstoffe. In der letzten Zeit ist die normale Viskosespinnfaser auf diesem Gebiet wegen des ausgeprägten „Elevator-Effekts“ weitgehend verdrängt worden. Dieser Ausdruck bezeichnet die charakteristischen Deformationsverän-



'Elevator effect' in SM-27 and 'Fibro' bark cloth draperies.

Abb. 11

derungen die durch die wechselnden relativen Feuchtigkeitsgehalt der Luft zustandekommen und bei Vorhangstoffen mit normaler Viskosefaser in der Kette unerwünscht hoch sind. Es war anzunehmen, daß diese Längenveränderungen in Beziehung zum Naßmodul der Fasern der Kettgarne stehen, und das ist auch durch die Tatsache bestätigt worden, daß Vorhangstoffe mit Polynosic-Spinnfasergarnen als Kette einen wesentlich geringeren Elevatoreffekt aufweisen. Ein Vergleich ist in der Abb. 11 gegeben, die auch den Einfluß des Moduls auf das „Wachsen“ des Stoffes beim erstmaligen Aufhängen zeigt.

## 6) Zusammenfassung

Die polynosischen Fasern haben sämtliche Vorteile einer Zellulosechemiefaser, nämlich Regelmäßigkeit, Sauberkeit, vielseitige Wandlungsfähigkeit in Titer und Stapel, leichte Anfärbbarkeit und angenehme Trageigenschaften, aber sie besitzen darüber hinaus einen vorzüglichen Griff, Formbeständigkeit beim Waschen und im Gebrauch, beständigeres Warenbild auch nach wiederholter Wäsche (das gilt insbesondere auch für Wirkwaren), Eignung zu Mischungen mit Baumwolle, dies auch, um minderwertige Baumwollsorten durch Mischungen aufzuwerten oder das Kämmen zu ersparen, Überlegenheit gegenüber Baumwolle als Mischungs-partner für Synthetics und schließlich Vorteile beim Ausrüsten.

## 7) Zukunft

Nach der gegenwärtigen Sachlage scheint es, daß sich die polynosischen Fasern auf dem Markt behaupten werden. Weit verbreitet ist die Meinung, daß diese

Fasern zunehmende Bedeutung für die Viskosefaserindustrie und für die gesamte Textilindustrie gewinnen werden. Die gegenwärtige Verbrauchsquote dieser Fasertypen in Nordamerika liegt bei etwa 75 Millionen Pfund pro Jahr, und in Japan ist sie wahrscheinlich ungefähr halb so hoch. In Europa ist die Abnahme im Verhältnis dazu zwar noch gering, aber in raschem Ansteigen begriffen.

Zweifellos wird der Anstieg von Erzeugung und Verbrauch an polynosischen Fasern zum Teil auf Kosten der normalen Viskosespinnfasern vor sich gehen. Weil aber — wie es gegenwärtig scheint — dieser Anstieg allein auf der Grundlage der besseren Gebrauchseigenschaften beruht, ist anzunehmen, daß der gesamte von den Regeneratzellulosefasern beherrschte Marktanteil größer werden wird. Dessen Wachstum wird aber unzweifelhaft auf Kosten der Baumwolle erfolgen. Die Entwicklung der Marktsituation wird von einer Reihe von Faktoren abhängen, darunter in erster Linie von der Fähigkeit der Chemiefaserindustrie, die beste Abstimmung zwischen Eigenschaften und Preis zustandebringen, um bei den verschiedenen Endverbrauchsgütern mit der Baumwolle erfolgreich in Wettbewerb treten zu können.

Es ist klar, daß Erzeugung und Entwicklung der Polynosics erst an ihrem Beginn stehen. Ein Vergleich mit den in den letzten zwei Jahrzehnten beim Kordgarn gemachten Fortschritten, und daneben die große Vielseitigkeit des Viskoseverfahrens selbst — beides zusammen weist darauf hin, daß noch ein weitgestecktes Ziel der günstigsten Weiterentwicklung und Rationalisierung bei der Produktion polynosischer Fasern erreicht werden können.

Die vorliegende Arbeit hat sich ausschließlich mit der Verwendung polynosischer Fasern für die üblichen textilen Endverbrauchsziele wie Bekleidungsstoffe aller Art und Heimtextilien befaßt. Die Aussichten bei Textilien für technisch-industrielle Zwecke sind groß, doch sind die Polynosics in diesen Bereich erst kaum noch eingedrungen. Gute Aussichten auf eine mögliche Weiterentwicklung sind für ein schon in Produktion befindliches Hochmodul-Endlos Garn für industrielle Zwecke vorzusehen, das eine Reißfestigkeit von 9,5 bis 10,0 Gramm pro Denier 7) aufweist. Ob eine solche Faser auch in Stapelform wirtschaftliche Aussichten hätte, ist noch nicht klar zu erkennen, aber dadurch, daß diese Faser die höchste bisher bei Viskosefasern erreichten Reißfestigkeitswerte von mindestens 2 Gramm pro Denier übersteigt, läßt sie sicher zukünftige interessante Entwicklungen voraussehen.

Originaltitel: The Development of High Wet Modulus and Polynosic Fibres. Übersetzung: Dr. K. Herrmann, Lenzing.

## Literatur:

- 1) G. E. Collins Schrumpfung von Baumwollartikeln. BCIRA-Druckschrift, März 1939.
- 2) Lund und Waters, Text. Res. Journal, 1959, 29, 950.
- 3) D. N. Tyler und N. S. Wooding. J. Soc. Dyers and Colourists, 1958, 74, 283.
- 4) N. S. Wooding in „Fibre Structure“, Ed. J. W. Hearle und R. H. Peters, Butterworths 1963, S. 469–472.
- 5) L. Brown und J. G. Stenner: Siehe D. S. Jackson und A. Sandig, „Proceedings of First Cellulose Research Conference“, Syracuse, New York, 1958.
- 6) D. N. E. Cooper, „The Physical Basis of Fabric Handle“. Unveröffentlichte Arbeit.
- 7) Courtaulds Limited High Modulus Industrial Yarn.

## Was ist hier passiert?

Oberingenieur Alois Svoboda, Lenzing

*Der Verfasser nachstehender Ausführungen ist wohl allen Lesern der Lenzinger Berichte, soweit sie aktive Spinnereifachleute und Verarbeiter der Lenzinger Chemiefasern sind, persönlich bekannt. Wer Oberingenieur Svoboda kennt, der kennt auch seine Art, ernsten Fragen immer noch eine fröhliche Note abzugewinnen. So hat er auch hier über technische Fragen aus der jüngsten Zeit seiner vieljährigen Praxis als Bindeglied zwischen Verarbeiter und Lieferwerk mit heiterer Sachlichkeit berichtet.*

*The author of the present paper, without doubt, is personally known to all active spinners and processors of Lenzing staple among the readers of Lenzinger Berichte. All who are acquainted with Mr. Svoboda are sure to be familiar with his ability to find a cheerful aspect of even prosaic subjects. Acting as a liaison man between processors and suppliers, he is reporting here, with gay matter-of-factness, on technical problems encountered during recent months of his long-term practical experience.*

Jeder mit der Herstellung einer Handelsware Be-  
faßte, ganz gleich ob er Spinner, Weber oder Schraubenfabrikant ist, wird in mehr oder weniger großen Zeitabständen immer wieder einmal vor der Notwendigkeit stehen, auf obige Frage eine Antwort finden zu müssen. Die Formulierung, oder die Art, wie solche Fragen gestellt werden, ist weitgehend vom Temperament des Fragestellers abhängig. Meist ist der Befragte in einer wesentlich schwierigeren Situation als der Fragende. Die richtige Beantwortung hängt nämlich von einem großen Erfahrungsschatz, einer ausreichenden Gewissenhaftigkeit und Objektivität ab.

Aus der obigen Fragestellung ist sicher nicht schwer zu erraten gewesen, daß es hier um das Problem „Be-  
anstandungen“ geht. So unliebsam solche Vorkommnisse auch sein mögen, die Annahme, daß sie nur negative Seiten haben, wäre dennoch falsch. Ganz im Gegenteil! Bei richtiger Behandlung solcher Beanstandungsfälle können sie gute Hinweise sein, die auf den richtigen Weg führen.

Nähere Erläuterungen der Begriffe „richtige Behandlung“ und „richtiger Weg“ dürften sich schon deshalb erübrigen, weil in der Industrie — und das kann man mit Beruhigung feststellen — immerhin diesbezüglich klarere Vorstellungen bestehen als beispielsweise in der Weltpolitik. Es sei mir deshalb gestattet, den Scheinwerfer auf das „Unrichtige“ des zur Behandlung stehenden Geschehens zu drehen.

Zum Beispiel:

Während meines langjährigen Aufenthalts in einer sächsischen Großstadt machte ich die Bekanntschaft eines dortigen Facharztes. Jedem seiner Patienten, so auch mir, legte er, nachdem dieser sein Wehwehchen geklagt hatte, die Frage vor: „Essen Sie gerne Spiegeleier mit Bratkartoffeln?“

Wer die Lebensgewohnheiten der Sachsen kennt, wird wissen, daß es darunter kaum einen gibt, der diese Gewissensfrage mit einem klaren „Nein“ beantworten könnte. Ganz gleich, ob der Patient ein zaghaftes oder freudiges „Ja“ von sich gab, konnte er darauf hören: „Na, da haben wir den Salat.“

Dieses Beispiel ist zwar etwas branchenfremd, aber der Einwand, daß es in der Textilindustrie keine Par-

allelfälle gäbe, wäre trotzdem nicht ganz stichhaltig. Vielfach wird das beschriebene Verfahren nur noch dadurch wesentlich vereinfacht, daß man zwingend voraussetzt, daß wir die ominöse Speise gegessen haben müßten, und nur noch die Schlußfolgerung „Na, da haben wir den Salat“ zieht. Leider gibt es auch noch andere unrichtige Methoden.

Zur Illustration führen wir einige solcher Fälle an und betonen dazu, daß sie nicht konstruiert, sondern Tatsachenberichte sind.

### 1. Fall:

Am 4. 2. 1965 erhielten wir folgende Mitteilung:

*Wir haben gestern eine neue Lieferung eingesponnen. Die Zellwolle bekommen wir nicht über unseren Flyer. Durch Verzugsstörungen haben wir dauernd Fadenbrüche. Soweit diese Verzugsstörungen nicht zu Fadenbrüchen führen, bilden sie Vorgarnverdickungen, die auf den Spulen deutlich sichtbar sind. Wir vermuten, daß diese Partie mit überlangen Fasern verseucht sein muß. Teilen Sie uns unverzüglich mit, ob Sie mit dem Ausbrechen und der Retoursendung dieser Partie einverstanden sind.*

Nach Überprüfung unserer Unterlagen teilten wir dem Kunden telephonisch mit, daß wir nach unseren Aufzeichnungen keine Anhaltspunkte finden konnten, die die geschilderten Schwierigkeiten erklären könnten. Die Laufeigenschaften bei unserer Versuchsausspinnung waren sogar über dem Durchschnitt liegend gut gewesen. Wir sagten einen sofortigen Besuch zu. Man versäumte natürlich nicht uns zu sagen, daß die durch die Schwierigkeiten entstandenen Unkosten, die sich durch diese Verzögerung noch beträchtlich erhöhen würden, zu unseren Lasten gehen.

Nach unserem Eintreffen konnten wir uns davon überzeugen, daß die Schilderung des Kunden, den Flyer betreffend, in vollem Umfang stimmte. Die auf verschiedenen Spulen deutlich sichtbaren Vorgarnverdickungen enthielten aber keine Anteile von überlangen Fasern, die eine Erklärung gewesen wären. Auf den vorhergehenden Maschinen hätten sich, so wurde uns angegeben, keinerlei Unzulänglichkeiten gezeigt. Die zum Sortiment gehörenden Strecken standen, da der Kan-nenvorrat nahezu erschöpft war. Es handelte sich um

zwei Strecken neuerer Bauart mit je sechs Ablieferungen. Schon nach ganz kurzer Laufzeit der ersten Passage konnte man sehen, daß hier alles in bester Ordnung war. Anders verhielt sich die zweite Strecke, wo man bereits nach dem Anlauf sehen konnte, daß eine von den sechs Ablieferungen außerordentlich schlecht arbeitete. Im Vlies befanden sich Mengen unverzogener Faserpakete, die durch einen besonders schlechten vorderen Druckzylinder entstanden sind. Nach dem Auswechseln des Zylinders lief auch diese Strecke einwandfrei.

„Gut, das war nicht in Ordnung; damit wollen Sie aber doch hoffentlich nicht die enormen Schwierigkeiten am Flyer erklären“, meinte der Kunde. Der Beweis dafür, daß es doch so war, konnte leicht erbracht werden.

- a) Eine Ablieferung von sechsen der Strecke =  $\frac{1}{6}$ .  
Es handelte sich um den ersten Flyeransatz, sodaß die Kannen direkt von der Strecke kommend zum Flyer gestellt wurden, der genau 120 Spindeln hatte. Die fehlerhaften Spulen, über die ganze Flyerlänge verteilt, wurden gezählt. Die Rechnung stimmte, es waren genau 20 Stück, also ebenfalls ein Sechstel!
- b) Gleichzeitig wurden die Bänder, die zu fehlerhaften Spulen führten, entfernt und durch einwandfreie ersetzt. Nach dieser Maßnahme wurden einvernehmlich gute Laufeigenschaften festgestellt.

Der entstandene Produktionsverlust und die angefallenen Ausschußbänder berechtigen sicher zu der Frage: „Mußte das so sein?“

## 2. Fall:

Ein Kunde teilte uns mit, daß seine zur Zeit laufende Viskosefaser 2,5/40 M nicht nur unbefriedigende Laufeigenschaften habe, obendrein würden sich noch Nummerndifferenzen, in den feineren Bereich gehend, zeigen. Man befürchtet seitens der Garnabnehmer Beanstandungen, vorsorglich will man uns darauf aufmerksam machen, daß alle unter diesem Titel entstehenden Schadensforderungen zu unseren Lasten gehen. „Wir sind davon überzeugt, daß hier bei Ihnen etwas passiert sein muß.“ Unsere Feststellungen dazu ergaben:

Unter bestimmten Voraussetzungen sah man sich gezwungen, die Typen 1,5/40 M und 2,5/40 M je zur Hälfte auf einem Flyer gemeinsam zu verarbeiten.

Im Rahmen unserer routinemäßigen Versuchsausspinnungen ermitteln wir die optimale Vorgarnndrehung mit dem „Resistiro Rex“-Prüfgerät. Auf die gleiche Vorgarnnummer bezogen, ergaben sich als Durchschnitt aus

25 Partien 1,5/40 M Drehungen pro Zoll = 0,67

25 Partien 2,5/40 M Drehungen pro Zoll = 1,02.

Ein zu weich gedrehtes Vorgarn birgt immer die Gefahr von Fehlverzügen in sich. Dazu kann noch die Möglichkeit kommen, daß bei getrennten Streckenpartien die Sortierung der einen Partie auf der gröberen und die der anderen auf der feineren Seite liegt.

Der sehr erfahrene Spinnereileiter hatte auf diese Gefahr aufmerksam gemacht, von höherer Stelle wurde aber trotzdem entschieden, daß so etwas eben gehen muß.

Ergänzend kam noch dazu, daß in dieser Spinnerei während der kalten Jahreszeit über das Wochenende

nicht geheizt wurde, sodaß sich die bekannten Montag-Morgen-Leiden hinzu summierten.

## 3. Fall:

Brief an uns:

*Wir haben Feuer am Dach, bei uns steht alles kopf, wir haben eine neue Farbpartie einlaufen lassen und bereits vier Ringspinnmaschinen mit Spulen vollgesteckt. Eine Ringspinnmaschine haben wir mit Ach und Krach angesponnen, stellen aber seit über zwei Stunden fest, daß auch sechs unserer besten Spinnerinnen nicht in der Lage sind, diese eine Maschine am Laufen zu halten. Wickel, Wickel, nichts als Wickel, es zieht direkt die Fäden hoch, da muß bei Ihnen etwas sehr Arges passiert sein. Wir halten es für notwendig, alles auszubrechen und Ihnen zu retournieren.*

Soweit die Mitteilung des Kunden. Auf unsere Frage, wie diese Partie im Vorwerk gelaufen ist, erhielten wir die Antwort, daß man dort nichts Auffälliges bemerkt hatte. Unser Bescheid darauf: Nicht ausbrechen, wir kommen sofort!

In der Spinnerei angekommen, konnten wir uns davon überzeugen, daß der Kunde in keiner Weise übertrieben hatte.

Gegen die Annahme, daß die enormen Schwierigkeiten durch einen Mangel im Rohmaterial begründet sein könnten, sprach die nachstehende Erfahrung: Neigt

# Adolf Eichmann & Söhne

ELEKTRO-GROSSHANDLUNG

**LINZ-DONAU, LANDSTRASSE 32**

**LAGER: LINZ, VERL. SEMMELWEISSTRASSE 96**

FERNRUF NR. 21669 u. 22444 – FERNSCHREIBER 02-1384  
GEGR. 1927

W I R L I E F E R N :

Kabel und Drähte / Isolierrohre  
Schalter und Steckdosen / Sicherungsmaterial / Glühlampen und Leuchtstoffröhren / Auto- und Photolampen / Leuchten u. Luster  
Elektrogeräte / Batterien u. Akkumulatoren / Motoren / „UHER“-Elektrizitätszähler und Schaltuhren

Gutsortiertes Lager!

Prompte Lieferung!

# ING. GOTTFRIED TSCHAMLER

WIEN XIX

DÖBLINGER GÜRTEL 3

TELEFON 34 66 65

TELEX 07-5364

- TEXTILTECHNISCHES BÜRO
- SCHWEIZER TEXTILMASCHINEN

eine Spinnfaser, gleich welcher Art sie auch sein mag, von Haus aus zu Wickelbildungen, so kommt diese nachteilige Auswirkung in erster Linie an Strecken und Flyern zutage. An diesen Maschinen lief aber die beanstandete Partie klaglos. Dies bestätigte sich durch die Tatsache, daß bereits über 2000 einwandfreie Spulen vorlagen und der Fehler deshalb nur auf die Ringspinnmaschine zutraf. Dazu wurde uns mitgeteilt, daß auf dieser Maschine längere Zeit ein Mischgarn mit einem hochprozentigen Anteil von Acryl-Fasern gesponnen worden war.

Es ist bekannt, daß aus Acryl-Fasern bis zu 10% monomere Bestandteile chemisch herauslösbar sind und daß sich solche Rückstände, die klebrig sind, an Maschinenteilen, so auch am Druckzylinder, absetzen. Reservezylinder waren nicht vorhanden, deshalb mußten wir uns darauf beschränken, die vorhandenen Druckzylinder mit Waschbenzin gründlich zu reinigen. Nach Durchführung dieser Maßnahme liefen alle Maschinen zur vollsten Zufriedenheit des Kunden und die beanstandete Partie konnte einwandfrei verarbeitet werden.

Zu diesem Problem war uns aus einem früheren Fall bekannt, daß es sogar auf Wollkrepfelsätzen Schwierigkeiten gab, wenn über diese Maschinen vorher Acryl-Fasern gelaufen sind. Damals stand man ebenfalls vor der Notwendigkeit, den ganzen Krepfelsatz mit Waschbenzin reinigen zu müssen.

Zur Vermeidung jeder Eintönigkeit soll damit das Kapitel „Bratkartoffel mit Spiegeleiern“, ohne An-

spruch darauf zu erheben, es erschöpfend behandelt zu haben, abgeschlossen sein. Die nächsten Fälle zeigen dafür aus der Art, wie sie gehandhabt wurden, gewisse Ähnlichkeiten mit dem bekannten Gesellschaftsspiel „Schwarzer Peter“ auf.

## 1. Fall:

a) Weber teilt Färber mit:

*Das von Ihnen in Lohn ausgefärbte Garn ist nahezu unverarbeitbar. Wir haben festgestellt, daß die Reißfestigkeit zum Teil bis auf 4 Rkm abgesunken ist und müssen annehmen, daß dieses Garn durch die von Ihnen durchgeführte Färbung und den Trockenprozeß diese Schädigung erlitten hat.*

b) Färber gibt den Schwarzen Peter an Weber zurück und schreibt:

*Zu Ihrer Reklamation bezüglich der schlechten Ab-laufeigenschaften der Zellwolle-Partien nehmen wir wie folgt Stellung:*

*Die beiden Partien wurden bei uns ohne Vorbleiche substantiv eingefärbt. Die Färbedauer betrug ca. ein-einhalb Stunden. Anschließend wurde in einem Schnell-trockner bei 110° getrocknet. Bei dieser Manipulation ist eine Faserschädigung technisch unmöglich. Wir waren zunächst der Ansicht, daß die schlechte Reißfestigkeit auf die sehr lose Drehung zurückzuführen ist. Wir ermittelten selbst Reißwerte von durchschnittlich 4 Rkm. Daraufhin haben wir das Material der uns über-lassenen Spulen stark gewaschen, um eventuell noch vorhandene Spinn-schmälze zu entfernen. Nach diesem Versuch stiegen die Rkm auf 14 und mehr an. Dies be-stärkte uns umso mehr in der Annahme, daß keines-falls eine Faserschädigung vorliegen konnte.*

c) Schwarzer Peter geht mit folgender Mitteilung an den Spinner:

*... Nach dem bisherigen Geschehen, das Sie aus Ab-schriften unseres bisherigen Schriftwechsels ersehen können, bitten wir Sie höflichst um eine Stellungnahme zu dieser Angelegenheit.*

d) Schwarzer Peter wird dem Weber retourniert, im Begleitschreiben heißt es:

*Die von uns gelieferten Garne ergaben nach dem Spinnen durchwegs eine Reißfestigkeit zwischen 15 und 17 Rkm liegend. Sie werden verstehen, daß wir uns des-halb in keiner Weise betroffen fühlen können.*

e) Schwarzer Peter ist also wieder beim Weber gelan-det, wird aber unverzüglich mit der Bemerkung dem Färber geschickt, daß nun nach der Stellungnahme des Spinners der gerügte Mangel in der Färberei entstan-den sein muß.

f) Schwarzer Peter landet wieder beim Weber. Der Färber schreibt:

*Ich habe Ihr letztes Schreiben zum Anlaß genommen alles daranzusetzen, die in Schwebelinge Ange-legenheit einer endgültigen Klärung zuzuführen. Zu diesem Zwecke haben wir einem uns bekannten Herrn einer großen Farbenfabrik ein Garnmuster zur Beurtei-lung übergeben. Nach mehrfachen Anmahnungen haben wir, bisher leider nur mündlich, die Auskunft bekommen, daß so schlechte Garnfestigkeiten in einem*

zu niederen Polymerisationsgrad ihre Ursachen haben. Da ein Abbau der Zellulose durch die bei uns vorgenommene substantive Färbung technisch unmöglich ist, sind wir nunmehr der Ansicht, daß beim Faserhersteller der Reifeprozess überschritten wurde und die Faser daher bereits bei einem zu niedrigen Polymerisationsgrad hergestellt wurde. Diese Ansicht wird auch dadurch bestätigt, daß wir in der Zwischenzeit festgestellt haben, daß das ungefärbte Rohgarn genauso schlecht abläuft.

g) Schwarzer Peter trifft mit einem Garnmuster beim Faserhersteller, also bei uns ein.

Wir überprüfen den Polymerisationsgrad und kommen zu der Feststellung, daß dieser innerhalb der üblichen Toleranz lag. Dieses Ergebnis bestätigte sich durch Faserreißproben. Die aus dem Garn entnommenen Fasern erbrachten im Durchschnitt 26 Rkm. Von einer Fasersdiädigung konnte demnach nicht die Rede sein. Bei einer gründlichen Untersuchung des Garnmusters stellte sich eindeutig heraus, daß dieses Garn mit Schleichstellen verseucht war. Die Drehungsbestimmungen ergaben Werte, die weit unter einem tragbaren Ausmaß lagen. Die Nummernbestimmung zeigte dagegen Abweichungen, die über der vertretbaren Grenze, nämlich bei Nm 20 bis Nm 23, auf längere Strecken geprüft, lagen.

Vielleicht kann man dazu die Frage stellen: „Warum einfach und schnell, wenn es langwierig und kompliziert auch geht?“ Vielleicht ist dazu noch die Feststellung interessant, daß der Färber mit der unter b) geäußerten Ansicht „...daß die schlechte Reißfestigkeit auf die lose Garndrehung zurückzuführen ist“ der Problemlösung am nächsten war. Das Argument „Faserschädigung“ hat er nur so lange energisch in Abrede gestellt, als es in seinem eigenen Bereich liegen sollte. Als es aber dem Faserhersteller unterschoben wurde, war er damit voll und ganz einverstanden.

Die als Phänomen hingestellte Tatsache, daß die Reißfestigkeit des vom Färber gewaschenen Garns von Rkm 4 wieder auf Rkm 14 angestiegen ist, findet ihre Erklärung darin, daß das ungewaschene geprüfte Garn Schleichstellen hatte, das gewaschene dagegen nicht.

Über das Problem „Schleichfäden in Zellwollgarnen“ haben wir im Heft Nr. 7 der „Lenzinger Berichte“, Seite 16, ausführlich geschrieben und glauben deshalb, an dieser Stelle nicht mehr näher darauf eingehen zu müssen.

## 2. Fall:

a) Weber teilt seinem Spinner folgendes mit:

Ich habe von Ihnen schon viele 10000 kg Zellwollgarn Nm 50/1, gesponnen aus Lenzinger „Viscolen“ glänzend, bezogen und zu meiner größten Zufriedenheit verarbeitet. Wir stellen daraus einen neuen Artikel her, dieses Gewebe ist über und über mit Fehlern übersät und wir müssen annehmen, daß Sie uns diesmal ein fehlerhaftes Garn geschickt haben.

b) Spinner an Weber:

Wir können mit gutem Gewissen die Versicherung abgeben, daß wir auch die von Ihnen gerügte Garnsendung mit aller Sorgfalt gesponnen und geprüft haben. Wir haben aus dieser Zeit stammende Garne selbst webt und fehlerfreie Gewebe herstellen können. Darüberhinaus haben wir mit solchen Garnen auch andere Kunden beliefert, ohne Anstände zu bekommen.

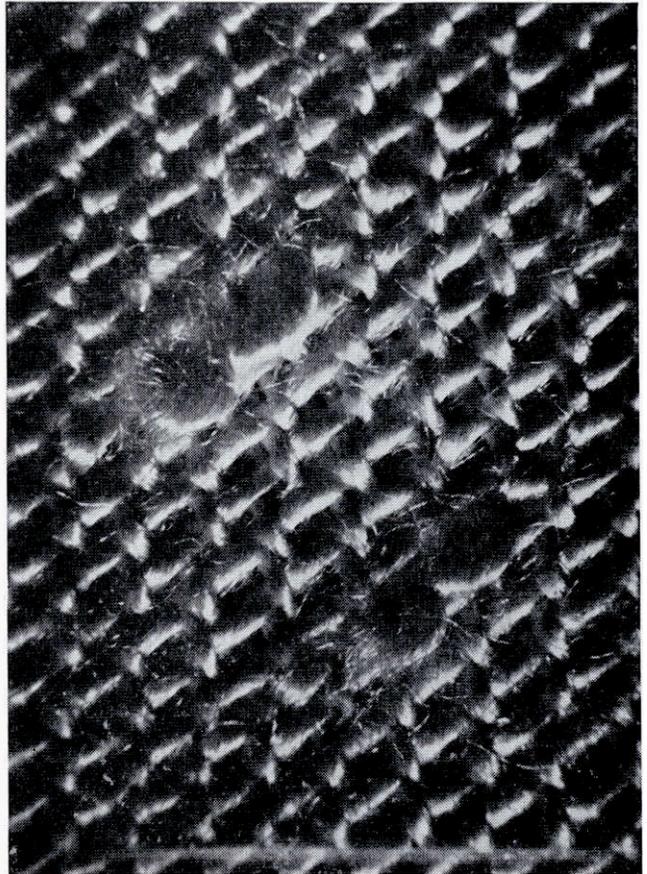


Bild 1

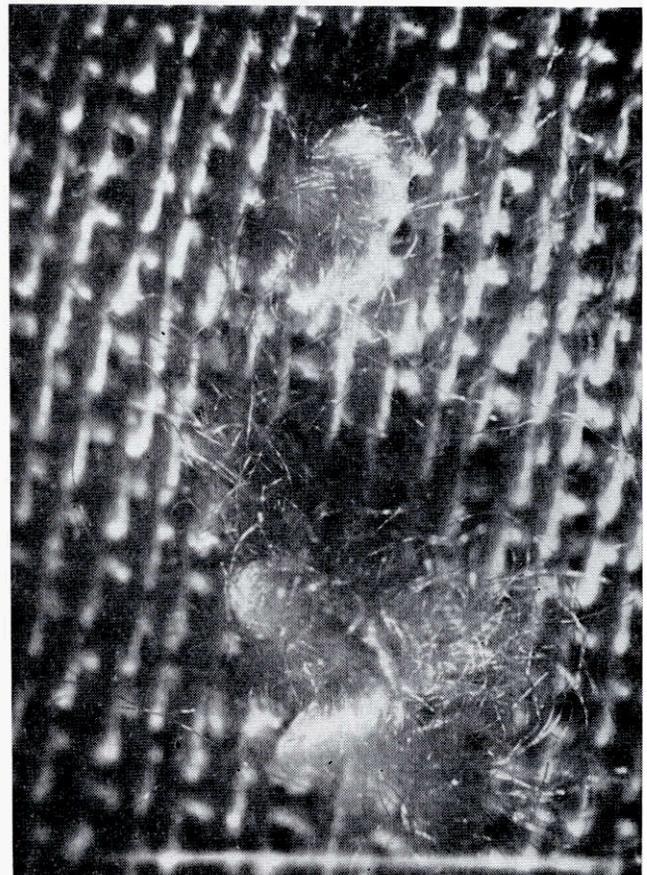


Bild 2

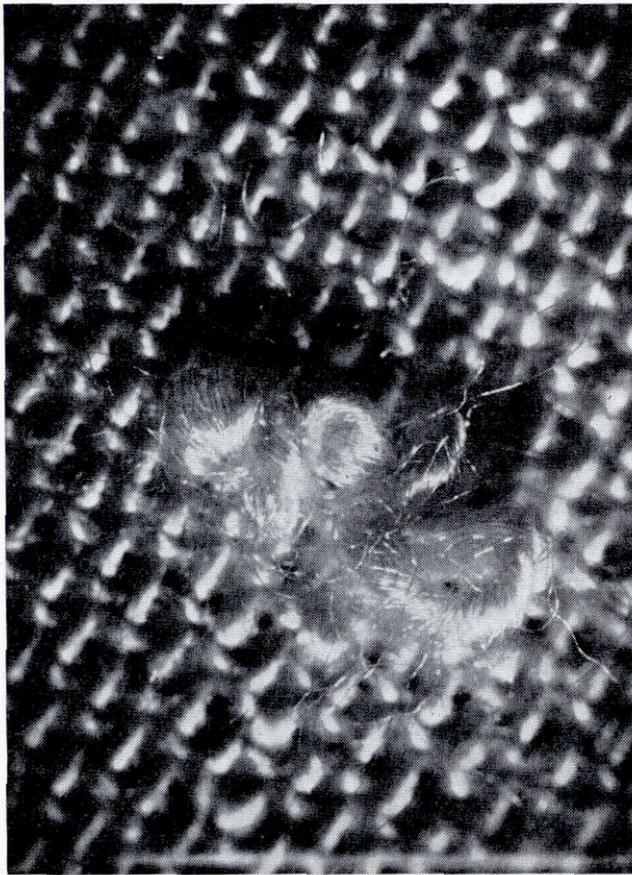


Bild 3

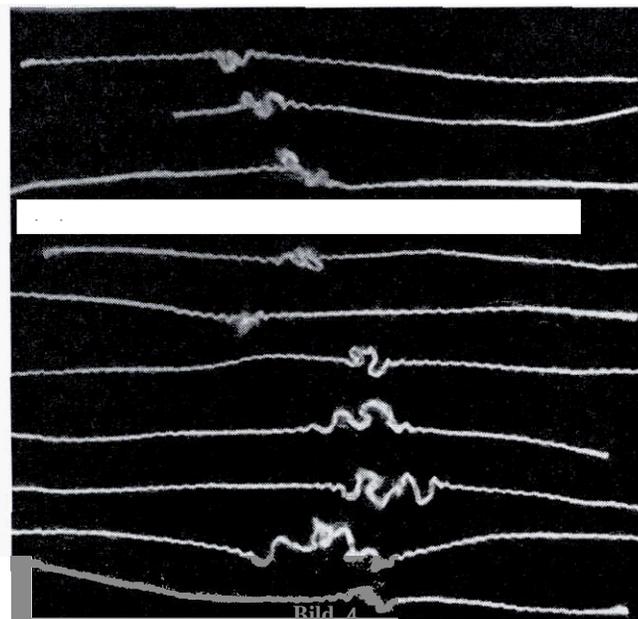


Bild 4

## c) Weber an Spinner:

Wir konnten uns davon überzeugen, daß der von uns gerugte Mangel nicht in dem von Ihnen gelieferten Garn zu sehen ist. In der Zwischenzeit haben wir uns aber davon überzeugen können, daß unsere Fehler im Gewebe Pillingbildungen sind, die erst beim Weben bzw. im Gewebe entstehen. Wir sind überzeugt, daß

die Ursache dafür ein Mangel im Rohstoff ist und bitten Sie deshalb, diese Angelegenheit Ihrem Zellwollehersteller zu unterbreiten.

d) Spinner leitet diese Korrespondenz an Lenzing weiter.

Auf Grund des dargestellten Sadiverhaltes haben wir um die Überlassung eines größeren Gewebeabschnittes gebeten und darin eine gründliche Untersuchung vorgenommen.

Mit den Bildern 1, 2 und 3 veranschaulichen wir die Fehler, mit denen das Gewebe übersät war. Wir haben solche Stellen herauspräpariert und feststellen können, daß es sich einwandfrei um Schußschlingen handelt, wie sie in Bild 4 gezeigt sind. In der Kette war nicht ein einziger Fehler dieser Art festzustellen, obwohl auch diese Garne aus der beanstandeten Lieferung stammen.

Der nächste Fall betrifft ein Beispiel, wie leicht es bei oberflächlicher Beurteilung von Versuchsergebnissen passieren kann, daß das Kind mit dem Bad ausgeschüttet wird.

## 3 Fall:

Brief an uns:

Betriibt: Viscolen 1.5 denier/40 mm glänzend

Wir haben inzwischen Ihre Probelieferung in Verarbeitung genommen und die ersten Gewebe vorliegen. Für den Vergleichsversuch wurde ein Zellwoll-Kreuzkörper 33/19 p. cm, 28/14 Nm hergestellt. Die Gewebepfahrungen zeigen folgendes Bild:

	Kette		Schuß	
	Reißfestigkeit kg	Dehnung %	Reißfestigkeit kg	Dehnung %
Lenzing:	94,8	16,7	104,1	22,2
Konkurrenz:	102,8	18,1	102,5	23,0

Aus den Prüfungen ist ersichtlich, daß nur dann die Festigkeit erreicht wird, wenn es sich um eine extrem grobe Garnnummer handelt, wie dies im vorliegenden Fall das Schußgarn Nm 14 darstellt. Bereits bei der feineren Nm 28 beträgt der Unterschied in der Reißfestigkeit des Gewebes in Kettrichtung ca. 8 kg.

Da die mit unserem bisherigen Erzeugnis erreichten Festigkeiten für uns ein nicht zu übersehendes Verkaufsargument darstellen, werden Sie sicherlich verstehen, daß wir in absehbarer Zeit einen Wechsel in der Provenienz unserer Viscose-Zellwolle nicht eintreten lassen können. Sollten Sie in der Zukunft die Qualität Ihrer Faser in dieser Richtung noch weiter verbessert haben, so bitten wir, sich nochmals mit uns in Verbindung zu setzen.

Wir bedauern, Ihnen heute keinen günstigeren Bescheid geben zu können und zeichnen..

Wir teilten diesem Spinnweber mit, daß uns bisher von unseren vielen Kunden weder ein soldier noch ein ähnlicher Fall bekannt wurde. Ganz im Gegenteil, es wurde uns immer wieder bestätigt, daß Game, soweit diese aus „Viscolen“ 1,5/40 gesponnen wurden, hinsichtlich der Reißfestigkeit, aber auch anderer Eigenschaften bestens beurteilt werden. Nach den bisherigen

langjährigen Erfahrungen ist mit absoluter Sicherheit auszuschließen, daß die guten Eigenschaften dieser Viskosefasertypen nur in den größeren Nummernbereichen in Erscheinung treten. Die Klarstellung dieses Falles war für uns direkt eine Ehrensache, deshalb haben wir um Überlassung von zwei Gewebeabschnitten zum Zwecke einer Überprüfung in unserem Laboratorium gebeten.

Schon nach der Bestimmung des Quadratmetergewichtes stellte sich heraus, daß das Gewebe aus unserer Viscolenflocke um 12 Gramm leichter war als das der Konkurrenz.

Die Garnnummern des Schusses lagen bei den beiden Geweben in der gleichen Größenordnung. Die Überprüfung der Kettgarne ergab dagegen, daß im Gewebe aus Viscolen das Kettgarn um reichlich zwei Nummern feiner war und damit den aufgezeigten Unterschied erklärte.

Es ist uns bekannt, daß dieser Betrieb eine Viskose-spinnfaser verarbeitet, die einen anerkannt guten Ruf hat. Daß er bestrebt ist, noch Besseres zu finden, kann man aus seiner Bereitschaft, solche Versuche überhaupt zu machen, schließen. Versuche kosten nicht nur Mühe, sondern auch viel Geld. Es soll damit lediglich aufgezeigt werden, daß man sich bei solchen Versuchen durch irgendeine Oberflächlichkeit selbst die Möglichkeit

nimmt, auch wenn man das Gute bereits hat, das noch Bessere zu finden.

Vielleicht könnte jetzt eingewendet werden, daß es nicht schwer fallen dürfte, solche Beispiele zu finden und darüber zu schreiben, wenn man das Archiv auf Jahre zurückliegend durchstöbert. Deshalb wollen wir gerne verraten, daß sich alle angeführten Fälle in der Zeit zwischen dem 4. Februar und dem 30. April 1965, also innerhalb von drei Monaten ereignet haben.

Mit „Unrichtig“ haben wir begonnen, warum sollen wir nicht auch so schließen?

Unrichtig wäre es, wenn durch diese Abhandlung die Auffassung entstehen könnte, daß damit irgend jemandem ein Vorhalt oder gar ein Vorwurf gemacht werden sollte. Der Zweck dieser Zeilen wäre hinlänglich erreicht, wenn sie überzeugen können, daß es für alle Beteiligten nützlich ist, nicht mit Vorurteilen oder gar nur mit Meinungen an die Klärung von Beanstandungen heranzugehen. Das dürfte auch in den seltensten Fällen weder der schnellste noch der beste Weg zum angestrebten Ziel sein, ohne objektiv geprüft zu haben, einfach den anderen die Schuld in die Schuhe zu schieben. Ganz im Gegenteil zeigt es sich fast immer, daß es nur ein langer, steiniger Umweg ist, auf dessen Rändern zum Schluß nur eine Menge verärgelter Beteiligter stehen. Obendrein sei noch darauf hingewiesen, daß verlorene Zeit oft sehr viel Geld kostet.

# STEIRISCHE CHEMIE

AKTIENGESELLSCHAFT

**KAPFENBERG, STEIERMARK, Post Hafendorf**

TELEFON KAPFENBERG 22511 und 22512, FERNSCHREIBER 03616

## Erzeugung von:

Schwefelkohlenstoff, techn. — Schwefelkohlenstoff, chem. rein u. p. A.  
 Schwefelnatrium, in Schuppen und eingegossen 60/62%  
 Schwefelnatrium, kristallisiert 30/31% — Natriumsulphydrat 65/67%  
 eingegossen und in Schuppen — Natriumsulphydrat flüssig 20% und  
 30/31% — Essigsäure, techn. 80% — Essigsäure, techn. 96/100%  
 Essigsäure 99/100% p. A. — Eisessig, techn. 98/100%  
 Genußessigsäure 80% — Genußessigsäure 98/100% — Rohholzessig

## Pharmazeutische Artikel:

Mucanil — Valabrana

## Repräsentanz Wien:

**CHEMO-TRADE** CHEMIKALIEN-GROSSHANDELSGES. m. b. H.

**WIEN VII, ZOLLERGASSE 8**

Telefon Wien 934480, 934489 · Telex 01/1967 · Telegrammadresse: Chemotrade Wien

## Erfahrungen an Hochleistungsstrecken

Ing. Oskar Zimnic, Lenzing

*Der Verfasser nachstehend beschriebener Versuche hat es sich zur Aufgabe gemacht, in der werkeigenen Versuchsgarnspinnerei der Chemiefaser Lenzing Aktiengesellschaft unter verschiedenen technischen und auch klimatischen Voraussetzungen die jeweils günstigsten Verarbeitungsverhältnisse zu ermitteln, was in kommerziell arbeitenden Spinnereien nur schwer und unter nicht unbedeutlichen Opfern an Zeit und Geld durchführbar ist. Im vorliegenden Fall wurden die Laufeigenschaften der Lenzinger Baumwolltype 1,5 den/40 mm auf der neuen Hochleistungsstrecke SB 62 von Ingolstadt in diesem Sinne untersucht.*

*In carrying out the test series described below, author has undertaken to develop, at Chemiefaser Lenzing AG's own pilot spinning mill, optimum processing specifications for various technical and climatic conditions; tests of this sort would be time-consuming and costly if conducted at commercial spinning mills. In the present instance, processing characteristics of Lenzing cotton-type staple, 1.5 denier, 40 mms, have been examined on the new High Draft Finisher, Model SB 62, from Ingolstadt.*

Hochleistungsstrecken sind im Begriff, sich mehr und mehr allgemein einzuführen. Wie bei jedem Arbeitsvorgang, gibt es auch hier gewisse Vorteile, die man erst nach längerer Erfahrung erkennt und zu nutzen lernt, nachdem man das unvermeidliche Lehrgeld bezahlt hat. Dies gilt auch für jene Fälle, wo ein Spinner sich einer ihm bisher noch unbekanntem Streckwerkkonstruktion gegenüber sieht. Oft werden dann in solchen Fällen anfängliche Schwierigkeiten zu Unrecht entweder der Konstruktion oder der verarbeiteten Faser zugeschrieben.

Um in solchen Fällen die Arbeit zu erleichtern, haben wir damit begonnen, in unserer werkeigenen Versuchsgarnspinnerei diese Arbeitsvorteile ausfindig zu machen und — umgekehrt — Fehler, die in Hinsicht auf eine vorliegende Konstruktion leicht begangen werden können, von vornherein zu ermitteln, damit sie umso leichter vermieden werden können. Das hat, wie hier ausdrücklich betont sei, nichts mit einer etwaigen Kritik an diesem oder jenem Fabrikat oder System zu tun, auch nicht mit einem Gegeneinanderabwägen verschiedener Fabrikate, sondern will lediglich eine systematische Untersuchung des Arbeitsablaufes und der günstigsten Verarbeitungsbedingungen insbesondere in bezug auf die Lenzinger Viskose-spinnfaser sein.

Wir haben in diesem Sinn zunächst mit der Hochleistungsstrecke SB 62 der Firma Deutscher Spinnereimaschinenbau Ingolstadt als der derzeit wohl bekanntesten und am meisten verbreiteten Konstruktion den Anfang gemacht.

Allgemein ist zu sagen, daß wir mit der Arbeitsweise der SB 62 die besten Erfahrungen gemacht haben. Das 3 über 4-Streckwerk arbeitet sehr gut, wir haben bei einer Laufgeschwindigkeit von 180 m/min mit diesem Streckwerk die gleichen Uster U-Prozente erreicht, wie sie uns Strecken des Baujahres 1950 mit einem 4 über 4-Streckwerk bei 50 m/min bringen. Selbst bei einer Lieferung von 240 m/min war nur eine geringfügige Verschlechterung der Uster U-Prozente im Vergleich zu obgenanntem Streckwerk von 1950 zu erkennen, bei 120 bis 150 m/min jedoch ein deutlich besseres Ergebnis.

Die von Ingolstadt für Viskosefasern 1,5 den/40 mm

bei Nm 0,24 empfohlene Zylinderstellung, nämlich 54 mm im Vorverzugsfeld und 37 mm im Hauptverzugsfeld, hat sich auch nach unseren Erfahrungen für die Lenzinger Faser als vorteilhaft und richtig bestätigt.

Die Oberzylinder haben wir mit dem Huco-Lack SP 8 schwarz, dem 10 % Schiefermehl zugesetzt worden waren, lackiert. Die Zylinder haben eine Shore-Härte von 82° bis 86°. Das Schiefermehl erweist sich als notwendig, weil andernfalls bei Klimaabweichungen oder zu geringer Materialfeuchtigkeit leicht ein Wickeln auftreten kann. Es ist besonders darauf zu achten, daß die Zylinder vor dem Lackieren mit Azeton oder einem anderen guten Fettlösungsmittel gründlich gereinigt werden. Während des Lackierens muß der Lack ständig umgerührt werden, damit das Schiefermehl keine Zeit findet sich abzusetzen und stets eine gleichmäßige Verteilung der Schiefermehlteilchen im Lack bestehen bleibt. Die Zylinder müssen vor dem Einsetzen mindestens 24 Stunden Zeit zum Trocknen haben. Mit dieser Art Lackierung haben wir die besten Erfahrungen gemacht.

In unserer Versuchsgarnspinnerei, die in erster Linie der laufenden Produktionskontrolle und -überwachung dient, müssen relativ kleine Partien von 10 bis höchstens 100 kg eingesetzt werden, was normalerweise bei kommerziellem Betrieb nicht vorkommt. Deshalb müssen Bandlängen zwischen 50 und 500 m verarbeitet werden, was einen sehr raschen Kannenwechsel, der automatisch erfolgt, nach sich zieht, sodaß der Kannenwechselmechanismus sehr stark beansprucht wird, und zwar stärker als es im normalen Betrieb jemals der Fall wäre.

Hier traten während der Anlaufperiode Fehler auf, die sich bei unseren kurzen Bandlängen naturgemäß sehr stark auf die Band- bzw. Garnqualität auswirken mußten. Diese Schwierigkeiten waren:

Bei einzelnen Partien wurden bei hohen Abzugsgeschwindigkeiten, etwa von 180 m/min aufwärts, die Luntten solange über den Kannenrand herausgeworfen, bis die Kannenfüllung soweit fortgeschritten war, daß das Material am Drehteller anlag. Hievon waren trotz Federböden Bandlängen von 5 bis 10 m betroffen. Auf Abbildung 1 kann man den Zustand des über den

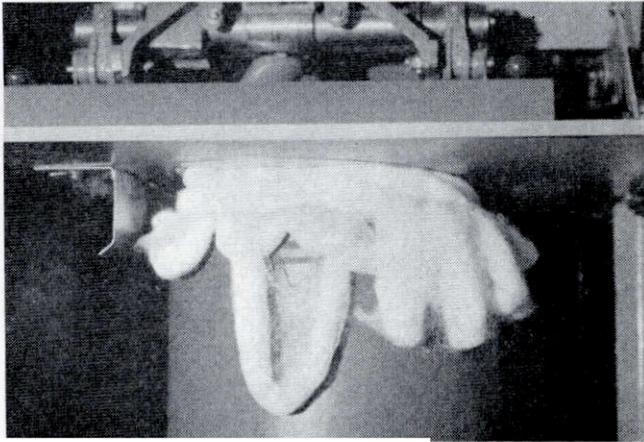


Abb. 1

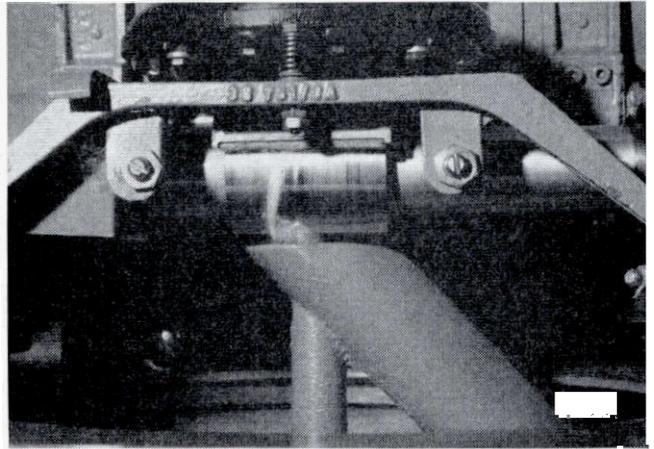


Abb. 3

Kannenrand geworfenen Bandes deutlich erkennen. Die in Wirrlage vom Band abgespaltenen Fasern können bei den nachfolgenden Verzugsvorgängen nicht mehr vollständig parallelisiert werden und sind im fertigen Garn als Verdickungen und als rauhes Garn wiederzufinden.

Als erste Abhilfemaßnahme versuchten wir mittels der Leitblecheinstellung die richtige Bandablage zu erreichen, was auch bei einer Anzahl von Partien von Erfolg begleitet war. Wenn wir aber probeweise geringe Klima- oder Materialfeuchtigkeitsschwankungen wirksam werden ließen, traten die oben geschilderten Erscheinungen sofort wieder auf. Eine Verlängerung des Leitbleches konnte wegen des automatischen Kannenwechselmechanismus hier nicht erfolgen, deshalb wurde eine Lederschürze auf einen im Kannenumfang gebogenen Draht aufgezogen. Auf diese Weise waren nun zusätzlich etwa 70° des Kannenkreises abgeschirmt und ein Auswerfen des Bandes wurde dadurch auch in diesen Fällen wirksam verhindert. Lediglich in der Anlaufphase traten auch jetzt noch bei Klima- oder Materialfeuchtigkeitsabweichungen und hohen Laufgeschwindigkeiten manchmal derartige Störungen auf, und es wurden erhöhte elektrostatische Aufladungen gemessen. Nach probeweisem Einbau eines uns von Ingolstadt zur Verfügung gestellten verbesserten Einzugstrichters mit verlängerter Verdichtungszone und der dazugehörigen veränderten Vliesfüh-

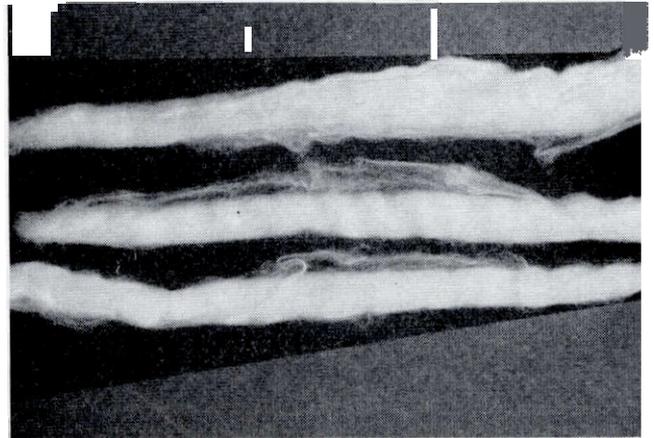


Abb. 4

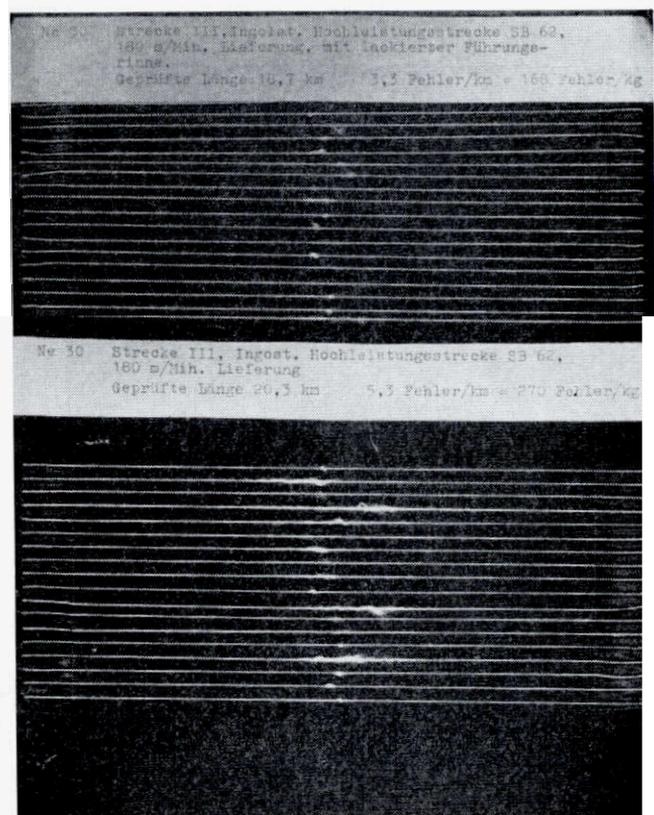


Abb. 5

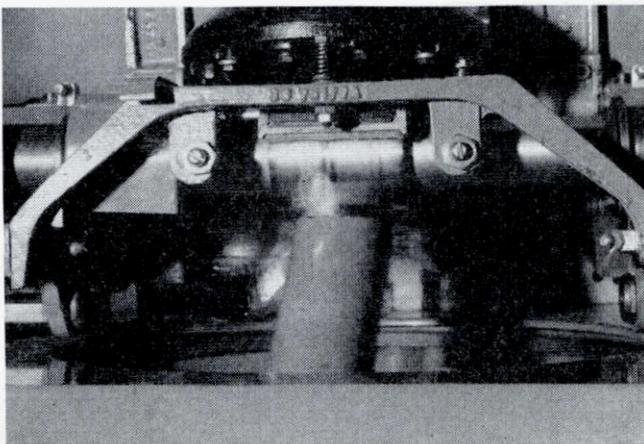


Abb. 2

rungsrinne erhöhten sich zwar die elektrostatischen Aufladungen, beim normalen Raumklima von 60 bis 65 % relativer Luftfeuchtigkeit konnte damit jedoch normal und gut gearbeitet werden.

Wir prüfen routinemäßig die Verspinnbarkeit unserer Produktion auch bei 50 % relativer Luftfeuchtigkeit. Dies deshalb, weil die Forderung nach einwandfreier Verspinnbarkeit in diesem Klima von jenen Spinnereibetrieben gestellt wird, die neben der Viskosefaser auch Baumwollen verarbeiten müssen. Bestimmte Baumwollsorten verlangen ein Raumklima, das zwischen 45 und 50 % relativer Luftfeuchtigkeit liegt. Um auch diesen Erfordernissen Rechnung zu tragen, haben wir Partien, welche bei 60 % relativer Luftfeuchtigkeit mit 10 bis 11 % Materialfeuchtigkeit auch während der Anlaufperiode noch eine brauchbare Bandablage zeigten, bei 50 % relativer Luftfeuchtigkeit verarbeitet. Dabei traten bedeutende Störungen auf. Wie sich zeigte, kann durch die Reibung des Fasergutes an der Vliesführungsrinne sogar eine so starke Aufladung eintreten, daß Fasermaterial vom Streckenband, nach Verlassen der Kalandervalzen, abgespalten wird. An den Kalandervalzen tritt dann ein Aufziehen dieser abgespaltenen Fasern auf, ohne daß es jedoch zur Wickelbildung kommt. Auf den Abbildungen 2 und 3, die an der laufenden Maschine aufgenommen wurden, kann man diesen Vorgang sehr gut sehen. Die abgespaltenen Fasersträhne werden zurückgerissen noch bevor sie wickeln können, und liegen dann haarnadelförmig umgebogen an der Ober-

fläche des Streckenbandes. Sie können am Flyer- und Ringspinnmaschinenstreckwerk dann nicht mehr parallelisiert werden (Abbildung 4).

Versuche zeigten, daß die Garnfehlerzahl bei solchen Partien mit erhöhter Aufladung bis zu andert-halb- und zweifachen Werten der guten Partien ansteigt. Auf Abbildung 5 sind die Garnfehler, welche auf solche abgespaltene Faserbüschel zurückzuführen sind, gut zu sehen. Diese Fehler zeigen eine gewisse äußerliche Ähnlichkeit mit den bekannten korkzieher-artigen Verdickungen.

Diesen sehr unangenehmen Fehler, der meist nur kurzzeitig auftritt, konnten wir dadurch beseitigen, daß wir die Vliesführungsrinne vorübergehend ausbauten, wodurch die elektrostatischen Aufladungen von 200 bis 300 Volt/cm auf 30 bis 50 Volt/cm zurückgingen. Im Vorgarn und im Garn konnten wir keine nachteiligen Auswirkungen dieser Maßnahme feststellen. Eine Verminderung der Kalandervalzenbelastung brachte hinsichtlich der elektronischen Aufladung ebenfalls eine merkliche Verbesserung, wodurch gleichzeitig auch die Uster U-Prozente etwas besser wurden.

Wir hoffen, mit diesen Hinweisen den Verarbeitern unserer Lenzinger Chemiefasern auf der Hochleistungsstrecke SB 62 des Deutschen Spinnereimaschinenbaus Ingolstadt gedient zu haben. Die Arbeiten sollen in gleicher Art mit anderen Konstruktionen fortgesetzt werden. Über die Ergebnisse wird zu gegebener Zeit wieder berichtet werden.

# HÖLLER- EISEN

INH. MAX LÖBERBAUER

## AUSZUG AUS UNSEREM VERKAUFSPROGRAMM:

Eisen ■ Stahl ■ Maschinen  
Baustoffe ■ Werkzeuge ■ Beschläge  
Sanitäre Einrichtungen  
Haus- und Küchengeräte  
Kühlschränke ■ Nähmaschinen  
Waschmaschinen ■ Wäscheschleudern  
Moderne Haushaltsmaschinen  
Waffen ■ Wintersportgeräte  
Herde ■ Öfen ■ Kamine usw.  
eigene Propangasvertriebsstelle  
und vieles mehr!

**GMUNDEN, KAMMERHOFGASSE 6, TEL. 96 01 SERIE**

**SALZBURG, KAISERSCHÜTZENSTR. 6, TEL. 7 64 41**

## Über die Anfärbbarkeit von Viskosespinnfasern

Textiltechniker Rudolf Seidler, Lenzing

*Den färberischen Problemen kommt deshalb größte Bedeutung zu, weil Fehler, die schon in der Garnspinnerei verursacht worden sind, möglicherweise erst in der Stückfärberei sichtbar werden können und dann irreparabel sind. Deshalb werden auch den Chemiefaserwerken immer wieder Fragen gestellt, wie:*

*Färben sich alle die unterschiedlichen Viskosefasertypen, die ein bestimmtes Chemiefaserwerk herstellt, untereinander in gleicher Farbguete und in gleichem Farbton an? —*

*Wie ist die Anfärbbarkeit im Vergleich zu den natürlichen Zellulosefasern, vor allem gegenüber Baumwolle? —*

*Färben sich Viskosespinnfasern gleichen Titers, aber verschiedenen Ursprungs untereinander gleich an, oder bestehen Unterschiede? —*

*Können derartige Unterschiede durch Verwendung bestimmter substantiver Farbstoffe ausgeglichen werden? —*

*Ist der Farbstoffbedarf zur Erzielung einer gegebenen Farbtiefe bei Viskosespinnfasern verschiedener Provenienz der gleiche? —*

*Die Ergebnisse der hier beschriebenen Versuchsreihen beantworten die wichtigsten und am häufigsten gestellten Fragen.*

*Dyeing problems are of major concern because defects which have originated during yarn spinning may not become apparent prior to the piece dyeing step, and will then be irreparable. Fiber producers, for this reason, will frequently be asked questions, such as:*

*Do all the various types of staple produced by a given factory give dyeings of equal quality and shade?*

*How does dye affinity compare with that of native cellulose, particularly cotton?*

*Do all viscose staple fibers of equal denier, but of different origin, show identical dyeing properties, or are there differences?*

*Can such differences be overcome by using certain substantive dyes?*

*Is dye consumption in obtaining a given color depth the same with viscose staple fibers of all makes?*

*The results of trial series described below will be found to contain the answers to the most important and most frequently recurring questions.*

Vielfältige Fragen, die die Anfärbbarkeit von Viskosespinnfasern betreffen, werden immer wieder an die Lieferwerke herangetragen. Um diese Fragen auf Grund exakter Ergebnisse ausführlich beantworten zu können, sind in der Versuchsfärberei der Chemiefaser Lenzing Aktiengesellschaft einige Versuchsreihen durchgeführt worden, die hiemit beschrieben werden sollen. An Hand der Versuchsergebnisse sollen anschließend die coloristischen Probleme diskutiert werden.

Es sei hier vorweggenommen, daß die Chemiefaserwerke alle Vorsorge treffen, um innerhalb einer Lieferung bzw. einer Type gleichmäßigen Farbausfall zu garantieren. Selbstverständlich ist, daß alle Lieferungen, bevor sie das Werk verlassen, neben anderen Qualitätskontrollen auch hinsichtlich der Gleichmäßigkeit der Farbaffinität überprüft werden.

Alle nachfolgend beschriebenen Versuchsfärbungen wurden an der losen Flocke durchgeführt. Wegen des umfangreichen Fragenkomplexes beschränken sich die Versuchsarbeiten vorerst auf substantive Farbstoffe, und zwar im Vergleich zur Baumwolle. Weitere Arbeiten auf diesem Gebiet unter Heranziehung anderer Farbstoffgruppen seien späteren Berichten vorbehalten.

Es darf als allgemein bekannt vorausgesetzt werden, daß sich die Zellulose-Regeneratfasern, zu denen auch die Viskosefasern gehören, unter sonst gleichen Voraussetzungen dunkler und tiefer als die nativen Zellu-

losefasern wie Baumwolle, Flachs etc. anfärben. Abgesehen hiervon erwachsen dem Färber und Veredler bei der Verarbeitung von Viskosegeweben bedeutend weniger Probleme, als das bei Baumwolle der Fall ist. Bei den nativen Zellulosefasern ist es unbedingt erforderlich, daß vor dem eigentlichen Färbeprozess

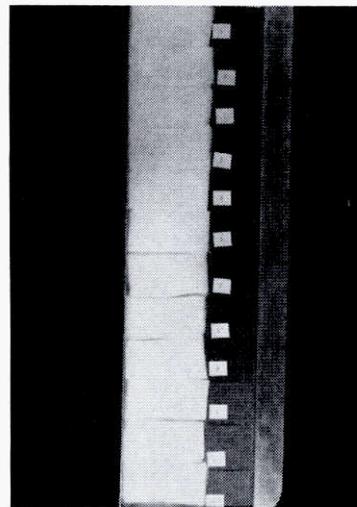
1. entschlichtet,
2. abgekocht,
3. gebleicht und bei Bedarf auch
4. mercerisiert

wird. Bei Viskosespinnfasergeweben kommen hiervon jedoch nur die Punkte 1 und 2 in Betracht. Der Punkt 3 erübrigt sich normalerweise, weil die Faser bereits gebleicht geliefert wird. Höchstens einige helle Pastelltöne oder besonders leuchtend gewünschte Farben mögen eine zusätzliche Bleichung geboten erscheinen lassen. Punkt 4 fällt deshalb weg, weil der durch das Mercerisieren erzielte Effekt durch entsprechende Typenwahl auf einfacherem Wege erreicht werden kann. Die Viskosefaserwerke bieten ihre Baumwolltypen sowohl glänzend als auch spinnmattiert an. Durch richtige Kombination lassen sich so Effekte erzielen, die bei Baumwolle nur auf dem Wege über die Mercerisage erreicht werden können.

Das eben gefallene Wort „Typenwahl“ ist das Stichwort für eine häufig gestellte Frage:

Tabelle 1

Bezeichnung	Type	Beurteilung
11 Grobtype	24,01100 matt	+ 7
10 Grobtype	14,01120 matt	+ 6 $\frac{1}{2}$
9 Grobtype	12,0/ 60 matt	+ 6
8 Grobtype	8,01100 matt	+ 6
7 Viscoian	6,0/ 60 matt	+ 5 $\frac{1}{2}$
6 Viscolan	4,0/ 60 matt	+ 5
5 Viscoian	3,0/ 40 matt	+ 4
4 Viscoian	2,75/ 40 matt	+ 3 $\frac{1}{2}$
3 Viscoian	2,5/ 40 matt	+ 3
2 Lenzing normal	1,5/ 40 matt	+ 1 $\frac{1}{2}$
1 Lenzing normal	1,2/ 40 matt	+ 1
0 Standard	—	$\pm 0$



#### A Farben sich alle Typen gleich an?

Die Viskosefaserproduzenten müssen den Weiterverarbeitern ein reichhaltiges Typensortiment zur Verfügung stellen, um allen Wünschen der Verarbeiter und schließlich der Letztverbraucher gerecht werden zu können. In Ländern mit einer Mehrzahl von Lieferwerken wäre es wohl möglich, die von der Textilindustrie benötigten Typen untereinander aufzuteilen und das Typenprogramm auf diese Weise für jedes einzelne Werk zu verringern. Im Falle Österreichs zum Beispiel und der Chemiefaser Lenzing Aktiengesellschaft als einzigem Inlandslieferanten von Viskosespinnfasern ist diese Möglichkeit jedoch von vornherein nicht gegeben. Dies ist einerseits ein Nachteil, andererseits aber auch ein Vorteil. Denn auch gleiche Typen verschiedener Produktionsstätten werden in der Regel gewisse Affinitätsunterschiede aufweisen, genauso wie sich auch zwei Baumwollsorten unterschiedlicher Provenienz nicht in der gleichen Tiefe anfärben. Wir kommen hierauf noch zurück. Es können jedenfalls nur Typen der gleichen Provenienz gegeneinander verglichen werden. Alle hier beschriebenen Versuchsfärbungen, soweit nicht ausdrücklich anders angegeben ist, wurden deshalb einheitlich an verschiedenen Viskosespinnfasertypen der Chemiefaser Lenzing Aktiengesellschaft ausgeführt.

Als allgemein gültiger Grundsatz ist zu beachten: Je feiner der Titer, umso heiler fällt die Färbung aus.

Eine derartige Anfärbungsreihe ist in Tabelle 1 mit nebenstehendem Photo veranschaulicht. Es wurden hier nur einige der wichtigsten Typen aus dem umfangreichen Typenprogramm ausgewählt und gegenübergestellt. Die Ausfärbung erfolgte in einer Flotte von

2% Chlorantinlichtblau GLL,  
20% Glaubersalz.

Die Unterschiede, die an den Originalen starker sichtbar sind, erscheinen in der auf die Grauskala übertra-

genen Druckwiedergabe etwas abgeflacht. Sie wurden von einem erfahrenen Begutachter beurteilt und klassifiziert, der über ein sehr farbkonformes Auge verfügt.

#### Zur Erläuterung:

Mit 0.5 Punkten wird ein Unterschied angegeben, der von einem sehr erfahrenen und geübten Koloristen eben noch wahrgenommen werden kann. Mit einem Minuszeichen wird eine heuere, mit einem Pluszeichen eine dunklere Färbung gegenüber dem mit  $\pm 0$  angesprochenen Standard als Bezugsgröße bezeichnet.

Man sieht sehr deutlich, daß — wie nicht anders zu erwarten — die Stapellänge auf die Anfärbungstiefe keinen Einfluß, der Titer hingegen einen sehr bedeutenden Einfluß ausübt.

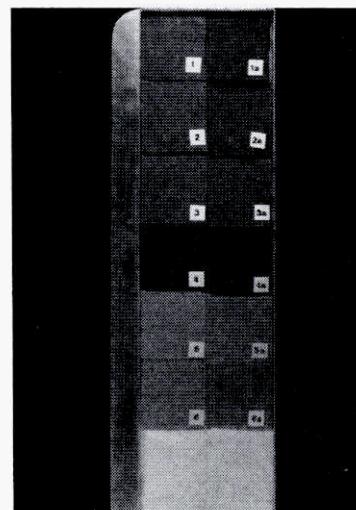
Da der für die eben beschriebene Versuchsreihe verwendete Farbstoff absichtlich wegen seiner besonderen Empfindlichkeit gewählt worden ist, ergibt sich nun die Frage, ob sich die hier gefundenen Unterschiede durch Verwendung eines anderen Substantiven Farbstoffes vielleicht mehr oder weniger weitgehend ausgleichen lassen.

#### B Sind diese Unterschiede durch bestimmte substantive Farbstoffe auszugleichen?

Die Farbenfabriken stellen den Verbrauchern Farbmusterkarten zur Verfügung, die alle für den Färber wichtigen Hinweise samt Original-Ausfallmustern auf verschiedenen Faserarten enthalten. Sie werden vom Lieferwerk auf Grund sorgfältiger Tesffärbungen zusammengestellt. In diesen Farbkarten sind außer den Typenfärbungen in mehreren Prozenten auch Angaben über die Echtheitsgrade — in unserem Fall auf Viskosefaser — enthalten. Oft geben diese Farbmusterkarten Gegenüberstellungen der Farbstoffausziehkurven, die nach Zeit, Temperatur und Ausziehgrad in Prozenten, sowohl mit als auch ohne Glaubersalzzusatz angegeben

Tabelle 2

Lfd. Nr. und Type	Farbstoff	Lfd. Nr. und Type	Beurteilung
1 = 1,5140 matt	Chlorantinlichtblau 2 RLL	1 a = 2,75140 matt	+ 5
2 = 1,5140 matt	Chlorantinmarineblau BLL	2 a = 2,75140 matt	+ 3
3 = 1,5/40 matt	Chlorantinlichtblau 2 BLL	3 a = 2,75140 matt	+ 2
4 = 1,5/40 matt	Chlorantinlichtblau GLL	4 a = 2,75140 matt	+ 4
5 = 1,5140 matt	Chlorantinlichtblau 7 GLL	5 a = 2,75140 matt	+ 3
6 = 1,5140 matt	Chlorantinbrillantblau 2 GLL	6 a = 2,75/40 matt	+ 4



sind. Daneben auch oft noch Angaben über Vergleichsfärbungen, wie zum Beispiel Viskosefaser gegenüber Baumwolle. Bei allen diesen graphischen Darstellungen ist zusätzlich noch das Flottenverhältnis angeführt.

Studiert man nun, bevor man eine verlangte Färbung durchführt, diese Diagramme, dann kann man mit ihrer Hilfe schon vor Beginn der Färbung entscheiden, mit welchem Farbstoff bei gleichem Endeffekt die günstigste Ausbeute zu erzielen sein wird. Dies veranschaulicht eine weitere Versuchsreihe, deren Ergebnisse aus Tabelle 2 samt zugehörigem Photo zu entnehmen sind.

Es wurden willkürlich sechs Substantive blaue Farbstoffe (alles Chlorantinlichtfarbstoffe der CIBA-AG., Basel) verwendet. Um die Versuchsreihen nicht allzusehr auszudehnen, wurden nur Farbstoffe dieser einen Provenienz herangezogen. Es darf jedoch als sicher vorausgesetzt werden, daß mit Substantiven Farbstoffen anderer Marken die gleichen Ergebnisse erzielt werden. weshalb sich Versuchsreihen nach dieser Richtung hin erübrigen.

Sämtliche Ausfärbungen wurden unter den gleichen Bedingungen auf dem Praxitest, Modell HCR, der Quarzlampengesellschaft Hanau durchgeführt. Das Flottenverhältnis war 1 : 20. Bei jeder Ausfärbung wurden 2% des betreffenden Farbstoffes und 20% Glaubersalz, bezogen auf das Warengewicht, eingesetzt. Eingegangen wurde jedesmal bei 30°C. Die Temperatur wurde dann bis 90°C gesteigert und bis zum Ende gehalten. Färbedauer: 20 Minuten bis 90°C — Salzzugabe — eine weitere Stunde bei 90°C.

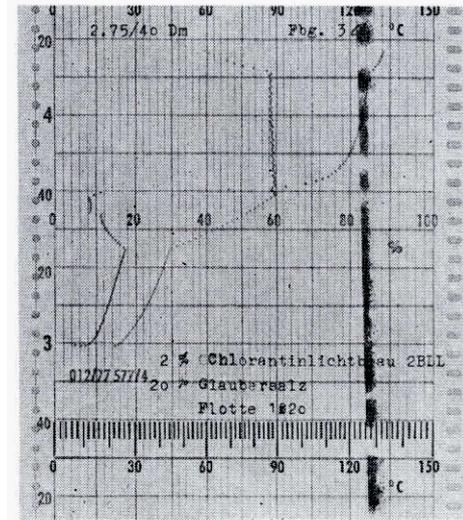
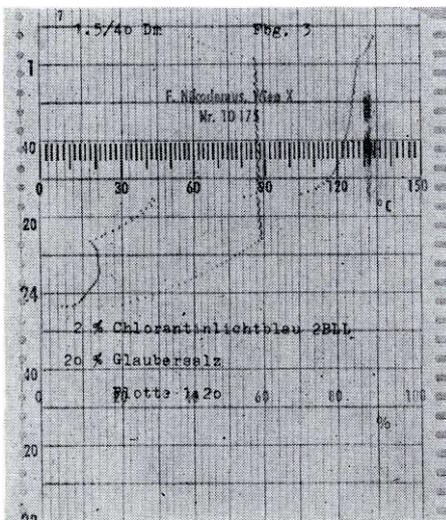
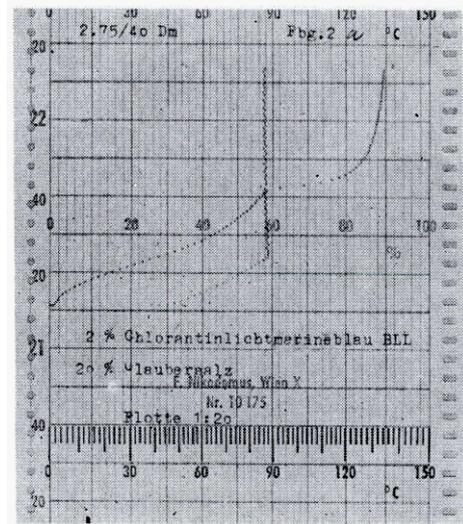
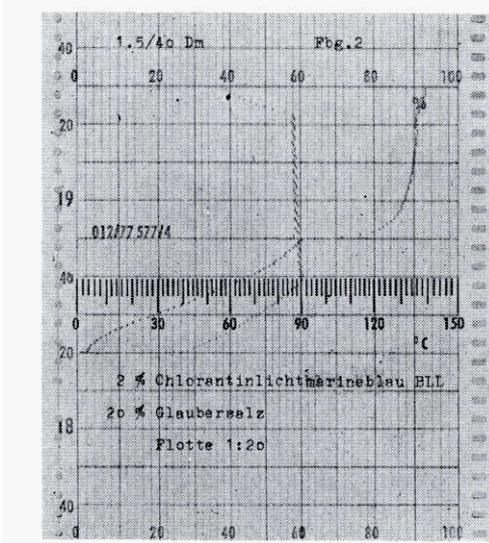
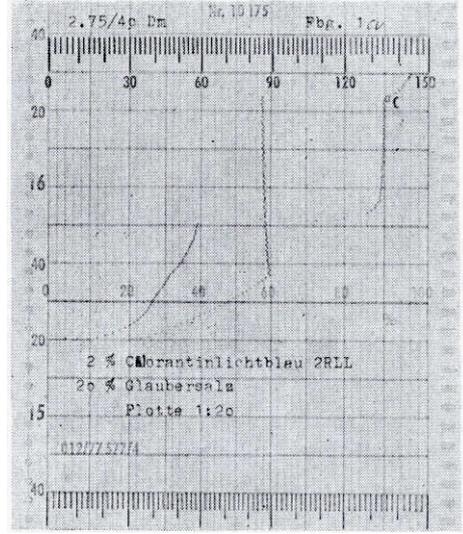
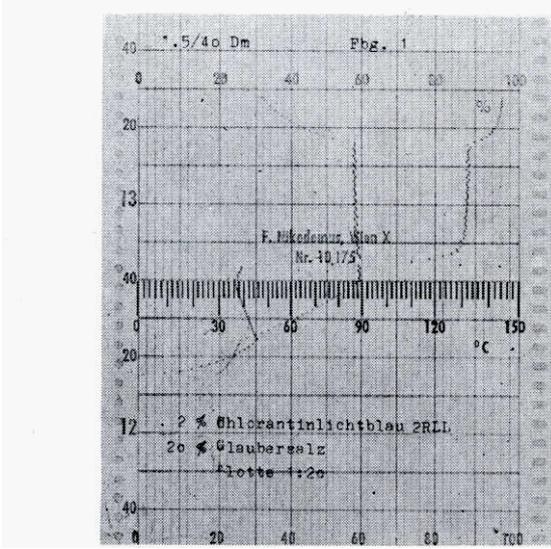
Auf den Kurvenblättern ist deutlich die unterbrochene, das heißt abgesetzte Linie, die den Farbauszug angibt, von der nicht unterbrochenen zu unterscheiden, welche die Temperatur anzeigt. Der Flottenausziehgrad wird von diesem Gerät direkt prozentuell auf dem Kurvenblatt aufgezeichnet.

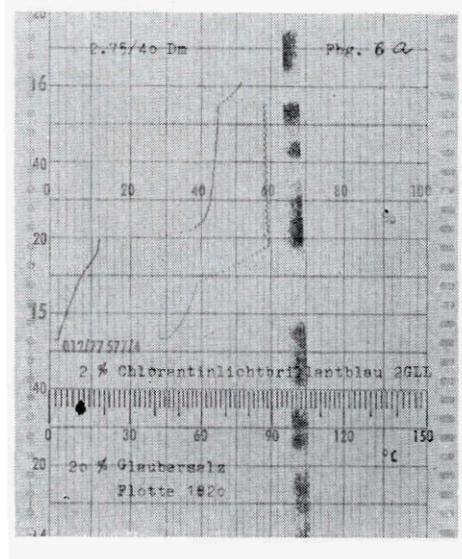
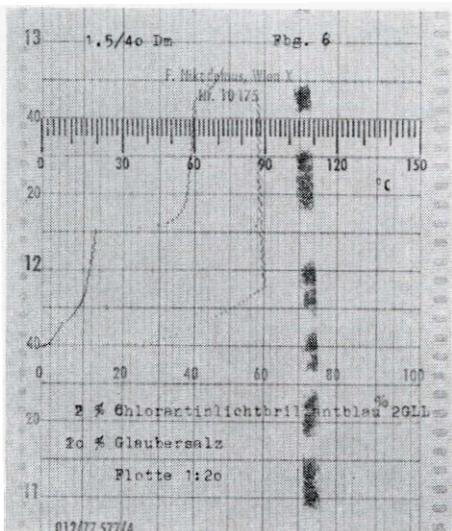
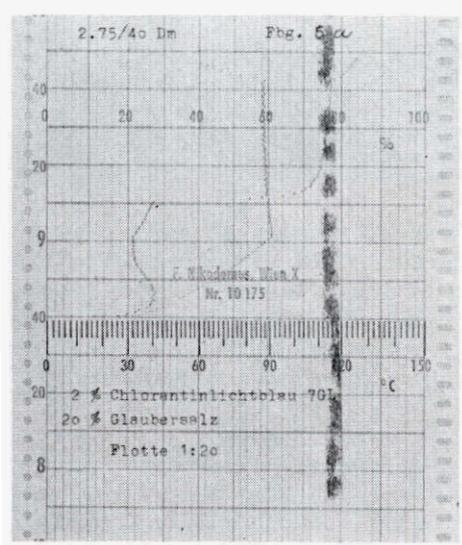
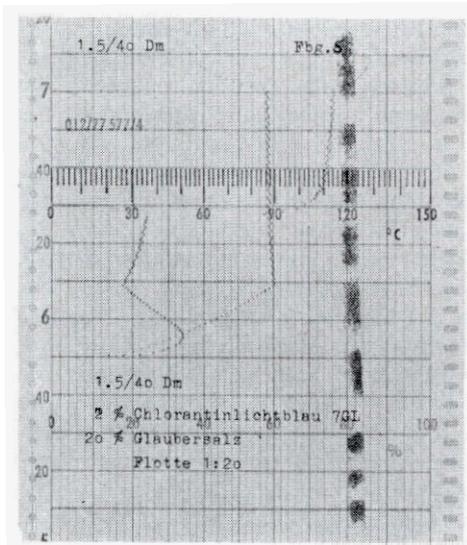
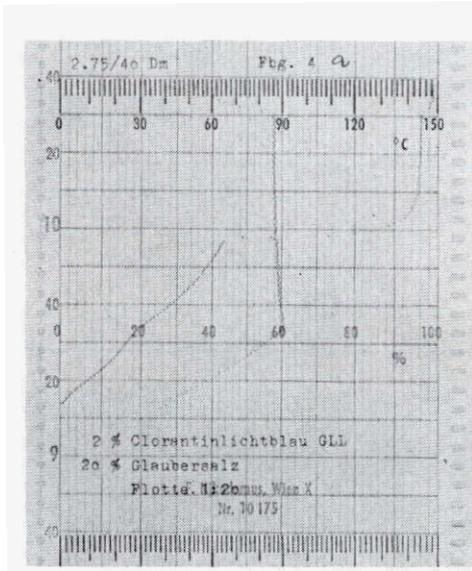
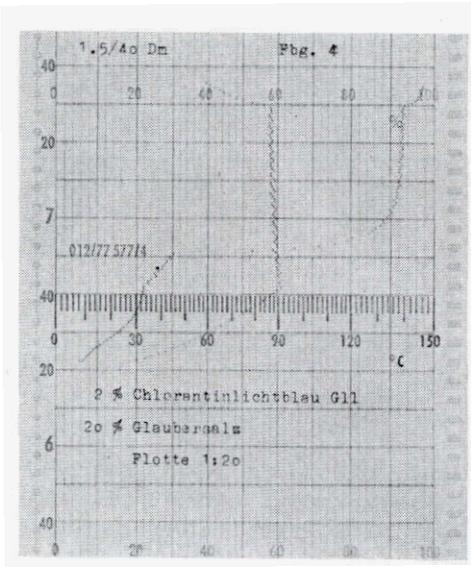
Die bei diesen Versuchen eingesetzten Viskosefasertypen waren 1,5140 matt im Vergleich zu 2,75140 matt.

Da die Anfärbungsunterschiede auch in diesem Fall, ebenso wie bei der Aufärbung mit Chlorantinlichtblau GLL, im günstigsten Fall mit +2 und im ungünstigsten mit +5 klassifiziert wurden, ergibt sich daraus, daß sich die Unterschiede zwischen den beiden Titern auch durch Verwendung eines anderen Farbstoffes nicht abschwächen oder gar beseitigen lassen. Die Beurteilung des Farbauffalls erfolgte auf gleiche Weise und durch dieselbe Person wie im Kapitel A beschrieben.

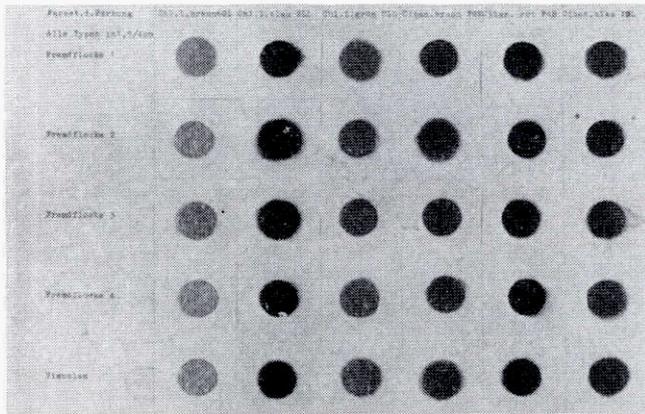
Hiemit dürfte klargestellt sein, wie schwierig es ist, im Falle von Titerunterschieden, wenn es schon zu solchen gekommen ist, die Anfärbung auch nur teilweise auszugleichen. Selbst ein stärkeres Laugieren kann hier nicht den gewünschten Erfolg bringen. Viele Färbereipraktiker sehen im Laugieren bei einer normalen Konzentration, wie sie bei Baumwolle angewendet wird, ein Allheilmittel. Das ist es aber nicht, selbst wenn mit äußerster Vorsicht gearbeitet wird. Durch die starke Quellung, der die Viskosefaser bei dieser Behandlung ausgesetzt ist, wird sie in einen sehr diffizilen Zustand versetzt. Ein schwaches Laugieren mit ca. 3 bis 5 Bé stört allerdings nicht, es beseitigt unter Umständen leichte Spannungs- und Dehnungsunterschiede, die im Verlauf der Bearbeitung aufgetreten sind. Außerdem wird durch eine solche Behandlung eine Verbesserung der Farbstoffausbeute und des Naßknitterwinkels sowie auch der Scheuerfestigkeit erzielt.

Wie jedem Praktiker hinreichend bekannt ist, stimmen die in den Farbkarten angegebenen Ausfärbungen bezüglich der Farbtiefe manchmal nicht mit seiner gerade zu färbenden Partie überein. Das findet seine Erklärung in den unterschiedlichen Titern. Außer-





Bezeichnung der einzelnen Proben	Dur&schnittswerte	Farbstoffeder einzelnen Ausfärbungen und die dazugehörige Beurteilung					
		Chlorantinlichtbraun 6 GLL	Chlorantinentlichtblau GLL	Chlorantinentlichtgrün CLL	Cibanonbraun FGR	Cibanonrot F 4 B	Cibanonblau FGL
Fremddiode 1	- 0,17	- 0	- 1,0	- 1,5	+ 1,0	+ 1,5	- 1,0
Fremdflocke 2	+ 0,42	- 1,0	+ 1,0	- 0,5	± 0	+ 1,0	+ 2,0
Fremdflocke 3	+ 0,17	+ 1,5	+ 0,5	- 1,0	- 0,5	+ 1,0	- 0,5
Fremdflocke 4	- 1,42	- 2,0	- 2,0	- 2,0	- 1,0	± 0	- 1,5
Viscolen	- 0,08	- 0,5	- 0,5	- 1,5	+ 0,5	+ 1,5	- 0



Provenienz übt darauf einen Einfluß aus.

dem sind die Typenausfärbungen an einem Gewebe ausgeführt, was gegenüber der Flocke ebenfalls einen gewissen Unterschied in der Farbtiefe mit sich bringen kann. Häufig wird auch eine andere Provenienz in den Mustern der Farbkarte als bei der zu färbenden Partie vorliegen, womit die nächste Frage aufgeworfen wird.

Aus allen diesen Gründen werden die Affinitätsunterschiede der eigenen Produktion gegenüber den wichtigsten Konkurrenzprodukten ständig kontrolliert.

In der Gegenüberstellung in Tabelle 3 nebst Photo werden sechs verschiedene Ausfärbungen an der eigenen Produktion (Viscolen) gegenüber vier fremden Vis-

Gegenüberstellung der einzelnen Ausfärbungen

Farbstoffe der Ausfärbung	Durchschnittswerte		Chlorantinlichtgelb 4 GLL		Chlorantinlichtbraun 6 GI		Chlorantinentlichtblau GLL	
	glanz	matt	glanz	matt	glanz	matt	glanz	matt
Probenbezeichnung von — bis	1 a, c, e, g, i, k, m, o, Fremdfll. 1	b, d, f, h, j, l, n, p, fehlt Fremdfll. 1	1 a	1 b	1 c	1 d	1 e	1 f
Fabrikat			Fremdfll. 1	fehlt	Fremdfll. 1	fehlt	Fremdfll. 1	fehlt
Klassifizierung	+0,25	+—0	+1 röter		—1/2		—1/2	
Probenbezeichnung von — bis	2 a, c, e, g, i, k, m, o, Fremdfll. 2	1 b, d, f, h, j, l, n, p, Fremdfll. 1	2 a	2 b	2 c	2 d	2 e	2 f
Fabrikat			Fremdfll. 2	Fremdfll. 1	Fremdfll. 2	Fremdfll. 1	Fremdfll. 2	Fremdfll. 1
Klassifizierung	+0,25	+—0	+1 grüner	—1/2	+	+—0	+	+
Probenbezeichnung von — bis	3 a, c, e, g, i, k, m, o, Fremdfll. 3	1 b, d, f, h, j, l, n, p, Fremdfll. 2	3 a	3 b	3 c	3 d	3 e	3 f
Fabrikat			Fremdfll. 3	Fremdfll. 2	Fremdfll. 3	Fremdfll. 2	Fremdfll. 3	Fremdfll. 2
Klassifizierung	+0,81	+0,56	+1, 1/2	+1	+1	+	+2	+1
Probenbezeichnung von — bis	4 a, c, e, g, i, k, m, o, Fremdfll. 4	1 b, d, f, h, j, l, n, p, Fremdfll. 3	4 s	4 b	4 c	4 d	4 e	4 f
Fabrikat			Fremdfll. 4	Fremdfll. 3	Fremdfll. 4	Fremdfll. 3	Fremdfll. 4	Fremdfll. 3
Klassifizierung	+0,94	+0,06	+1/2	—1/2	+1, 1/2	+1, 1/2	—1/2	+1/2
Probenbezeichnung von — bis	5 a, c, e, g, i, k, m, o, Lenzing Standard	5 b, d, f, h, j, l, n, p, Fremdfll. 4	5 a	5 b	5 c	5 d	5 e	5 f
Fabrikat			Lenzing	Fremdfll. 4	Lenzing	Fremdfll. 4	Lenzing	Fremdfll. 4
Klassifizierung	***44*	—1,38	+—0	—1, 1/2	+—0	—2	+—0	—2
			6 * 6 * 6 *		* * * 4 * *		* * * * * 4	
Probenbezeichnung von — bis	5 a, c, e, g, i, k, m, o, Viscolen	5 b, d, f, h, j, l, n, p, Lenzing Standard	6 a	6 b	6 c	6 d	6 s	6 f
Fabrikat			Viscolen	Lenzing	Viscolen	Lenzing	Viscolen	Lenzing
Klassifizierung	+0,38	Standard	+1/2	+—0	+1/2	+—0	+1	+—0
		***66*		*** ** *		*** ** *		*** ** *
Probenbezeichnung von — bis	7 a, c, e, g, i, k, m, o, fehlt	7 b, d, f, h, j, l, n, p, Viscolen	7 a	7 b	7 c	7 d	7 e	7 f
Fabrikat			fehlt	Viscolen	fehlt	Viscolen	fehlt	Viscolen
Klassifizierung	+—0	—0,31	+—0	+	+—0	—1/2	+—0	—1/2

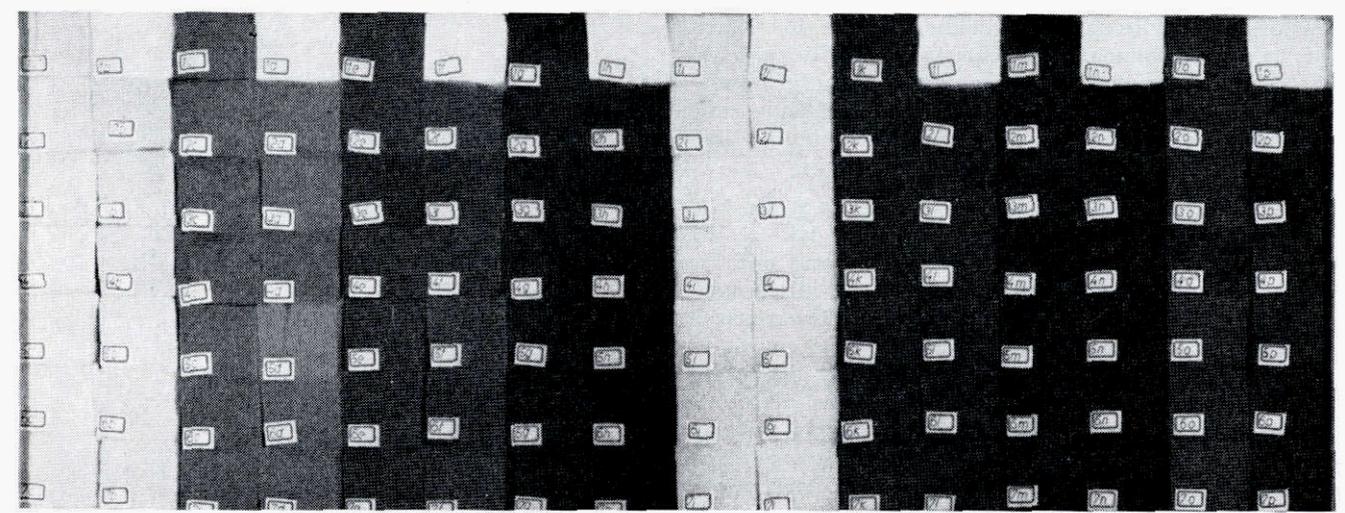
kospinnfasermarken, die in Nachbarstaaten Österreichs erzeugt werden, untereinander verglichen. Auch diesmal erfolgte die Beurteilung wieder in derselben Weise und durch dieselbe Person wie bei den vorangegangenen Versuchsreihen. Es sei hier ausdrücklich vermerkt, daß die Beurteilung von einer völlig neutralen Persönlichkeit vorgenommen wurde, die über die Bedeutung der Versuchsreihen und über die Art der Färbungen nicht informiert worden war. Auf diese Weise wurde jede Voreingenommenheit ausgeschlossen.

Aus dieser Gegenüberstellung geht hervor, daß Viscolen unter den zum Vergleich herangezogenen Konkurrenzfabrikaten gleichen Titers hinsichtlich der Farffinität in der Mitte liegt.

in einer weiteren, ergänzenden Versuchsreihe wurden Faserproben der eigenen und fremder Erzeugung

glänzend gegen matt verglichen, wobei selbstverständlich die Vergleichspaare jeweils derselben Provenienz angehörten und sämtliche vom Titer 1,5/40 waren. Die Probenpaare wurden mit acht verschiedenen Farbstoffen ausgefärbt. Die Ergebnisse dieser Versuchsreihe sind in Tabelle und Photo 4 dargestellt

Die Absicht dieser Arbeiten war, dem Farber Vergleichsmaterial an die Hand zu geben, wie sich Titerunterschiede oder Vermischungen von Viskosespinnfasern unterschiedlicher Herkunft in der Praxis auswirken können. Naturgemäß können die hier beschriebenen Versuchsreihen angesichts der Vielzahl der auf dem Markt befindlichen Viskosespinnfasermarken und -typen, und angesichts der zahllosen Farbstoffe keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben, sondern nur allgemeine Hinweise sein.



In allen Fällen wurde die Type 1,5140 verwendet.)

Chlorantilinlichtgrün CLL		Cibanongelb GC		Cibanonbraun FGR		Cibanonrot F 4 B		Cibanonblau FGL	
glanz	matt	glanz	matt	glanz	matt	glanz	matt	glanz	matt
1 g	1 h	1 i	1 j	1 k	1 l	1 m	1 n	1 o	1 p
Fremdfl. 1 -1	fehlt	Fremdfl. 1 +1	fehlt	Fremdfl. 1 +1/2	fehlt	Fremdfl. 1 +2	fehlt	Fremdfl. 1 +1/2 grün	fehlt
2 g	2 h	2 i	2 j	2 k	2 l	2 m	2 n	2 o	2 p
Fremdfl. 2 -1/2	Fremdn. 1 -1, 1/2	Fremdfl. 2 +1/2	Fremdfl. 1 -1, 1/2	Fremdfl. 1 +1	Fremdfl. 1 +1	Fremdfl. 2 +1, 1/2	Fremdn. 1 +1, 1/2	Fremdfl. 2 +1/2 grün	Fremdfl. 1 -
3 g	3 h	3 i	3 j	3 k	3 l	3 m	3 n	3 o	3 p
Fremdfl. 3 +1, 1/2	Fremdfl. 2 -1/2	Fremdn. 3 +	Fremdn. 2 +	Fremdfl. 3 -1/2	Fremdfl. 2 +0	Fremdfl. 3 +1	Fremdfl. 2 +1	Fremdfl. 3 -1	Fremdfl. 2 +2
4 g	4 h	4 i	4 j	4 k	4 l	4 m	4 n	4 o	4 p
Fremdn. 4 +1	Fremdfl. 3 -1	Fremdfl. 4 +1, 1/2	Fremdn. 3 +0	Fremdfl. 4 +1	Fremdfl. 3 -1/2	Fremdfl. 4 +1/2	Fremdfl. 3 +1	Fremdfl. 4 +2	Fremdfl. 3 -1/2
5 g	5 h	5 i	5 j	5 k	5 l	5 m	5 n	5 o	5 p
Lenzing +0 *****	Fremdn. 4 -2	Lenzing +0 * 4 4 4 4	Fremdn. 4 -1	Lenzing +0 * 4 4 4 4	Fremdfl. 4 -1	Lenzing +0 *****	Fremdn. 4 +0	Lenzing +0 * 4 4 4 4	Fremdfl. 4 -1/2
6 g	6 h	6 i	6 j	6 k	6 l	6 m	6 n	6 o	6 p
Viscolen +1	Lenzing +0 4 4 4 4 4	Viscolen -1	Lenzing +0 * 4 4 4 4	Viscolen +1	Lenzing +0 * 4 4 4 4	Viscolen -1/2	Lenzing +0 4 4 4 4 4	Viscolen +1/2	Lenzing +0 * 4 4 4 4 4
7 g	7 h	7 i	7 j	7 k	7 l	7 m	7 n	7 o	7 p
fehlt +0	Viscolen -1/2	fehlt +0	Viscolen -1	fehlt +0	Viscolen +1/2	fehlt +0	Viscolen +1, 1/2	fehlt +0	Viscolen +0

# Apparate zur Festigkeitsprüfung

Dipl.-Ing. Kurt Eugen Rössel, Lenzing

*Nach einem Vergleich der prinzipiellen Meßmethoden werden die Möglichkeiten des Geräteeinsatzes vom Standpunkt des Meßtechnikers diskutiert.*

*Following a comparison of basic systems of measurement, possibilities of instrument application are discussed from the metrologist's viewpoint.*

Grundsätzlich soll jeder Hersteller und ebenso jeder Verarbeiter eines Produktes möglichst viele Einzelmeßgrößen kennen, durch die sein Produkt bestimmt werden kann, das heißt, die Angabe dieser Werte soll ihm einerseits einen Überblick geben, inwieweit sich ein bestimmtes Produkt von einem gleichartigen der Konkurrenz unterscheidet, ihm andererseits aber die Kennwerte zur Kennzeichnung seiner Produktionsgleichmäßigkeit liefern. Diese Aussage gilt für sämtliche industriellen Produkte, deren Verarbeitung und Benutzung verschiedenen Variationen unterworfen ist, und in gleicher Weise auch für die Zwischenverarbeitung.

Ein Wert, der seit langer Zeit wesentlich in die Materialprüfungskennzeichnung eingegangen ist, ist die Materialfestigkeit, nämlich die Bruchfestigkeit und die Bruchdehnung. Diese Daten sind wohl nicht allein maßgebend für alle Materialeigenschaften, doch beeinflussen sie die meisten maßgeblich; auch wenn ein unmittelbarer Zusammenhang nicht feststellbar ist, sind diese Werte für die erste Kennzeichnung eines Materials wesentlich. Vor allem sind sie dies deswegen, weil die Bestimmung von Bruchlast und Bruchdehnung auf Grund der vorliegenden Methoden relativ rasch vor sich gehen kann und kurzfristig — unter Berücksichtigung der Streuung bei genügender Probezahl — eindeutige Werte liefert.

Die Geräte, die Angaben über Bruchfestigkeit und Dehnung liefern, sind einer objektiven Eichung zugänglich, auch sind die Kraft-Dehnungsdiagramme jederzeit reproduzierbar. Die Aussagen der Meßwerte geben daher rasch eindeutige Hinweise auf den Produktionsverlauf; daher stehen diese Geräte im Mittelpunkt des Einsatzes der entsprechenden Materialprüfungsabteilung und sind insbesondere in der Textilindustrie nicht zu entbehren.

## Meßprinzip

Die spezifische Reißfestigkeit, das ist die Zugspannung per Quadratmillimeter

$$\sigma = \frac{\text{Kraft}}{\text{Querschnitt}} \left[ \frac{\text{kp}}{\text{mm}^2} \right]$$

ist die Grundgröße einer derartigen Bestimmung. Der Querschnitt eines Probematerials geht in diese Kenngröße ein und muß zur einwandfreien Bestimmung bekannt sein. Im allgemeinen wird eine Prüfung bis zum Bruch vorgenommen und die dabei bestimmte Last als Bruchlast  $\sigma_B$  bezeichnet:

$$\sigma_B = \frac{\text{Bruchlast}}{\text{Querschnitt}} \left[ \frac{\text{kp}}{\text{mm}^2} \right]$$

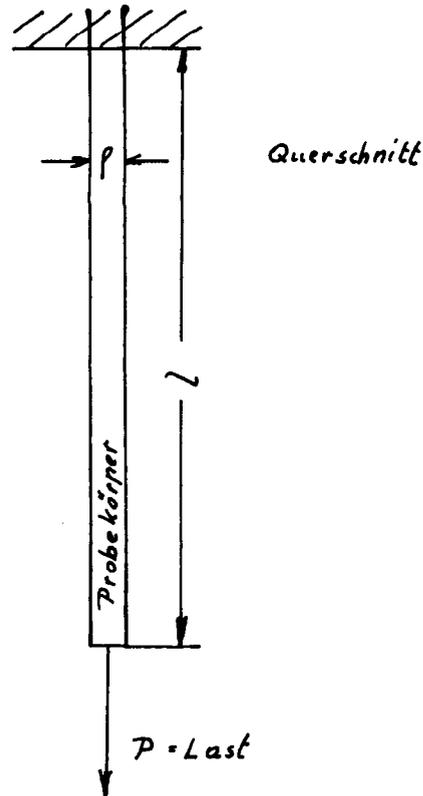


Abb. 1

Um den Querschnitt (Abbildung 1) aus den Angaben zu eliminieren und eine definierte allgemeinverständliche Größe zu schaffen, hat man den Begriff der Reißlänge  $R$  gewählt. Dies ist die Länge des Probekörpers, der unter dem eigenen Gewicht reißt. Somit ist:

$$\sigma_B = R \cdot \gamma \cdot p / \text{mm}^2$$

$$\sigma_B = \frac{p}{\text{den}} \cdot \gamma \cdot 9,0 \text{ p/mm}^2$$

$\sigma_B$  = Bruchlast

$R$  = Reißlänge

$\gamma$  = spezifisches Gewicht

Als weitere bestimmende Größe ist die Dehnung ( $\delta_B$  = Bruchdehnung) in Prozent der Einspannlänge maßgebend. Bei der Bestimmung von Bruchlast und Bruchdehnung wird jeweils nur der Endpunkt der Kraft-Dehnungslinie betrachtet und dieser ist durch die zwei Kenngrößen  $\sigma_B$  und  $\delta_B$  gekennzeichnet. Wesentlich ist aber zur weiteren Kennzeichnung der Materialeigenschaften der Verlauf der Kraft-Dehnungskurve und damit der Flächeninhalt der Kurve oberhalb der Abszisse

als Maß der Formänderungsarbeit und damit als Maß für die Festigkeits- bzw. Dehnungseigenschaften.

Das Material setzt diese Formänderungsarbeit auch einer Änderung seiner Länge als Widerstand entgegen. Daraus ergibt sich, auf das Volumen des Gutes bezogen, die spezifische Formänderungsarbeit oder das Arbeitsvermögen.

Unter Berücksichtigung der Streuung, die bei textilen Prüfungen auftritt, und der durch verschiedene Vorschriften festgelegten Prüfungszeit von 20 Sekunden, ist eine Mindestzahl von 30 Messungen vorgeschrieben. Daher müssen diese Prüfgeräte eine Reihe von Bedingungen erfüllen, um einerseits die Prüfdauer zu verkürzen, andererseits aber ein richtiges Ergebnis zu sichern:

1. Anpassung der Geräte an die entsprechenden Erfordernisse.
2. Einspannlänge nach Durchführung der Versuche ohne zusätzliche Manipulation reproduzierbar.
3. Einspannklemmen so ausgeführt, daß einerseits die Betätigung einfach ist, andererseits die Einspannkraft gleichmäßig reproduziert wird und nicht zur Beschädigung des Probegutes führt.
4. Variable Prüfgeschwindigkeit.
5. Reproduzierbare Genauigkeit für Kraft-Dehnungsmessung bei veränderbarem Meßbereich.
6. Überprüfung des Gerätes durch Eichung muß möglich sein.
7. Möglichkeit zur Bestimmung der Kraft-Dehnungskurve.

Das klassische Gerät zur Feststellung jeder Materialfestigkeit verlangt somit sowohl eine definierte Einspannung des Prüfgutes als auch eine Belastungsmöglichkeit in willkürlich vorgegebener und ganz bestimmter Art.

In der Textilindustrie haben sich die Pendelwaagen mit selbsttätiger Lastbeaufschlagung seit langem eingeführt (Abb. 2). Die Belastung der eingespannten Probe erfolgt über einen Gewichtshebel, an dessen unterem Ende sich ein auswechselbares Belastungsgewicht befindet. Bei gleichbleibendem Belastungsgewicht wird durch Kippen der Hebelarm und damit die Belastung geändert und dies auf einer Skala geschrieben bzw. ab-

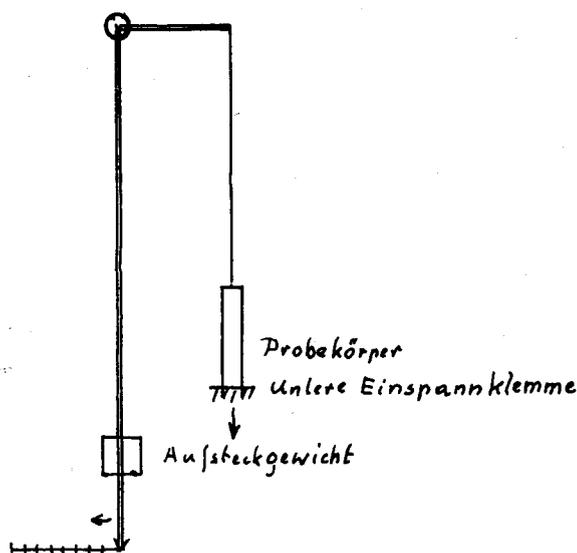


Abb. 2

gelesen. Bei Bruch wird der Endzustand — knapp vor dem Bruch — festgehalten und kann abgelesen werden. Durch eine einfache Vorrichtung kann die Dehnungs- bzw. Reißgeschwindigkeit verändert werden.

Die Genauigkeit der Kraftmessung kann mit 0,5 % des Skalenendwertes erfolgen, die der Dehnungsmessung mit 0,2 bis 0,3 mm. Da nach dem Materialbruch bis zur endgültigen Ruhelage des Pendels noch durch die Trägheit des belasteten und bewegten Pendelsystems Verschiebungen der Meßwerte eintreten können, wird das Körperträgheitsmoment so klein als möglich gemacht und eine Lagerung des Pendels in Schneide und Pfanne vorgesehen. Der Pendelhebel befindet sich ohne Aufsteckgewichte — diese dienen zur Meßbereichsänderung bei abgestufter Kraftmessung — im indifferenten Gleichgewicht.

Die Anzeige der Bruchkraft erfolgt auf einer Skala (100 %) durch einen Schleppzeiger, der bei Bruch — beim Zurückfallen des Pendels — an der Stelle der maximalen Bruchlast stehen bleibt. Die Anzeige der Dehnungswerte entspricht der Längenänderung als Differenz der Anschläge zweier Winkelhebel, und zwar sowohl als Abgriff des Lastarmes des Pendelwaagenhebels als auch als Abgriff der Bewegung der Abzugklemme und ist mit dem Antrieb gekoppelt. Bei Prüfung eines nicht dehnbaren Probekörpers ergibt sich ein gleichgroßer Ausschlag der beiden Winkelhebel, somit keine relative Verschiebung, entsprechend einer Dehnung = Null. Bei Dehnung wird der Ausschlag des Hebels der unteren Einspannklemme größer — die Längendifferenz entspricht dem Dehnungswert — die Anzeige erfolgt selbsttätig auf der verschiebbaren Dehnungsskala. Im allgemeinen gilt auch hier: Vor Eintreten des Bruches ist die Kraft-Dehnungskurve richtig, bei Bruch sollte die Anzeige im Augenblick des Abreißens abgelesen bzw. festgehalten werden können. Infolge des Auslöseverzugs der bewegten Dehnungsskala tritt eine Verfälschung ein, die bis zu 10 % Dehnung betragen kann. Diese Geräte erlauben durch den Diagrammschreiber einerseits die Aufnahme der Kraft-Dehnungskurve, andererseits die Feststellung der Zerreißeinheit in Auswertung der Diagrammfläche durch Planimetrieren, und im Zusammenhang damit die Bestimmung des Arbeitsvermögens. Allerdings wird durch die Verwendung eines mechanischen Schreibers die Genauigkeit etwas vermindert, doch spielt dies wegen der zu erwartenden Streuwerte keine große Rolle. Die Verwendung schiefwinkliger Koordinaten erschwert die Ablesung und Auswertung.

Nachdem bei Verwendung dieser massebehafteten Meßeinrichtungen, insbesondere bei größeren Dehnungen, wie sie im Textilbereich auftreten, immer mit größeren Fehlern zu rechnen ist, trachtete man durch Einsatz massearmer und damit weitgehend trägheitsfreier Kraftmeßeinrichtungen den Fehlerbereich einzuschränken. Dies ist durch den Einsatz elektronischer Hilfsmittel möglich geworden. Sie ermöglichen die getrennte Ablesung von Kraft und Dehnung, die automatische Integration des Kraft-Dehnungsdiagramms und damit die Bestimmung der Zerreißeinheit sowie der elastischen Arbeit. Wesentliches Merkmal der elektronischen Geräte ist die Benützung einer praktisch unbeweglichen Klemme, die als Kraftmeßvorrichtung ausgebildet ist. Die zweite Klemme gibt mit ihrer Bewegung die Dehnungen, sie kann unmittelbar in % Dehnung geeicht werden. Durch diese definierten Größen ist durch Um-

steuerung von Vor- und Rückwärtslauf die zyklische Belastung möglich und Materialermüdungen können in allen Bereichen sowohl als Folge elastischer Arbeitszyklen im Integrationswert als auch im Kraft-Dehnungsdiagramm festgehalten werden.

Grundsätzlich besteht jedes elektronische Festigkeitsprüfgerät:

aus dem mechanischen Teil mit:

- oberer und
- mittlerer Einspannklemme und dem
- Triebwerk mit Steuerungsteil,

sowie dem elektrischen Teil mit dem:

- elektrischen Abgriff,
- dem Verstärker und
- Anzeiger bzw. Schreiber, sowie
- dem Auswertegerät (Integrationsteil
- bzw. Klassiergerät).

Wesentlich erscheint die Ausbildung des Kraftmeßkörpers mit der oberen Klemme. Gemeinsam für alle Ausführungsarten ist, daß ein kleiner (minimaler) Weg — im Normalfall 0,1 mm oder 0,05 mm — elektrisch so abgegriffen wird, daß ein elektrisch einwandfrei reproduzierbares Signal entsteht, das proportional der Kraft ist, die an der oberen Klemme angreift. In allen Fällen handelt es sich hierbei um einen elastischen Stahlkörper, dessen Formänderung ein Maß für die einwirkende Kraft ist, wobei darauf Bedacht genommen wird, daß diese Arbeit nur im untersten elastischen Bereich vor sich geht. Die Methoden, mit denen der elektrische Abgriff erfolgt, sind verschieden.

Der Meßstab steht zwischen zwei Elektromagneten als gemeinsamer Anker. Durch die Belastung ändert sich der Luftspalt. Die Spulen bilden einen Teil einer mit Wechselspannung gespeisten Meßbrücke, wobei eine Verstimmung der Brücke eintritt. Diese Verstimmung wird über Verstärker auf einen Schreiber übertragen. Der Meßstab selbst liegt in einer konischen Halterung, die die Reproduzierbarkeit des Einbaues jederzeit gewährleistet. Der Meßbereich ist durch die Einstellung der Spulen bzw. des Luftspaltes in weiten Grenzen variierbar (Abb. 3).

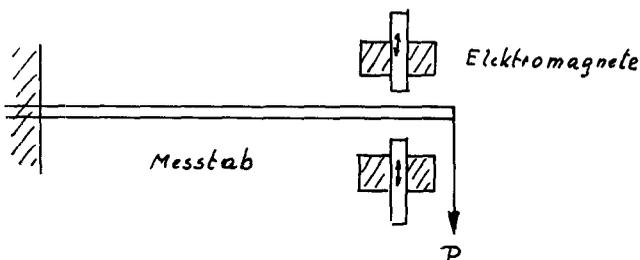


Abb. 3

Eine andere Methode arbeitet mit Dehnungsmessstreifen. Hier wird eine Eigenschaft der elektrischen Leiter ausgenutzt, deren Kenntnis bereits sehr alt ist. Die mechanische Belastung beeinflusst den Widerstand eines elektrischen Leiters. Ein dünner Metalldraht wird auf einem Papierträger befestigt, und dieses Meßelement wird auf einen Metallteil aufgeklebt, dessen elastische Verformung ein Maß für eine mechanische Beanspruchung ist (Abb. 4). Einerseits können hiezu Membranen, andererseits auch Stäbe in Frage kommen.

Diese Formänderung des Metallstabes unter dem Einfluß der Zugkraft wird in eine Formänderung des Widerstandsdrahtes und damit in eine spezifische Widerstandsschwankung.

$$\frac{\Delta R}{R} = k \cdot \frac{\Delta l}{l} = k \cdot \frac{\sigma}{E}$$

verwandelt.

R = Widerstand des Meßelementes

$\Delta R$  = Änderung von R

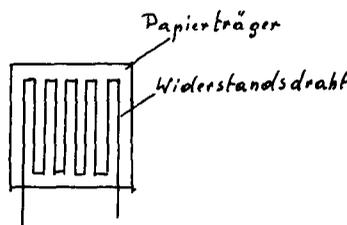
l = Länge des verwendeten Drahtes

$\Delta l$  = Längenänderung

k = Proportionalitätsfaktor

$\sigma$  = Spannung =  $\frac{\text{Last}}{\text{Querschnitt}}$

E = Elastizitätsmodul



Dehnungsmessstreifen

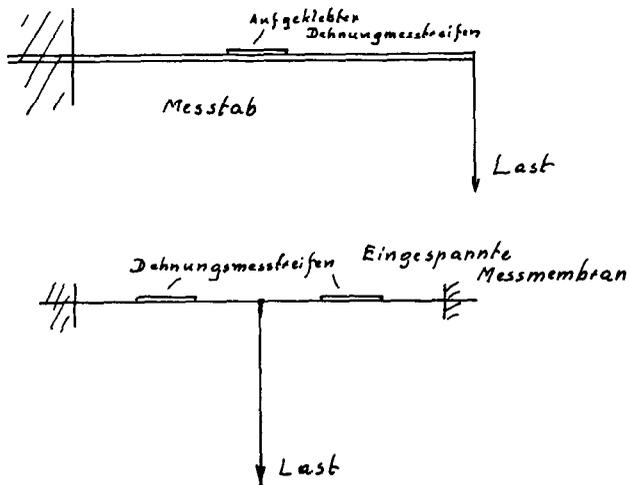
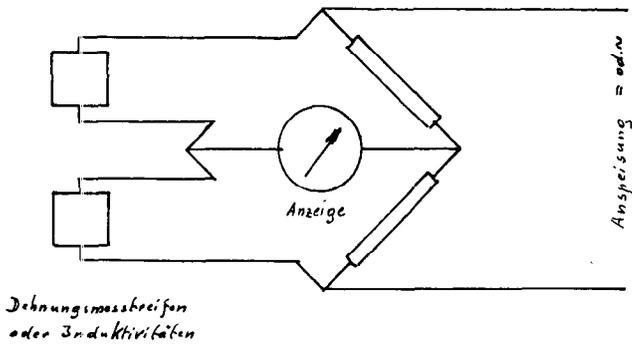


Abb. 4

Bei Einschaltung von derartigen Meßwiderständen in eine Wheatstone'sche Brücke (Abbildung 5), die mit Wechselspannung arbeitet, und nachfolgende Verstärkung ergibt sich eine sehr empfindliche Anzeige der Kräfte, die auf das Meßelement wirken, wobei gewisse Vorschriften über Temperaturkompensation und Auswahl der Meßstelle auf dem Meßelement einzuhalten sind. Allerdings muß der Verstärker stabil sein und darf nur im streng linearen Gebiet arbeiten; gleichzeitig muß für häufige Nacheichung gesorgt werden, da Materialveränderungen durch Alterung des Widerstandsdrahtes eintreten können. Andererseits sind die mechanischen Wege des Meßstabes bzw. der Meßmembran außerordentlich klein.

Der Wunsch, diese Wege in vergrößertem Maßstab auszuwerten, hat zu einer weiteren Methode geführt,



Prinzip der Messschaltungen für induktiven Abgriff oder Abgriff durch Dehnungsmessstreifen

Abb. 5

die den elastischen Verdrehungswinkel bei Lastbeanspruchung zu einem Maß für die aufgebrachte Kraft macht. Hier wird die Änderung eines mechanischen Differential-Kondensators zu einer Änderung der Frequenz eines Oszillators ausgenützt. Diese Änderung ist einer Ausgangsspannung proportional, die ihrerseits wieder auf einen Motor wirkt, der das andere Ende des Verdrehungsstabes gegen den Drehsinn der Last verdreht und die Nullage des Kondensators wieder herstellt. Dieser Verdrehungswinkel ist nun wieder ein Maß für die Last und wird angezeigt (Abbildung 6). Diese Kompensationsmethode hat gewisse Vorteile — allein durch die immer wieder reproduzierbare Nullstellung, ist aber abhängig von der präzisen Ausführung des Differentialkondensators.

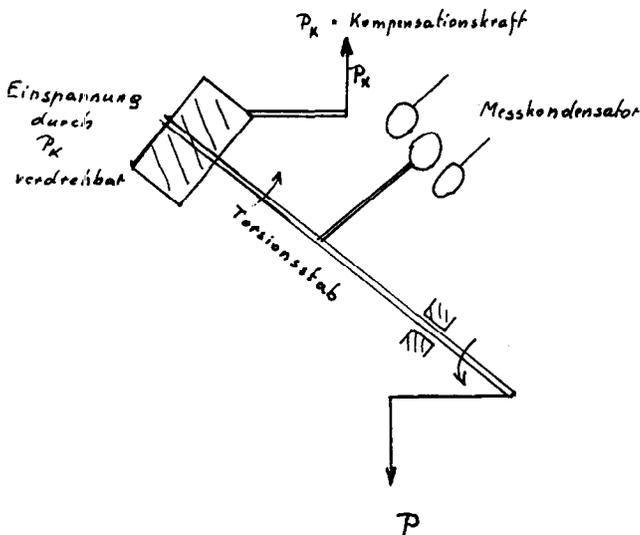


Abb. 6

Alle diese Geräte erfüllen prinzipiell die Forderungen, die eingangs gestellt wurden, wenn auch gewisse Einschränkungen zu machen sind. Einerseits ist der Pendelkraftmesser durch den Einfluß der Masse des Pendels und dessen Beschleunigung in bestimmten Bereichen ungenau. Der Einfluß dieser Größen kann praktisch nicht eliminiert werden und wird kaum durch feste Korrekturen berücksichtigt werden können, da die auftreten-

den Reibungskräfte nur in den wenigsten Fällen über längere Zeit gleich bleiben (Stahlschneide/Pfanne, Reiter, Klemmenführung, Schreibgerät). Abhängig ist der Fehler von der Belastungsgeschwindigkeit, die nicht gleichmäßig ist, von der Abzugsgeschwindigkeit der unteren Klemme, vom Lastmeßbereich sowie dem Materialbruchpunkt innerhalb des Lastmeßbereiches, und von der Auslöseverzögerung bei Materialbruch (Abstellung des Abzuges).

Die elektronischen Geräte sind meist durch Austausch des Meßorgans in einem weit größeren Bereich — zumindest prinzipiell — einsetzbar, sind allerdings wesentlich aufwendiger in Anschaffung und Betreuung, können aber bezüglich der Ergebnisse wesentlich mehr und auch genauere Aussagen machen. Ein solches Gerät ist trägheitsfrei, wenn man vom Registriergerät absieht. Die Aufzeichnung erfolgt in xy-Koordinaten und ist daher leichter auswertbar. Die Meßelemente sind in bestimmten Grenzen (meist im Bereich 1 : 10) überlastbar und mit Eichgewichten eichbar. Infolge der einfacheren Vorgänge ist der selbsttätige Ablauf von Belastungszyklen möglich, ebenso auch die Einspeicherung von Werten in Klassiergeräte, wobei nur die Probemanipulation dem Bedienungspersonal überlassen bleibt. Die Aussage der Hersteller, daß Fehler von 0,5 % bei der Angabe der Belastung auftreten können, ist wohl für die allgemeine Materialprüfung von Bedeutung, kann aber für die Textilprüfgeräte nicht wesentlich sein, da ja die Streuung der Einzelproben weitaus größer ist und das Resultat nicht wesentlich ungenauer ist als bei den mechanischen Prüfgeräten.

Infolge der unmittelbaren Relation des Weges der Abzugsklemme zur Dehnung ist diese Art der Dehnungsmessung genauer und für das elektronische Gerät kennzeichnend. Es besteht aber andererseits die Notwendigkeit, viele Proben zu prüfen, wozu das elektrische Prüfgerät die Möglichkeit gibt, sodaß auch die immer wieder dringend erhobene Forderung, das Arbeitsvermögen zur Beurteilung des Textilgutes in den Vordergrund der Prüfmethode zu stellen, erfüllt werden kann. Die automatische Integration ist ebenfalls durch die Eingabe der Meßwerte während des Meßvorganges in ein entsprechendes Gerät möglich und gibt unmittelbare Anzeige.

Bei einigen der Geräte hat man versucht, die Frage der gleichmäßigen Einspannung der Fasern zu lösen. Durch eine entsprechende Klemmenautomatik wird der gleiche Einspannzustand für alle beanspruchten Fasern hergestellt, und die Bedienungskraft ist nur mit der Auswahl der Fasern befaßt, die sie der automatisch arbeitenden Klemme darzubieten hat. Dadurch ist die Einspannkraft für alle Proben gleich und individuell unabhängig. Dies scheint ein wesentlicher Punkt bei der Durchführung von Prüfungen zu sein.

Es ist beim Einsatz der Geräte genau zu prüfen, welche Aufgaben gestellt werden:

Aus der vorangegangenen Diskussion ergibt sich, daß mechanische Geräte für genaue Dehnungsbestimmungen weniger gut eingesetzt werden können. Andererseits sind teure elektronische Geräte beim Einsatz für Routineprüfungen von Bruchkraft und Bruchdehnung ohne elektrische Auswertung nicht am Platze, wenn sie auch mit elektrischen Umsteuerungen für Aufnahme von Relaxation, Hysterese, Ermüdung usw. ausgerüstet sind. Die Meßapparateindustrie hat hierfür vereinfachte elek-

tronische Geräte hergestellt, die auch die Endwerte in Klassiergeräte einspeichern und eine vereinfachte Auswertung erlauben. Zweckmäßigerweise trachtet man auch eine entsprechende Anpassung an den Meßbereich zu erreichen, um die Kosten für die Mechanik des Gerätes herabzusetzen. Dadurch würde das umfangreiche Gerät für Einzelprüfungen eingesetzt werden können, wo die Erarbeitung von zahlreichen textilen Daten einen weiteren Aufgabenkreis hat. Durch den Einsatz der elektronischen Prüfgeräte hat sich die Möglichkeit zur Erfassung von Materialprüfungsdaten wesentlich erweitert, umso mehr als dieser Fortschritt sich nicht allein auf die Zugprüfgeräte beschränkt.

Die Möglichkeit, Prüfungsvorgänge automatisch ablaufen zu lassen, die damit greifbar wird, eröffnet noch sehr viel bessere Aussichten auf die Erfassung dynamischer

Prüfwerte, die der Gebrauchswertprüfung wesentlich näher kommen. Allerdings ist der Einspannung der Faser ein sorgfältiges Augenmerk zuzuwenden. Diese Frage ist für eine einwandfreie Prüfung in den Vordergrund zu stellen und wäre objektiv zu lösen.

Mit der Diskussion der Apparateeigenschaften von solchen Typen von Festigkeitsprüfgeräten, die insbesondere für die Textilindustrie Verwendung finden, sollte versucht werden, Hinweise für den Einsatz der Geräte zu geben, wie sie vom Standpunkt des Meßtechnikers aus aufscheinen. Wesentlich hierfür ist die derzeitige Situation auf dem Personalsektor; der Einsatz hochwertiger elektronischer Geräte, wie es das Zugfestigkeitsmeßgerät auf dieser Basis ist, erfordert geschultes Personal und derzeit eine noch relativ hohe Wartungszeit.

---

# BÖHLER

Gebr. Böhler & Co., AG, Wien I,  
Elisabethstraße 12, Tel. 57 35 35  
Lager: Wien XVII, Comeniusg. 11

## Edelstähle in der Textilindustrie

Bei der Herstellung von Textilien stehen — angefangen vom Rohmaterial bis zum Fertigerzeugnis — auch Maschinen und Apparate aus rost- und säurebeständigen Stählen in Verwendung. Das vielseitige BÖHLER-Erzeugungsprogramm bietet für die Anwendungsbereiche der Textilindustrie:

**Halbfabrikate:** Bleche, Stabstahl, Schweißelektroden, Böden, Guß- und Schmiedestücke usw. **Apparatebau:** Apparate, Behälter, Rasten, Wärmeaustauscher, Siebe; **Rohre:** geschweißte Rohre jeder Abmessung, Formstücke, Verrohrungen.

In Fragen der Materialauswahl und bei allen damit in Zusammenhang stehenden Problemen lassen Sie sich bitte von unseren erfahrenen Fachtechnikern beraten.

## Einige neue Technologien zur Herstellung textiler Flächengebilde

Ing. Hermann Kirchenberger, Wien

*In den letzten Jahren wurde eine Reihe neuer Verfahren entwickelt, um auf abgekürzten Wegen zu textilen Flächengebilden zu gelangen. Die zuerst in den USA hergestellten Verbundstoffe (bonded fabrics) und Schlingenflorteppiche (tufted carpets) sind auch in Europa seit längerer Zeit bekannt. Weniger bekannt sind jedoch die in Ostdeutschland und anderen Oststaaten entwickelten neuen Techniken. Wenngleich noch zweifelhaft ist, ob die nach diesen neuen osteuropäischen Verfahren erzeugten Textilien auch nach völliger Ausreifung westlichen Ansprüchen für andere als bloß technische Zwecke werden genügen können, so scheint es doch angezeigt, diese textiltechnologisch interessante Entwicklung aufmerksam zu verfolgen. Der Autor hat sich in dem hier wiedergegebenen Vortrag der Mühe unterzogen, das bisher Bekanntgewordene zusammenzutragen und die charakteristischen Merkmale der einzelnen Verfahren kurz zu schildern, wobei auch auf die wirtschaftlichen Belange eingegangen wurde.*

*During recent years, a number of new processes have been developed, representing shortcuts in obtaining textile fabrics. Bonded fabrics and tufted carpets which originated in the United States have gained currency in Europe, some time ago. Newer processes developed in Eastern Germany and other Eastern European countries are less well-known. Even though it would appear doubtful whether textiles produced by those recent methods, even upon final improvement, will meet Western requirements in other than technical applications, it seems advisable carefully to follow up those developments which, from a textile technological viewpoint, are of interest. Author is making an effort, in the present paper, to compile available information and to give a brief description of characteristic features, including in his considerations the economic aspects of the matter.*

Die Möglichkeiten, textile Flächengebilde auf andere Weise als durch Weben oder Maschenbilden herzustellen, sind in letzter Zeit um einige neue Verfahren bereichert worden. Langjährige und ausgedehnte Versuche haben konkrete Ergebnisse erbracht, auf Grund derer einige Verfahren bereits in Großproduktion genommen und zur Serienherstellung bestimmter Textilien herangezogen wurden. Sie haben nunmehr einen Stand erreicht, an dem man sich ernsthaft und ohne Voreingenommenheit mit ihnen beschäftigen sollte.

Es handelt sich um Verfahren, nach denen Fasern bzw. Faservliese oder Fäden zu textilen Flächengebilden verfestigt werden. Andere Techniken veredeln bereits vorhandene Flächengebilde durch Aufbringen einer zweiten Fläche aus Pölschlingen. Die Verfestigung bzw. Verbindung kann mechanisch oder chemisch erfolgen. Die folgende Abhandlung soll sich mit den mechanischen Technologien befassen.

Grundsätzlich muß man bei solchen Betrachtungen vom textilen Flächengebilde als *Stoff für einen bestimmten Zweck* ausgehen, und nicht vom Gewebe oder Maschenstoff. Dann wird, und das sei diesem Vortrag vorangestellt, nicht der Eindruck entstehen, daß eine Textilsparte eine andere verdrängen oder ablösen will. Wir alle müssen uns abgewöhnen zu kopieren, sondern sollten alle Möglichkeiten benutzen, um neue, bessere und billigere Textilien zu schaffen. Wir müssen produktiver und so kurz als möglich erzeugen. Dabei muß es sich zwangsweise ergeben, welches Produkt für einen bestimmten Zweck man in welcher Technologie am besten herstellen kann. Denn da der Textilmaschinenbau immer bessere und vorteilhaftere Verfahren und Maschinen entwickelt, liegt es doch nur an der Textilindustrie selbst, sie so einzusetzen, daß sie den größten Nutzen bringen. Vor allem aber sollte sich der Weber von der irrigen Ansicht befreien, daß die Wirkmaschine sein Untergang sei. Andererseits dürfen die Maschinenhersteller nicht selbstbewußt erklären, ihre Bran-

che könne alles erzeugen, und die Weberei sei nicht mehr notwendig.

Es könnte die Aufgabe eines neutralen Gremiums oder Forschungsinstitutes sein, jede Textilwareart produktionsmäßig und kostenmäßig zu durchleuchten. Auf Grund dieser Ergebnisse wären dann Vorschläge zu erstellen, welche Warenart in welcher Technologie auf welcher Maschine am vorteilhaftesten hergestellt werden kann.

Zur Frage einer konkreten Bezeichnung dieser neuen Produkte sei festgestellt, daß die in den USA geprägte und in Europa weitgehend übernommene Bezeichnung „non woven fabrics“, also „nicht gewebte Textilien“, nicht zutreffend ist. Da es sich um neue Waren handelt, die nur rein optisch mit den Geweben übereinstimmen, hat das Wort „gewebt“ hier nichts zu suchen. Verschiedentlich wird nunmehr die Bezeichnung „Textile Verbundstoffe“ verwendet. Sie ist jedenfalls wesentlich richtiger. Sofern es sich um verfestigte Vliese handelt, wäre die Bezeichnung „Vliesstoffe“ vorzuschlagen. Die ebenfalls in diese Gruppe gehörenden Nähwirktextilien sind technologisch Kettenwirkstoffe und sollten daher unter ihrem Gattungsnamen „Nähwirk-Textilien“ geführt werden. Wobei selbstverständlich die Markennamen in erster Linie Eingang in die Umgangssprache finden werden. Für die Nadelflor-Erzeugnisse hat sich der Name „Tufting“ bereits gut eingeführt.

Soll folgend nur auf mechanische und physikalische Verfahren zur Herstellung neuer textiler Flächengebilde eingegangen werden, so ergeben sich drei Möglichkeiten für Bekleidungs- und Heimtextilien:

1. **Faservliese** werden verfestigt durch
  - a) **Nadelfilzen** als mechanischem Vorgang,
  - b) **Übernähen** mit parallelen Längsnähten nach der Kettenstichtchnik als mechanischem Vorgang,
  - c) **Walken** als physikalischem Vorgang.

2. **Lose aufeinandergelegte Fadenlagen** in Kett- und Schußrichtung werden mit einem dritten Fadensystem zusammengenäht und ergeben geweartige Stoffe nach der Nähwirktechnik.
3. **Vorgelegte textile Flächengebilde** erhalten auf einer oder beiden Warensseiten
  - a) **Polschlingen** nach der **Nähwirktechnik**,
  - b) **Polschlingen** oder Polbüschel nach der **Tuftingtechnik**,
  - c) **Faserflor** durch die **Nadelfilztechnik** beim Aufnadeln von Vliesen.

Die meisten der genannten Technologien sind aus dem Versuchsstadium heraus und schon in der Serienherstellung verschiedener Textilwaren eingesetzt. Sicherlich treten immer wieder Probleme auf, sicher sind noch lange nicht alle Einsatzgebiete gefunden und erprobt, aber der derzeitige Stand läßt künftige Möglichkeiten schon erkennen.

#### Vliesstoffe nach der Nadelfilztechnik

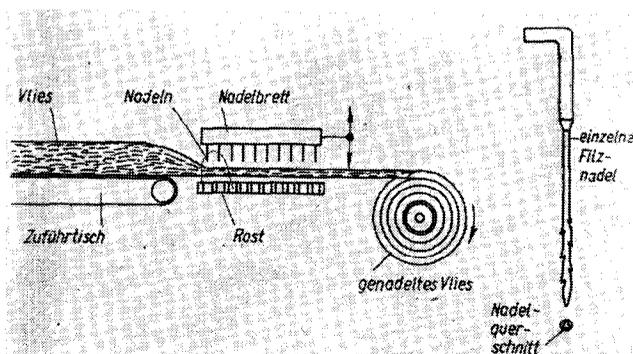
Es handelt sich um Vliese, die ohne jedes Bindemittel verfestigt sind. Die Technik des Nadelfilzens ist alt. Schon seit 1901 baut die Maschinenfabrik Hunter Machine Comp. Anlagen zur Herstellung von Nadelvlies. Als Rohmaterial wurden zunächst natürliche Fasern eingesetzt, nunmehr kommen verschiedenste Chemiefasern in Betracht. Das Sortiment wurde laufend verbreitert, so werden neueste Decken in dieser Technik hergestellt.

#### Die Vliesherstellung

erfolgt auf Karden oder Garnettmaschinen, die Ablieferung als Vlies oder als Watte. Da diese Vliese meist zu dünn sind, werden mehrere doubliert.

#### Der Nadelprozeß

wird auf einer Maschine vorgenommen, die Nadeln mit Widerhaken durch das vorgelegte Vlies durchsticht. Dabei wird eine gewisse Fasermenge durch das Vlies



Nadelfilz-Technik

durchgetrieben und senkrecht gestellt. Auf diese Weise entsteht eine mechanische Verbindung der Fasern untereinander. Die Nadelzahl pro Quadratmillimeter bestimmt die Festigkeit der Ware. Der Warentransport je Nadelhub beträgt 12,7 mm, es erfolgen 720 Hübe pro Minute, somit ergibt dies 9 m Ware pro Minute. Die Maschine selbst ist einer Lochpresse ähnlich, mit einer Barre aus Metall oder Holz für die Nadeln und einer Lochplatte, auf der das Vlies liegt. Diese Platte wird

100  
JAHRE  
NEUBER

100 Jahre ein Begriff für Chemikalien und Drogen aller Art. Wo immer im heutigen Leben Chemikalien, Reagenzien etc. gebraucht werden, werden Sie kaum bei NEUBER umsonst anfragen

100  
JAHRE  
WACHSTUM  
UND  
ERFAHRUNG



CHEMISCHE FABRIK  
**WILHELM NEUBER**  
KOMMANDITGESELLSCHAFT  
WIEN VI, BRÜCKENGASSE 1  
TELEFON 57 95 38 SERIE FS WIEN: 1362  
POSTANSCHRIFT: Wien 56, Postfach 270



**W-HAMBURGER**

PAPIERVERARBEITUNGSWERK  
**NEUNKIRCHEN, NÖ.**

Telefon Neunkirchen KZ 02 635-2419 · FS 01675114

Erzeugung von:

TEXTILHÜSEN, HÜSEN

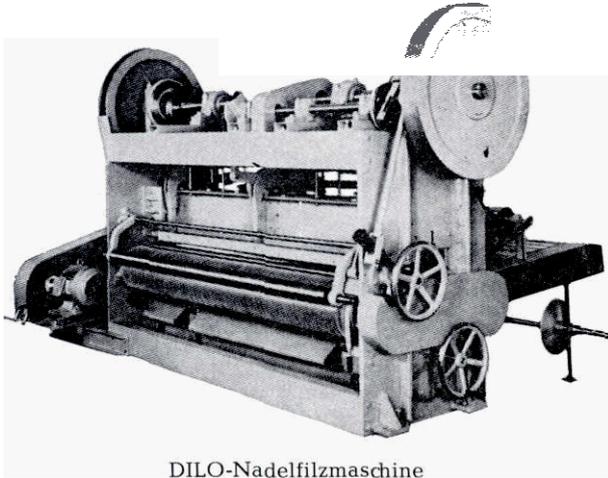
für die

RADIO- u. ELEKTROINDUSTRIE

SELBSTKLEBEBANDHÜSEN

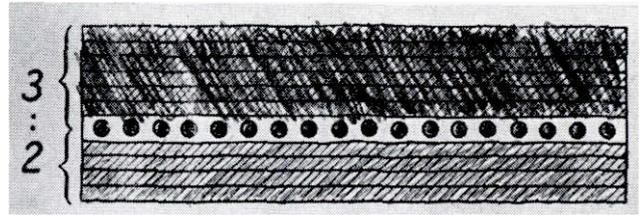
GROSSGEBINDE

Die Technologie „Skelan“



DILO-Nadelfilzmaschine

Die Technologie und die dafür notwendigen Maschinen wurden in der DDR von Ing. Anton Priller entwickelt und konstruiert. Er ging dabei von der Überlegung aus, daß die Längsfestigkeit wollener Krempelvliese mit vorwiegender Längsorientierung der Fasern durch einen Filz- und Walkprozeß genügend verfestigt werden können, um bestimmten Ansprüchen gerecht zu werden. Allerdings ist die Festigkeit in der Querrichtung gänzlich unzureichend. Ebenso ist dies mit den elastischen Eigenschaften in der Querrichtung. Selbstverständlich spielt dabei die Dichte und die Dicke der Vliese eine erhebliche Rolle. Da nun die Aufgabenstellung auf Bekleidungszwecke gerichtet war, mußte an dünnere und leichtere Vliese gedacht werden. Da auch



Längsschnitt eines Skelett-Vlieses (Skelan)

bei Eintritt der Nadeln in das Vlies stillgesetzt, die Nadeln stechen bis in die Plattenlöcher durch.

Der Ware kann unter dem Vlies ein Gewebe zugeführt werden, auf das das Vlies aufgenadelt wird. Die Nadeln stechen dabei durch das Gewebe hindurch und ziehen die Fasern in Senkrechtstellung durch. Für doppelseitige Waren kann dieser Vorgang zweimal hintereinander auf beiden Gewebeseiten vorgenommen werden. Vorteilhaft hierzu ist die Doppelnadelmaschine: Sie hat zwei Nadelbarren hintereinander angeordnet zur Arbeitsrichtung von oben nach unten bzw. unten nach oben.

Die Produkte der Nadelmaschine

sind Filze mit guter Festigkeit, weichem Griff und gleichmäßiger Oberfläche. Der Verwendungszweck richtet sich nach dem Rohmaterial, bzw. bestimmt die Verwendung das Rohmaterial. Da sämtliche verspinnbaren Fasern in 15 bis 250 mm Stapellängen und 1,5 bis 30 den-Stärken verarbeitet werden können, ist das Sortiment entsprechend groß.

Man unterscheidet einerseits lose Pelze, die auf ein- oder doppelseitigen Nadelmaschinen verfestigt werden, gewebelose, filzartige Produkte. Andererseits aufgenadelte Pelze auf Grundgeweben, einseitig oder beidseitig, die gegen Zugbeanspruchung widerstandsfähiger sind.

Die Quadratmetergewichte liegen zwischen 50 und 700 g/m<sup>2</sup>. Verwendet werden die Nadelfilze je nach Fasermaterial für Kleiderstoffe, Dekorstoffe, Wischtücher, Einlagestoffe, die nach dem Nadelprozeß mit Kunststoffen imprägniert werden. Weiters Decken und Mantelstoffe, die leicht geraut werden. Andere Nadelwaren sind Schuheinlagen, Teppichröhren, Unterlagenfilze, industrieteppiche mit beschichteter Unterseite, Verstärkungsmaterialien für Kunststoffe usw.

Nadelfilze können zusätzlich auf Nähwirkmaschinen verfestigt oder bei Malimo als zusätzliche Unterlage mitvernäht werden.

Enthält das Vlies thermoplastische Fasern, so schrumpfen diese bei einer nach dem Nadelprozeß erfolgenden Behandlung in heißem Wasser oder bei Einwirkung von Heißdampf und verleihen dem Nadelfilz große Haftfähigkeit und Dichte. So haben zum Beispiel Polyesterfilze ein Schrumpfvermögen von 50 bis 70 %, quellen nicht und haben gute Scheuerfestigkeit.

mit teilweiser Querorientierung der Fasern sowie mit Wirrfaservliesen keine zufriedenstellenden Ergebnisse erzielt wurden, mußte ein anderer Weg gesucht werden.

Der Konstrukteur schlug deshalb vor, zwischen zwei Faservliese mit Längsorientierung Fäden quer zu legen, die beim Filz- und Walkprozeß ein Skelett bilden. Für bestimmte, besonders feste Stoffe können auch noch Längsfäden eingelegt werden. Im ersten Fall beträgt der Anteil an gesponnenem Material zirka 5% des gesamten Materialaufwands.

Die Herstellung der Vliese erfolgt auf Zwei-Krempel-Sätzen, wobei mehrere Vliese anschließend auf einer Langpelzstraße zusammengeführt werden. Das Einlegen der Querfäden erfolgt auf einer eigenen Querfadenlegmaschine, der gleichzeitig vier Vlieswidrel vorgelegt werden. Hierbei werden in einer Art Doppelstofftechnik zwei Stofflagen gleichzeitig hergestellt. Nach Zusammenführen der Vliese 2 und 3 (siehe Skizze) werden um

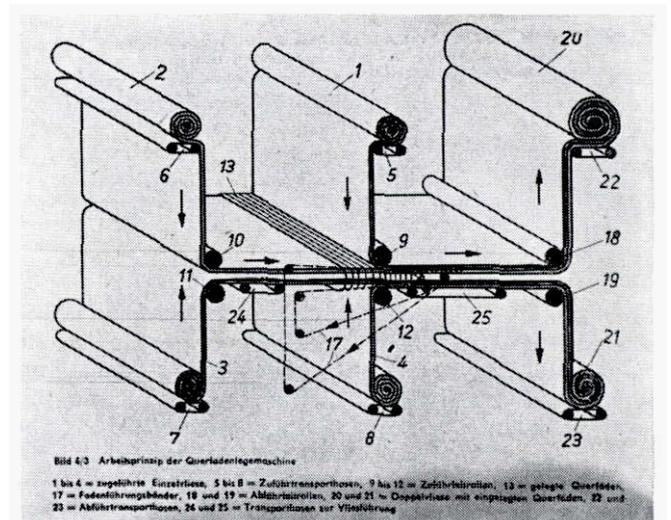


Bild 4/3 Arbeitsprinzip der Querfadenlegmaschine  
 1 bis 4 = zweifache Einzelvliese, 5 bis 8 = Zuführtransportrollen, 9 bis 12 = Zuführrollen, 13 = getragene Querfäden, 17 = Fadenführungsrollen, 18 und 19 = Abführrollen, 20 und 21 = Doppelvliese mit eingelegten Querfäden, 22 und 23 = Abführtransportrollen, 24 und 25 = Transportrollen zur Vliesführung

Schema der Fadenlegmaschine

diese die Querfäden herumgelegt und dann die Vliese 1 und 4 darauf bzw. darunter gelegt. Eine Schneidvorrichtung schneidet nun die Fadenlagen seitlich. Abschließend werden die beiden Stofflagen getrennt oben und unten aufgewickelt.

**Das Verfestigen** erfolgt nunmehr durch einen Filz- und Walkprozeß, an die sich Ausrüstungsarbeiten entsprechend der Tuchappretur anschließen, und zwar Waschen, Trocknen, Imprägnieren, Rauhen, Scheren, Dämpfen und Bürsten, Noppen, Pressen, Dekatieren.

### Einsatzgebiete und Eigenschaften

Das Produkt ist ein tuch- oder lodenartiger Stoff für Oberbekleidung, der leichter als vergleichbare Gewebe ist. Es werden ca. 30 % weniger Material benötigt. Derzeit werden Stoffe mit 280 und 350 g/m<sup>2</sup> erzeugt und in der DDR für die Konfektionsindustrie verkauft. Die Waren werden fertig konfektioniert in den Handel gebracht.

Je nach Material können als Eigenschaften genannt werden:

- Geringes Gewicht bei guter Wärmehaltung und guter Atmungsaktivität,
- gutes Formhaltevermögen,
- gute Knittererholung,
- ausreichende Bügelechtheit.

### Wirtschaftliche Betrachtung

Die Produktionsgeschwindigkeit der eigentlichen Skelan-Maschine beträgt ca. 75 m/h bei einer Warenbreite von 150 cm. Hier ist gegenüber den Tuchwebstühlen ein Vorteil zu finden.

Weiters ist der gesamte Spinnvorgang mit Ausnahme der 5 % Querfäden nicht mehr notwendig, sodaß eine wesentliche Produktionsgeschwindigkeit für den Stoff erzielt wird.

Letztlich sei auf die Materialeinsparung mit ca. 30 % hingewiesen. Für das Jahr 1965 ist in der DDR ein Produktionsvolumen von 10 Millionen Quadratmeter geplant.

### Die Nähwirktechnik

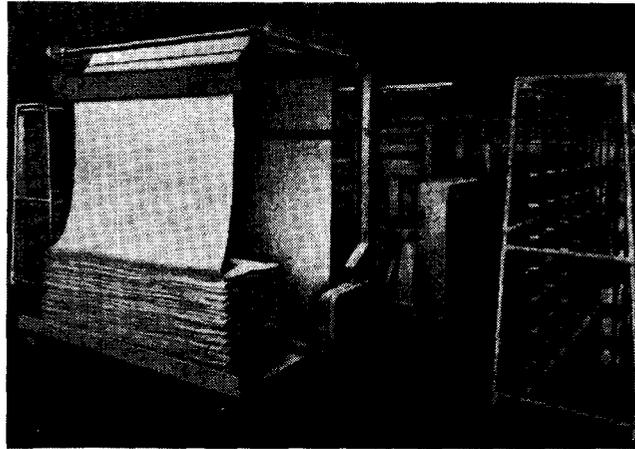
Über diese Möglichkeit zur Herstellung textiler Flächengebilde wurde in Heft 16/1964 dieser Zeitschrift \*)

und auch schon früher \*\*) ausführlich berichtet. Es wäre müßig, dies hier noch einmal zu wiederholen.

Grundsätzlich können nach der Nähwirktechnik drei Arten von Textilstoffen hergestellt werden:

1. Mechanisch durch Längsnähte verfestigte Faservliese auf den Faservlies-Nähwirkmaschinen „Maliwatt“ aus der DDR sowie „Arachne“ aus der CSSR. Ferner wurde auch in der Sowjetunion eine Nähwirkmaschine ähnlichen Prinzips konstruiert.

2. Lose aufeinandergelegte Fadenlagen in Kett- und Schußrichtung werden mit einem dritten Fadensystem



Fadenlagen-Nähwirkmaschine „Malimo 1600“

vernäht und ergeben gewebeartige Stoffe. Sie werden auf der Fadenlagen-Nähwirkmaschine „Malimo“ hergestellt.

3. Vorgelegte textile Flächengebilde erhalten auf der Polfaden-Nähwirkmaschine „Malipol“ an einer Warenseite Polschlingen, also eine Kettenplüsfläche. Die Grundware wird dadurch verändert und veredelt.

\*) Ing. Heinz Kempfer „Neueste Erkenntnisse auf dem Gebiet der Nähwirktechnologie“. Lenzinger Berichte, Heft 16/1964, Seite 52.

\*\*) Ing. Heinrich Mauersberger „Neue Wege zur Herstellung von Textilstoffen“. Lenzinger Berichte, Heft 10/1961, Seite 24.

Ing. Hermann Kirchenberger „Die Entwicklungen zur Herstellung textiler Flächengebilde“. Lenzinger Berichte, Heft 14/1963, Seite 29.

**ASPHALT-, TEER-,  
PARAFFINPAPIERE**



**ORGANTIN- UND  
FADENPAPIERE**

**WACHSPAPIERE**

**HAIDEN – FABRIK FÜR PACKSTOFFE UND PAPIERWAREN GES. M. B. H.**

**WIEN XVI/107, POSTFACH 70**

**Die Tufting-Technik gewinnt an Bedeutung**

Tufting-Teppiche, auch als Nadelflor-Teppiche bezeichnet, sind in den letzten Jahren in weiten Verbraucherkreisen zu einem Begriff geworden. Im Jahre 1962 wurden in den USA rund zwei Drittel der gesamten Teppicherzeugung als Tufted-Carpets hergestellt, das sind 161 000 Quadratyards, womit die Produktion an Webteppichen weit überflügelt wurde. In Europa setzte die Entwicklung später ein, in England werden derzeit 19 000 und in der Bundesrepublik 7000 m<sup>2</sup> an Tufting-Teppichen erzeugt. In Österreich haben bereits drei namhafte Teppichwebereien Nadelflormaschinen in Betrieb genommen. Nunmehr werden in der Nadelflortechnik auch Heimtextilien und Teppiche hergestellt, sodaß sich das Einsatzgebiet zunehmend verbreitert.

**Die Nadelflortechnik**

Grundlegend für den Nadelflor-Prozeß ist die Vorlage eines Grundgewebes, das dem Produkt entsprechend beschaffen sein muß. Vor allem muß es in der Breite des Endproduktes ohne Längsnaht gewebt werden, gute Festigkeit, Gleichmäßigkeit und Formstabilität aufweisen. Die Dichte muß so gewählt werden, daß die eingnähten, unverfestigten Polnoppen während der Ausrüstungsverfahren gut halten, da diese ohne Maschenbildung nur eingestochen werden. Hergestellt werden die Grundgewebe auf eigenen Webmaschinen, die speziell für die Teppichfabrikation bis 6 m breit sind.

**Das eigentliche Tuften**

Prinzipiell kann der Vorgang folgend charakterisiert werden: Eine Ohrnadel mit eingezogenem Florfaden sticht mit diesem durch das Grundgewebe durch, und zwar in eine Lücke zwischen den Kett- und Schußfäden. Auf der unteren Seite hält ein Greifer die Schlaufe und fixiert gleichzeitig die Polhöhe. Die Nadel gleitet am festgehaltenen Faden wieder in die Ausgangsstellung zurück. Nun wird für die nächste Schlaufe das Grund-

gewebe entsprechend der Flordichte = Stichzahl pro cm weitergeschoben und das Florfaden entsprechend der Polhöhe nachgeliefert. Auf diese Weise wird eine Längsnaht mit Polschlaufen an einer Wareenseite gebildet, wobei diese aber nicht besonders befestigt sind.

Im Sinne einer Multinadelmaschine ist nun über die ganze Maschinenbreite Nadel neben Nadel mit Greifern angeordnet, die Nadeldichte richtet sich nach der Ware, ca. 2 bis 5 Reihen pro cm.

Zur Herstellung von geschlossenen Polnoppen (loop-pile) werden die Schlaufen beim Weiterbewegen des Grundgewebes zur folgenden Schlaufenbildung wieder losgelassen.

Für Schnittflor (cut-pile) kommen neben den Greifern noch Messer zur Anwendung. Nach der Bildung von drei Schlaufenreihen schneidet dieses die vorderste Schlaufe durch.

**Verfestigung der Polnoppen**

Die Polnoppen haben bei der Tuftingtechnik im Grundgewebe wenig Halt. Deshalb müssen sie verfestigt werden, was entweder durch Beschichten der Rückseite oder durch spezielle Rauherprozesse erfolgt.

**Mustermöglichkeiten**

Da die rechte Wareenseite durch Längsnähte gebildet wird, ist die Farbe des Polfadenmaterials ausschlaggebend für die Musterung. Es sind neben uni oder melé nur Längsstreifen möglich. Weiters kann das Polmaterial vor dem Tuften bedruckt werden.

Andere Möglichkeiten sind durch abwechselndes Setzen von Schlingen- und Schnittflor gegeben.

Weiters kann die Höhe des Schlingenflors reguliert werden, wenn die Zuführgeschwindigkeit des Polmaterials verschieden ist. Wird in einem bestimmten Rhythmus weniger Polgarn geliefert, so bildet sich zunächst bei unveränderter Einstellung des Greifers eine normale Noppe. Nach Loslassen der Schlaufe zieht sich das Garn jedoch wieder etwas zurück, wodurch die Höhe dieser Schlaufe geringer ist als die der anderen. So können reliefartige Musterungen erzielt werden. Je mehr Lieferwalzen eingebaut werden, desto vielfältiger wird die Möglichkeit der Musterbildung.

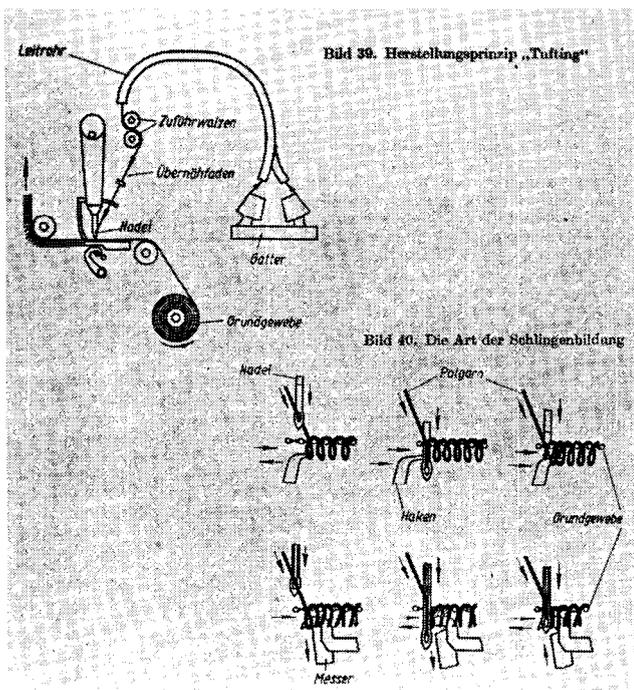
Letztlich kann bei manchen Maschinen das Grundgewebe seitlich verschoben werden, wodurch ein wellenförmiges Einstechen des Flors ermöglicht wird.

**Die Teppichherstellung**

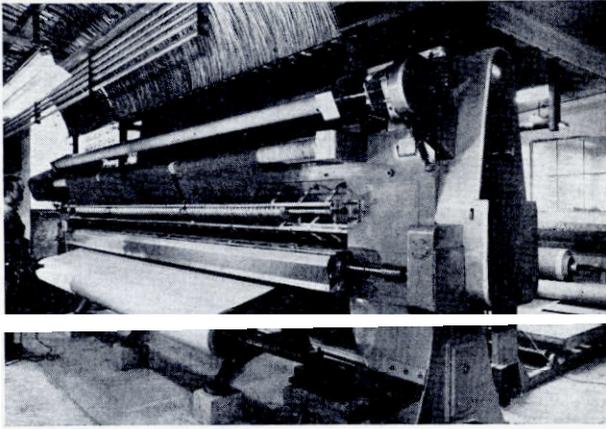
**Grundgewebe:** Es werden ausschließlich Jutegewebe in Leinwand- oder Körperbindung verwendet. Das Quadratmetergewicht beträgt 300 bis 350 g/m<sup>2</sup>. Wichtig ist ein sehr niedriger Ölgehalt von unter 1 %. Die Einstellung ist in der Kette 5 bis 7 und im Schuß 4 bis 6 Faden pro cm. Als Garnnummern werden Ne 9 bis 14 gewählt.

**Polmaterial:** Je nach Qualität und gewünschten Eigenschaften kommen verschiedenste Garne aus Teppichwollen, Viskose-Teppichfasertypen, Polyamid- oder Acrylfasern zur Verarbeitung. Auch texturierte Spezialgarne werden zunehmend verwendet.

**Beschichten der Rückseite:** Zur Befestigung der Polnoppen wird der Rücken mit Latex- oder PVC-Produkten beschichtet. Die Auflage erreicht naß 1000 bis



Nadelflor-Technik



Singer-Cobble-Tuftingmaschine in einer Teppichfabrik

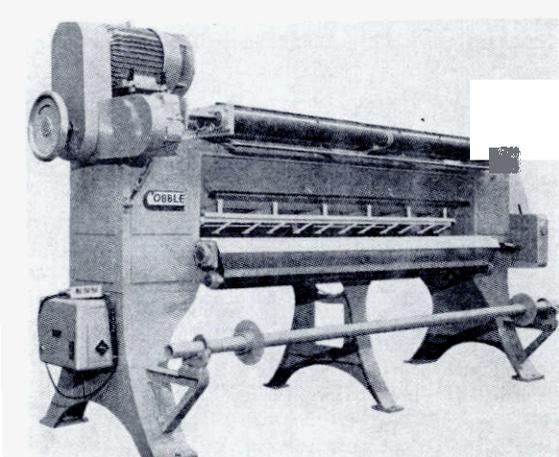
1200g/m<sup>2</sup>. Man erreicht dadurch nicht nur die Befestigung des Flors, sondern auch den Griff und die Schwere eines Webteppichs, sowie einen Schutz gegen Feuchtigkeit und Rutschen.

**Produktion:** Tufting-Maschinen liefern je nach Breite 1 bis 2 Laufmeter pro Minute. Durch unübliche Stillstände werden jedoch maximal 40% Nutzeffekt erreicht.

Tufting-Decken

**Grundgewebe:** Zur Verwendung kommen Baumwollrohgewebe (Nessel) mit 80 bis 125g/m<sup>2</sup> (meist 100g/m<sup>2</sup>), die sehr einsprunghaft sein müssen.

**Maschinen:** Es kommen normale Tufting-Maschinen zum Einsatz, die mit feinerer Nadelteilung von 5/64 Zoll (d. s. 2 mm, somit 5 Reihen pro cm) eingeriditet sind. Sie haben meist eine Arbeitsbreite von 2,54 m. Die für Schlingenflor eingerichteten Maschinen arbeiten mit 750 bis 1200 Stichen pro Minute. Die Stichteilung be-



Singer-Cobble Feinstichtuftingmaschine

trägt 8 bis 20 Stich/Zoll. Amerikanische Deckenmaschinen laufen mit 1100 Touren bei 8 Stichen/Zoll. Als Nutzeffekt können 50 bis 70 % angenommen werden.

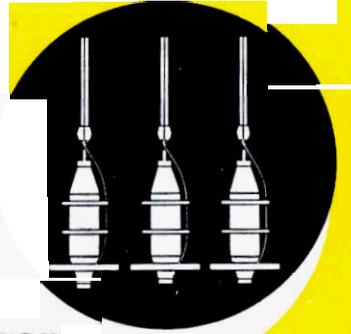
**Polmaterial:** Als Garnmaterial werden sehr viel Acrylfasergarne verwendet, jedoch auch Wolle oder Viskosefasern als Kamm- oder Streichgarn in den Nummern 5 bis 8. Die Garne dürfen nicht geknotet, sondern müssen geklebt sein. Wichtig ist, daß nur langstapeilige Game von ca 100mm Stapellänge verwendet werden, die gut

# 3 Zwirnverfahren dienen der perfekten Produktion

Wir bieten sie Ihnen in ausgereiften, bewährten Maschinenkonstruktionen.

1.

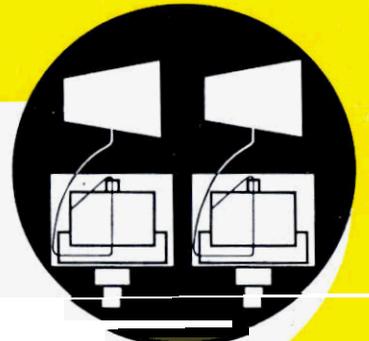
Variabel, schnell durch Zwirnrohr und -Mantel (evtl. Zwirnaufsatz).



## Das Ringzwirnverfahren

2.

Leistungsstark, mit großen, knotenfreien Paketen.



## Das Doppeldrahtzwirnverfahren

3.

Zwirnen ohne Luftwiderstand, mit niedrigster Fadenspannung; staubfreies Auszwirnen.



## Das Zweistufenzwirnverfahren

Für die Verarbeitung von Synthetiks liegen die Probleme ganz besonders so, daß alle drei Zwirnverfahren aus unterschiedlichen Gründen ihren bestimmten Anteil erhalten. Nutzen Sie unsere Erfahrung.



# HAMEL



**HAMEL GMBH** | **CARL HAMELAG**  
**MÜNSTER/WESTF.** | **ARBON/SCHWEIZ**

zu rauhen sind. In den USA werden häufig Acrylfasern mit 3 bis 5 den als einfache Garne in Ne 5 eingesetzt.

Das Gewicht der in den USA hergestellten Decken beträgt 340 g/m<sup>2</sup>, was einem Gesamtgewicht von 1400 Gramm pro Decke entspricht. Australische Reinwolldecken haben 1800 Gramm.

**Veredlung:** Die Rohware wird zunächst naß behandelt, entweder stückgefärbt oder, bei Buntware, gewaschen. Dabei schrumpft die Grundware und bindet die Noppen fest ein. Das ist wichtig, da die Decke als beidseitige Ware nicht beschichtet werden kann.

Nach dem Trocknen folgt das Rauhen in mehreren Passagen, abschließend wird der Flor auf beiden Seiten geschoren. Bei Wollgarnen kann kurz trockenengefilzt werden, bei Synthsegarnen folgt noch ein Spannrahmen mit Thermofixierung.

**Das Ellison-Duplex-Verfahren**

Beim einseitigen Tufting werden die beiden Seiten der Decke nicht gleich, da eine Wareseite echte Schlingen, die andere nur lose Stiche aufweist. Es wurde nunmehr eine Maschine konstruiert, die auf beiden Warenseiten Polschlingen einsticht, wobei Hohnadeln verwendet werden. Die Nadelteilung an einer Seite beträgt 4 mm, also für beide Seiten 2 mm, da bei der Gesamtteilung immer eine Reihe oben und die nächste unten arbeitet.

Da beide Nadelleisten gleichzeitig schlagen, ergibt sich eine annähernd gleiche Tourenzahl wie bei einseitigen Maschinen. Da auch hier mit Röhrenadeln statt mit Nähadeln gearbeitet wird, dürfen die Garne nicht geknotet, sondern müssen geklebt sein.

In der Veredlung werden beide Seiten leicht geraut und dann auf einer Rauhaschine mit Filzeffekten behandelt. Die Sohlen der U-förmigen Schlingen bleiben unverletzt. Beide Wareseiten sehen gleich aus. Es ist möglich, für jede Seite andersfarbiges Garn zu verwenden, auch kann eine Seite gestreift, die andere uni sein, sodaß zwei verschiedenfarbige Wareseiten erzielt werden können. Das Grundgewebe mit den Sohlen der Schlingen scheint nicht durch den Rauhflor durch.

**Weitere Waren mittels Feinstich-Tufting**

Für **Pelzimitationen und Futterwaren** werden Maschinen für Schnittflor eingesetzt. Die Polgarne haben Nm 12, die Stichtzahl ist dichter als bei Decken.

**Möbelstoffe** können in feiner Teilung aus feinen Baumwollgarnen hergestellt werden, wobei entweder nur niederer Schlingenflor oder auch abwechselnd Schlingen- und Schnittflor gearbeitet wird. Auch ist höherer und niederer Flor möglich. In der Veredlung wird nur naßbehandelt, die Rückseite kann leicht imprägniert werden.

Für **Frottèstoffe** verwendet man Maschinen für Schnittflor in weiterer Teilung, 1/8 Zoll. Die Rohware wird in einer Naßbehandlung ausgerüstet. Für Oberbekleidung bestimmte Ware kann an der Rückseite mit Schaumstoff kaschiert werden, um größere Wärmehaltung zu erzielen.

**Wirtschaftliche Betrachtungen über neue Verfahren**

Bei der Frage nach der Wirtschaftlichkeit dieser neuen Verfahren müssen drei Faktoren berücksichtigt werden:

1. Der Materialeinsatz in Zusammenhang mit dem Materialpreis.
2. Die Produktionshöhe.
3. Die notwendigen Arbeitskräfte in optimaler Auslastung.

Die Behandlung dieser Fragen ist vor allem deshalb schwer, da die vorliegenden Erfahrungswerte nach einer kurzen Anlaufzeit erstellt wurden und zudem teilweise aus einem Wirtschaftsgefüge stammen, das gänzlich anders geartet ist als das in unserer Einflußsphäre übliche. Vergleiche mit entsprechenden Geweben bzw. mit der Herstellung dieser Gewebe haben nur dann wirkliche Gültigkeit, wenn die Kostenrechnung bei gleichen wirtschaftlichen Bedingungen durchgeführt wird. Vergleiche zwischen der Produktion neuer Verfahren mit einer entsprechenden Anzahl von Webautomaten sind meist nur theoretischer Natur und entsprechen häufig nicht den Tatsachen.

**Materialeinsatz:** Bei Vliestechniken, die fertige Gebrauchswaren ergeben, muß hochwertiges Fasergut in meist größerer Menge eingesetzt werden als bei Geweben. Somit ist hier kaum eine Reduktion des Preises zu erwarten. Bei den Technologien, die Garne verarbeiten, ist die notwendige Materialmenge gleich, in einigen Fällen sogar höher als bei gleichwertigen Geweben. Bei Tufting und Malipol muß das Grundgewebe mitberechnet werden, wenn auch in diesen Fällen das hochwertige Garn nur für die rechte Seite eingesetzt wird; es erscheint hier die Gesamtmaterialmenge niedriger als bei ähnlichen Geweben. Zusammenfassend kann jedoch seitens des Materials wenig Einsparung am Preis zu erwarten sein.

**Produktion:** Hier wird jedoch ein großer Vorteil der neuen Verfahren deutlich, nämlich die hohe Produktion pro Einzelmaschine. Das bedeutet, daß die Produktionsfläche mit allen Nebenkosten auf ein Minimum verringert werden kann. Als durchschnittliche Leistungen können genannt werden:

Nadelfilzmaschinen . . .	54 Meter pro Stunde			
Skelan . . . . .	75	"	"	"
Maliwatt . . . . .	150	"	"	"
Malimo . . . . .	80	"	"	"
Malipol . . . . .	80	"	"	"
Tufting . . . . .	80	"	"	"

} Abhängigkeit von der Stichtlänge

Weiters ist die Zahl aufeinanderfolgender Arbeitsgänge und somit die Länge der gesamten Produktion bis zum Fertigprodukt zu berücksichtigen. Bei Vliesstoffen schließt sich an die Bildung des Faservlieses direkt die Herstellung des Hauptproduktes an unter Vermeidung der Vor- und Feinspinnerei, Kreuzspulerei und Kettenherstellung. Bei fadenverarbeitenden Technologien wird meist von Kreuzspulen weg gearbeitet, es entfällt die Kettenherstellung, nur in einigen Fällen werden Zettelbäume benötigt.

Unbedingt erforderlich ist die weitgehende Automatisierung der noch verbleibenden Vorbereitungsarbeiten. Falls zum Beispiel bei Malipol oder Tufting als Grundwaren Malimo-Nähgewirke verwendet werden können, ergibt sich auch für diese und somit für das Gesamtprodukt eine wesentliche Produktivitätssteigerung. Versuche, die Grundware auf einer Malimo zu arbeiten und dann direkt damit in eine Malipolmaschine zu gehen, werden angestellt und dürften befriedigende Ergebnisse bringen. In diesen Fällen rückt eine Produktionsstraße in den Bereich der Möglichkeit. Auch werden Faser-

vlies-Nähwirkmaschinen direkt an die Vliesstraße angeschlossen und ergeben ebenfalls Produktionsstraßen.

**Personal:** Es konnte nachgewiesen werden, daß eine Nähwinkerin bei einer Malimo 1600 nur zu 30 % ausgelastet ist. Daher ist bei diesen Anlagen eine Mehrstellenbedienung möglich, und zwei breite oder vier schmale Malimo-Maschinen werden nunmehr einer Winkerin zugeteilt. Malipol-Maschinen benötigen eine Bedienungsperson, Tufting-Teppichmaschinen je nach Breite zwei bis drei Arbeitskräfte, von denen eine große Fehler im Flor an der Maschine ausbessert. Hilfspersonal ist bei allen Anlagen nur in geringem Maße notwendig. Somit tritt also der Arbeitslohn im Gesamtpreis kaum hervor. Da an und für sich das Personalproblem in der Textilindustrie äußerst angespannt ist und zusätzliche Arbeitskräfte kaum zu bekommen sind, erhält die hohe Produktion nicht nur der Maschine, sondern eben auch der Bedienungspersonen größte Bedeutung.

In dem aus den genannten Gründen notwendigen Streben, kürzer und mit weniger Menschen zu produzieren, bringen die neuen Technologien für viele Masenartikel zahlreiche neue Momente und große Vorteile.

#### Continue-Anlagen zur Herstellung textiler Flächengebilde

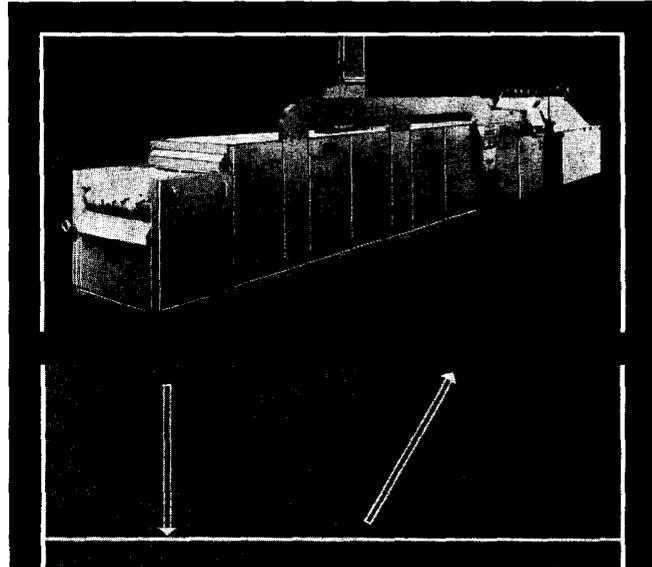
Verschiedentlich werden Anlagen entwickelt, bei denen man tatsächlich an einer Seite die Fasern vorlegt und an der gegenüberliegenden Seite den fertigen Stoff entnimmt. Meist wird dabei mit Faservliesen und mechanischer Verfestigung gearbeitet. Bereits auf der vorletzten Messe in Brünn wurde eine derartige Anlage gezeigt. Es handelte sich dabei um eine Vliesbildungsanlage der britischen Maschinenfabrik A. E. Callaghan, an die direkt eine Arachne-Nähwirkmaschine angeschlossen ist. Es können in acht Stunden 380 m fertige Rohware hergestellt werden, und zwar wurde ein Viskosespinnfaservlies mit Nylon-endlos in 70 den vernäht, bei 85 Stichen pro 10 cm. Das Quadratmetergewicht beträgt 200 Gramm.

Die Entwicklung einer zweiten derartigen Anlage wurde auf der Leipziger Frühjahrsmesse bekanntgegeben: Sie besteht aus drei Teilen, nämlich einer Vlieskrepelanlage der Firma Spinnbau in Bremen, einer Maliwatt-Nähwirkmaschine und einer Veredlungsanlage der Maschinenfabrik Artos in Hamburg. Entsprechend der Produktionsgeschwindigkeit der Nähwirkmaschine können bis 150 m fertige Ware pro Stunde hergestellt werden.

Es soll hier erwähnt werden, daß man sich besonders in den Oststaaten mit der Entwicklung von Vliestechnologien beschäftigt. Ende 1963 wurde in Moskau eine eigene Ausstellung über „Nichtgewebte Textilien“ veranstaltet. Die Möglichkeiten der Vliesstoffe waren dabei in verschiedensten Techniken mit Maschinen und Produkten zu sehen, und ihre Bedeutung für die künftige Textilwirtschaft demonstrierten zahlreiche Unterlagen.

#### Resümee

Die wichtigsten Bestrebungen, die immer wieder von allen möglichen Seiten der Industrie vorgebracht werden, sind Produktionssteigerung und Automatisierung. Es geht um die Konkurrenzfähigkeit der Textilindustrie



## Trocknungsproblem gelöst!

Ja, das meinen wir. Und auch die Kunden im In- und Ausland, die den neuen Haas-Sinus-Trockner einsetzen: für Flocke und Stränge.

Besondere Vorteile des neuen

## Haas-Sinus-Trockner®

**Guter Warenausfall:** Wechselnde Luftströme bewirken besonders gleichmäßige Abtrocknung. Die Ware wird voluminös und bekommt sehr guten „Griff“.

**Ungewöhnlich niedriger Kraftbedarf:** Durch ständige Auflockerung des Materials geringer Materialschichtwiderstand und hohe Verdampfungsleistung.

**Spielend leichte Reinigung:** Gesamte Isolationsfläche ist als Türen ausgebildet; Transportorgan wird aus dem Trockner herausgeführt. Trocknerinneres und Materialträger deshalb leicht zugänglich und schnell zu reinigen.

**Günstige Anschaffungspreise:** Durch moderne Konstruktion in Baukastenweise und rationelle Fertigung.

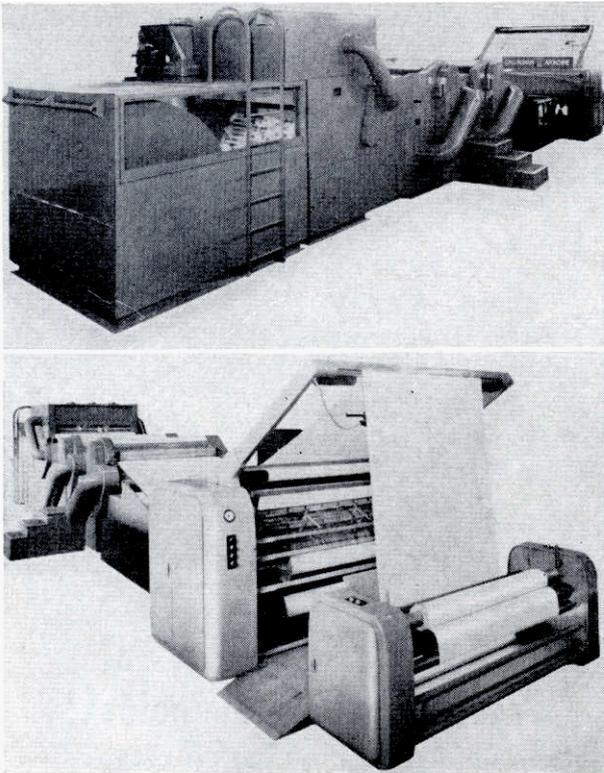
Bitte Druckschriften oder Angebot anfordern. Besichtigung und Probetrocknungen jederzeit in moderner Haas-Versuchsanstalt.

**Haas**



## Maschinenfabrik Friedrich Haas

5630 Remscheid-Lennep  
Tel.: 62 063 — Telex: 08 513828



Callaghan-Arachne-Vliesstoff-Anlage

im internationalen Wirtschaftsgefüge. So ist in allen Textilsparten der Trend zur Automation unverkennbar, wengleich selbstverständlich weiterentwickelte bewährte Arbeitsgänge und Maschinen nicht ohne weiters zum alten Eisen geworfen werden dürfen.

Die verschiedenen Sparten und Produktionsstufen der Textilerzeugung wurden im Laufe der Zeit sehr unterschiedlich von den Rationalisierungs- und Automatisierungsbestrebungen beeinflusst. Manche Arbeiten sind schon seit Jahren vollautomatisiert, für andere sind nunmehr die notwendigen maschinellen Voraussetzungen zur Automatisierung gegeben, wieder andere können durch ihre Eigenart nicht gänzlich ohne menschliche Bedienung auskommen. Vor allem aber schließt die große Zahl aufeinanderfolgender, in Eigenart und Produktion völlig unterschiedlicher Arbeitsgänge die Bildung von Automatenstraßen aus. Die Konstrukteure können nur versuchen, einzelne Produktionsstufen auszuschalten und dadurch den Gesamtweg zu verkürzen, oder sie müssen ganz neue Wege gehen.

Die heutige textile Ferriung dürfte von zwei Faktoren wesentlich beeinflusst werden, nämlich durch den zunehmenden Mangel an Arbeitskräften und die erhöhten Qualitätsansprüche seitens der Verbraucher.

Im Mittelpunkt steht dabei die Kostenrecimung. So ist die Textilindustrie auf der ganzen Welt gezwungen, nicht nur den gesamten Produktionsablauf zu rationalisieren, sondern jeden einzelnen Arbeitsprozeß möglichst zu automatisieren, um dadurch Qualität und Quantität von den Schwankungen menschlicher Leistung unabhängig zu machen.

Ein Arbeitsplatz kostet heute je nach Betriebsart in der Textilindustrie 25 000 bis 50 000 Dollar und mehr. Bei derartigen Beträgen muß natürlich das Beste herausgeholt werden. Wenn es möglich ist, Hilfsproduktionsstufen und Znsatzarbeit einzuschränken oder zu vermeiden, ergeben sich große Vorteile für die eigentliche Produktion.

Die künftige Form des Textilindustriebetriebes dürfte der Mischbetrieb mit Web- und Maschenwarenmaschinen sein, wobei sich auch die Herstellung von Vliesen in Zusammenarbeit mit den Spinnereien einrichten wird. Je nach dem herzustellenden Produkt wird dieses in verschiedener Ausföhrung und Technologie im selben Betrieb erzeugt werden.

#### Literatur:

- Kempter. Neueste Erkenntnisse auf dem Gebiet der Nähwirktechnologie. Österreichische Textilzeitschrift, Mai 1964.
- Kempter. Neueste Erkenntnisse auf dem Gebiete der Nähwirktechnologie. Lenzinger Berichte. 16/1964.
- Waren aus Nadelfilzen. Melliand Textilberichte, Juli 1961.
- Kirchenberger. Die Entwicklungen zur Herstellung textiler Flächengebilde, Lenzinger Berichte, 14/1963.
- Kirchenberger. Die Nähwirktechnik und ihre Bedeutung für die Textilwirtschaft. Chemiefasern, Dezember 1964.
- Zehl, Die Nadelmaschine. Meiliand Textilberichte, April 1962.
- Zehl, Tuftingherstellung. Melliand Textilberichte, November 1963.
- Pickering, Die Entwicklung zum Feinstich-Tuften. Zeitschrift f. d. ges. Textilindustrie, Juni 1962.
- Schubert, Feinstich-Tuften = neues Betätigungsfeld für Dekkerhersteller und Tufter. Zeitschrift f. d. ges. Textilindustrie, Juli 1963.
- Pilisi. Ungewebte Decken, Nadelfilz- und Tufting-Decken. Vortrag zur XIV. Ungarischen Textiltechnischen Konferenz, Juni 1964.
- Krcma, Textilverbundstoffe. Fachbuchverlag, Leipzig 1963.

# Numerische Berechnung der Kennwerte „Mittelwert“ und „Streuung“ von Funktionen

Dipl.-Ing. Wilhelm Herzog, Wien

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit dem Fall, daß die Merkmale, deren arithmetische Mittelwerte und deren Streuung berechnet werden sollen, mit den an einer Stichprobe gemessenen Merkmalen in einem bestimmten funktionellen Zusammenhang stehen.

Es wird aufgezeigt und mit Anwendungsbeispielen belegt, daß man in diesem Fall mit genügender Genauigkeit für den jeweils in Frage stehenden Bereich die Funktion durch eine lineare Funktion angleichen kann. Mit Hilfe der linearen Funktion lassen sich die Kennwerte der Merkmale aus den Kennwerten der Meßwerte errechnen. Durch diesen Weg erreicht man eine wesentliche Verkürzung der Auswertzeit bei Meßreihen.

The present paper is concerned with cases in which there is a certain functional correlation between properties, the arithmetic means and variation of which are to be calculated, and properties determined through measurements of representative samples.

It has been shown and demonstrated through practical application that in such cases functions, within the ranges under consideration, may be approximated with adequate accuracy to linear functions. Characteristic values of properties may be calculated from characteristic values of measured quantities with the help of such linear functions. Considerable time savings will thus result in evaluating test series.

In vielen Fällen stehen die Merkmale  $y_i$ , deren arithmetischer Mittelwert  $\bar{y}$  und deren Streuung  $s_y^2$  als Kennwerte einer Stichprobe bestimmt werden sollen, mit den Meßwerten  $x_i$ , welche an der Stichprobe gemessen werden, in einem funktionellen Zusammenhang  $y = f(x)$ .

Es bietet sich nun der Weg an, aus jedem Meßwert  $x_i$  das Merkmal  $y_i = f(x_i)$  zu errechnen und schließlich aus den so errechneten Werten  $y_i$  den Mittelwert  $\bar{y}$  und die Streuung  $s_y^2$  zu errechnen. Dieser Weg wird jedoch, besonders dann, wenn es sich um eine große Zahl von Meßwerten handelt, sehr zeitaufwendig sein und bei einer großen Zahl  $N$  von Einzelwerten für eine routinemäßige Prüfauswertung, wie dies z. B. bei einer laufenden Produktionskontrolle der Fall ist, nicht in Frage kommen.

In diesem Fall wird man aus den Meßwerten  $x_i$  mit einem nach rationellen Gesichtspunkten gut durchdachten Auswertverfahren aus den Meßwerten  $x_i$  den arithmetischen Mittelwert  $\bar{x}$  und die Streuung  $s_x^2$  bestimmen und hieraus mit einer einmaligen Rechnung den Mittelwert  $\bar{y}$  und die Streuung  $s_y^2$  errechnen.

Solange es sich bei dem funktionellen Zusammenhang  $y = f(x)$  um eine lineare Funktion der Form  $y = ax + b$  handelt, ist diese Umrechnung der Mittelwerte exakt und bereitet keinerlei Schwierigkeiten.

Handelt es sich jedoch bei  $y = f(x)$  um keine lineare Funktion, so ist eine exakte Umrechnung der Kennwerte nicht mehr möglich. Bei jeder praktischen Routineprüfung läßt sich jedoch der Bereich  $[x_A, x_B]$ , in dem die zu erwartenden Meßwerte  $x_i$  liegen werden, von vornherein aus Erfahrung festlegen.

Somit erscheint für die Umrechnung der Kennwerte nur ein bestimmter Bereich  $[x_A, x_B]$  bzw.  $[y_A = f(x_A), y_B = f(x_B)]$  von Interesse.

In fast allen Fällen der praktischen Routineprüfung hat es sich nun gezeigt, daß man die gegebene Funktion  $y = f(x)$  in dem Bereich  $[x_A, x_B]$  durch eine lineare Näherungsfunktion  $y \sim \varphi(x) = a \cdot x + b$  mit ausreichender Genauigkeit approximieren kann.

Im folgenden sollen, nachdem vorerst die exakte Umrechnung der Kennwerte bei linearen Funktionen behandelt wird, Anleitungen für die Aufstellung der linearen Näherungsfunktionen gegeben werden.

## Errechnung der Kennwerte „Mittelwert“ und „Streuung“ bei linearen Funktionen:

$x_i$ Meßwert	$y = f(x) = a \cdot x \pm b$
$y_i$ Merkmal	

$$\begin{aligned} \text{Mittelwert: } \bar{y} &= \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N f(x) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (ax_i \pm b) = \\ &= \frac{1}{N} [a \sum_{i=1}^N x_i \pm Nb] = a \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i \pm b = \end{aligned}$$

$\bar{y} = a \bar{x} \pm b$

$$\begin{aligned} \text{Streuung: } s_y^2 &= \frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N [\bar{y} - f(x_i)]^2 = \\ &= \frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N [(a \bar{x} \pm b) - (a x_i \pm b)]^2 = \\ &= \frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N [a^2 (\bar{x} - x_i)^2] = \\ &= a^2 \frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (\bar{x} - x_i)^2 \end{aligned}$$

$s_y^2 = a^2 s_x^2$

### Beispiele:

Umrechnung der Garnnummer:

Funktion:  $N_e = 0,59 \cdot N_m$

Mittelwert:  $\bar{N}_e = 0,59 \cdot \bar{N}_m$

Streuung:  $s_{N_e}^2 = 0,59^2 \cdot s_{N_m}^2$

Faserfestigkeitsprüfung:

- M . . . Meßbereich
- V . . . Korrektur des Vorspanngewichtes
- A . . . Ablesewert
- P . . . Reißkraft

$$\text{Funktion: } P = \frac{A}{M} \cdot 100 - V$$

$$\text{Mittelwert: } \bar{P} = \frac{\bar{A}}{M} \cdot 100 - V$$

$$\text{Streuung: } s_P^2 = \left(\frac{100}{M}\right)^2 \cdot s_A^2$$

**Errechnung der Kennwerte „Mittelwert“ und „Streuung“ bei nichtlinearen Funktionen:**

$x_i$ Meßwert	$y = f(x)$
$y_i$ Merkmal	

Approximation der Funktion  $y = f(x)$  durch eine Näherungsfunktion  $\varphi(x) = a \cdot x + b$ .

$$y = f(x) \sim \varphi(x) = a \cdot x + b$$

Für die Aufstellung einer Näherungsfunktion bieten sich folgende Verfahren an:

1. Taylor'sche Reihe:

Ist die Funktion  $y = f(x)$  in einem Intervall  $x_0$  bis  $x_0 + h$  einschließlich der Grenzen des Intervalles und samt ihren Ableitungen stetig, so gilt die folgende Reihenentwicklung, welche als Taylor'sche Reihe bekannt ist:

$$y = f(x) = f(x_0 + h) = f(x_0) + h \cdot f'(x_0) + \frac{h^2}{2} \cdot f''(x_0) + \dots + \frac{h^n}{n!} \cdot f^n(x_0) + R_n$$

Hiebei wird von einem Wert  $x_0$  ausgegangen und  $h$  ist die Differenz der  $x$ -Werte zu dem  $x_0$ -Wert.

$$h = x - x_0$$

Will man nun die Funktion  $f(x)$  durch eine lineare Näherungsfunktion  $\varphi(x) = a \cdot x + b$  angleichen, so bricht man die Taylor'sche Reihe nach dem zweiten Glied ab und erhält:

$$y = f(x) = f(x_0 + h) \sim \varphi(x) = f(x_0) + h \cdot f'(x_0)$$

bzw. für  $h = x - x_0$ :

$$\varphi(x) = f(x_0) + (x - x_0) \cdot f'(x_0)$$

Es liegt somit eine lineare Funktion vor, welche sich auch auf die Form  $\varphi(x) = a \cdot x + b$  bringen läßt:

$$y = f(x) \sim \varphi(x) = \underbrace{f'(x_0)}_a \cdot x + \underbrace{f(x_0) - x_0 \cdot f'(x_0)}_b$$

Von welchem Wert  $x_0$  man die lineare Näherungsfunktion am günstigsten entwickelt, ergibt sich aus:

- a) dem Verlauf der Funktion  $y = f(x)$  in dem Bereich  $[x_A, x_E]$  und
- b) aus der Art der Verteilung der Werte  $x$  in dem Bereich  $[x_A, x_E]$ .

Wenn die Werte nach einer Normalverteilung verteilt sind, oder wenn sie zumindest gleichmäßig und symmetrisch um den Mittelwert  $x$  verteilt sind, so wird man  $x_0 = \bar{x}$  wählen.

2. Ausgleichsrechnung (Methode der kleinsten Fehlerquadrate):

Die Funktion  $f(x)$  soll in dem Intervall  $[x_A, x_E]$  durch eine Funktion  $\varphi(x)$  möglichst gut im Sinne der Methode der kleinsten Fehlerquadrate approximiert werden.

$$\text{Fehler: } \varphi(x) - f(x)$$

Die Summe der Fehlerquadrate soll ein Minimum werden:

$$\int_{x_A}^{x_E} [\varphi(x) - f(x)]^2 \cdot dx = \text{Minimum}$$

Wenn  $\varphi(x)$  eine lineare Funktion der Form  $\varphi(x) = a \cdot x + b$  sein soll, so wird:

$$\int_{x_A}^{x_E} [(a \cdot x + b) - f(x)]^2 \cdot dx = \text{Minimum}$$

$a$  und  $b$  sind die Parameter der gesuchten Funktion  $\varphi(x)$ . Partielle Differentiation nach  $a$  und  $b$ :

$$\int_{x_A}^{x_E} [(a \cdot x + b) - f(x)] \cdot x \cdot dx = 0$$

$$\int_{x_A}^{x_E} [(a \cdot x + b) - f(x)] \cdot dx = 0$$

Aus diesen beiden Gleichungen lassen sich die Parameter  $a$  und  $b$  für die Näherungsfunktion  $\varphi(x) = a \cdot x + b$  errechnen.

Bei dieser Methode bleibt die Verteilung der Zahlenwerte  $x_i$  in dem Bereich  $[x_A, x_E]$  unberücksichtigt. Man kann allerdings den Bereich  $[x_A, x_E]$  so wählen, daß nur ein gewisser Prozentsatz (z. B. 67%, 80% oder 90%) aller dieser Werte  $x_i$  in diesen Bereich fallen.

3. Funktion einer nach Schätzung eingezeichneten Geraden:

In diesem Fall wird man sich die Funktion  $y = f(x)$  für den in Frage kommenden Bereich  $[x_A, x_E]$  graphisch aufzeichnen und nach Schätzung eine Gerade einzeichnen, welche die Kurve der Funktion  $y = f(x)$  besonders dort möglichst gut annähert, wo erfahrungsgemäß die meisten Werte  $x_i$  liegen.

Zur Unterstützung kann man an jener Stelle der Funktion, an der erfahrungsgemäß der Mittelwert  $\bar{x}$  liegen wird, die Tangente einzeichnen und die Näherungsgerade parallel zu dieser Tangente ziehen.

Die Gleichung der eingezeichneten Geraden  $y = a \cdot x + b$  erhält man, indem man die Koordinaten zweier beliebiger Punkte  $P_1(x_1, y_1)$ ,  $P_2(x_2, y_2)$  der Geraden abliest und hieraus die Parameter  $a$  und  $b$  errechnet.

$$a = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

$$b = \frac{y_1 \cdot x_2 - y_2 \cdot x_1}{x_2 - x_1}$$

**Beispiele:**

1. Beispiel: Prüfung der Gewichtsschwankungen  $G_i$  von Garnanschnitten mit gleicher Prüflänge  $L$ .

Errechnung der Schwankungen der metrischen Garnnummer:

$$\text{Funktion: } Nm = \frac{L}{G}$$

Es handelt sich um ein Kammgarn Nm 28/2. Die gleichbleibende Länge  $L$  beträgt 100 m. Die Gewichte der Abschnitte liegen aus Erfahrung in dem Bereich von 6,5 bis 8,0 g.

Errechnung der linearen Näherungsfunktion für diesen Bereich:

Nach 1. Taylor'sche Reihe:

$$y = \underbrace{f'(x_0)}_a \cdot x + \underbrace{f(x_0) - x_0 \cdot f'(x_0)}_b$$

$$Nm = f'(G_0) \cdot G + f(G_0) - G_0 \cdot f'(G_0)$$

$$G_0 = 7,25 \text{ g}$$

$$f(G) = \frac{100}{G}$$

$$f'(G) = -\frac{100}{G^2}$$

$$f(G_0) = \frac{100}{7,25} = 13,793$$

$$f'(G_0) = -\frac{100}{7,25^2} = -1,902$$

$$Nm = -1,902 \cdot G + 13,793 + 7,25 \cdot 1,902$$

$$Nm = -1,902 \cdot G + 27,5825$$

Nach 2. Ausgleichsrechnung:

$$a) \int_{6,5}^{8,0} [(a \cdot G + b) - \frac{100}{G}] \cdot G \cdot dG = 0$$

$$b) \int_{6,5}^{8,0} [(a \cdot G + b) - \frac{100}{G}] \cdot dG = 0$$

$$a) 79,125 \cdot a + 10,875 \cdot b - 150 = 0$$

$$b) 10,875 \cdot a + 1,5 \cdot b - 20,77 = 0$$

$$a = -1,916$$

$$b = 27,737$$

$$Nm = -1,916 \cdot G + 27,737$$

Die Darstellung der Funktion  $Nm = \frac{100}{G}$  für den

Bereich [6,5 g, 8,0 g] (Bild 1) zeigt, daß die Funktion in diesem Bereich annähernd linear ist und daher beide Näherungsfunktionen eine gute Approximation ergeben.

Der Zusammenhang der Mittelwerte und der Streuungen ergibt sich somit, je nachdem welche Näherungsfunktion vorgezogen wird, nach folgenden Gleichungen:

nach: Taylor'sche Reihe

$$\text{Mittelwert: } \bar{Nm} \sim -1,902 \cdot \bar{G} + 27,5825$$

$$\text{Streuung: } s_{Nm}^2 \sim 1,902^2 \cdot s_G^2$$



Jahrzehntelange wissenschaftliche und praktische Erfahrungen, gepaart mit moderner Forschung, führten zur Herstellung von:

**QUECODUR B Granulat,**

dem besonders wirtschaftlichen, praktisch wasserfreien Dimethylolharnstoffharz von höchster Lagerbeständigkeit und ausgezeichneter Wirkung,

**QUECODUR R 14,**

dem neuen all-round reactant für chlorresistente Knitterfest-, wash-and-wear-, Schreinerfinish-Ausrüstung usw.

**QUECODUR HA,**

dem verätherten Harnstoffharz zur Erhöhung der Sprungelastizität,

**QUECODUR DM,**

dem flüssigen methanolverätherten Melaminharz



**DR. QUEHL & CO. GmbH.,**

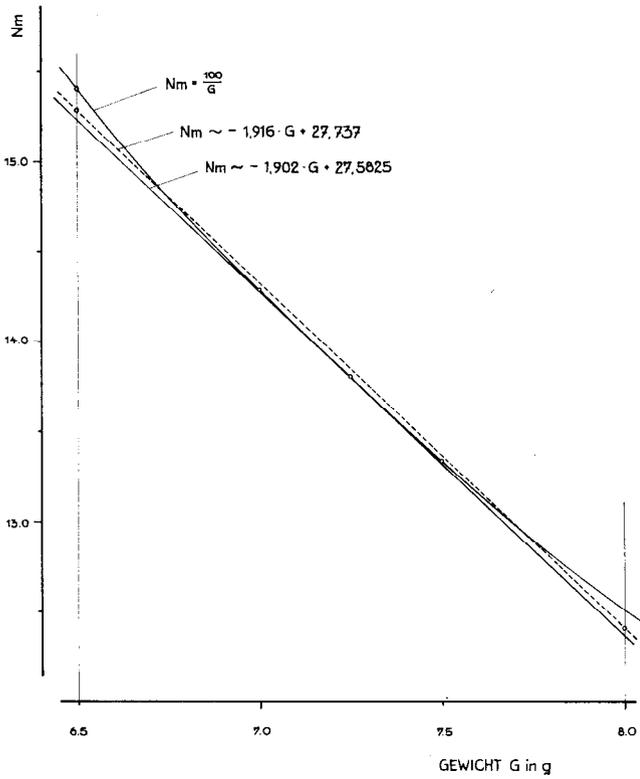
CHEMISCHE FABRIK  
672 SPEYER/WESTDEUTSCHLAND

Vertretung und Auslieferungslager für Österreich:

**DIPL.-ING. RICHARD WAGNER**

WIEN VI, MARIAHILFER STR. 49/3/64, TEL. 57 00 813  
LINZ/DONAU, HOFBERG 9, TEL. 25 75 43

BILD 1



nach: Ausgleichsrechnung  
 Mittelwert:  $\bar{N}_m \sim -1,916 \cdot \bar{G} + 27,737$   
 Streuung:  $s_{N_m}^2 \sim 1,916^2 \cdot s_G^2$

2. Beispiel: Prüfung der Faserfeinheitsschwankungen (Titerschwankungen) bei Fasern mit kreisrundem Querschnitt durch Messung des Projektionsdurchmessers.

Funktion:  $T_d = \frac{D^2 \cdot \pi \cdot s \cdot 9}{4 \cdot 10^3}$  (D in Mikron)

z. B. für Polyesterfasern:  $T_d = 9,86 \cdot 10^{-3} \cdot D^2$

Bei dem vorliegenden Beispiel handelt es sich um Polyesterfasern mit 1,5 den Nennliter. Der Bereich, in dem die Projektionsdurchmesser bei dieser Fasertypen schwanken, liegt erfahrungsgemäß zwischen 10 und 14 Mikron.

Errechnung der linearen Näherungsfunktion für diesen Bereich:

Nach 1. Taylor'sche Reihe:

$$y = \underbrace{f'(x_0)}_a \cdot x + \underbrace{f(x_0) - x_0 \cdot f'(x_0)}_b$$

$$T_d \sim f'(D_0) \cdot D + f(D_0) - D_0 \cdot f'(D_0)$$

$D_0 = 12 \text{ Mikron}$

$f(D) = 9,86 \cdot 10^{-3} \cdot D^2$

$f'(D) = 2 \cdot 9,86 \cdot 10^{-3} \cdot D$

$f(D_0) = 9,86 \cdot 10^{-3} \cdot 12^2 = 1,41984$

$f'(D_0) = 2 \cdot 9,86 \cdot 10^{-3} \cdot 12 = 0,23664$

$T_d \sim 0,23664 \cdot D + 1,41984 - 12 \cdot 0,23664$

$T_d \sim 0,23664 \cdot D - 1,41984$

Nach 2. Ausgleichsrechnung:

a)  $\int_{10}^{14} [(a \cdot D + b) - 9,86 \cdot 10^{-3} \cdot D^2] \cdot D \cdot dD = 0$

b)  $\int_{10}^{14} [(a \cdot D + b) - 9,86 \cdot 10^{-3} \cdot D^2] \cdot dD = 0$

a)  $581,3 \cdot a + 48 \cdot b - 9,86 \cdot 10^{-3} \cdot 7104 = 0$

b)  $48 \cdot a + 2 \cdot b - 9,86 \cdot 10^{-3} \cdot 581,3 = 0$

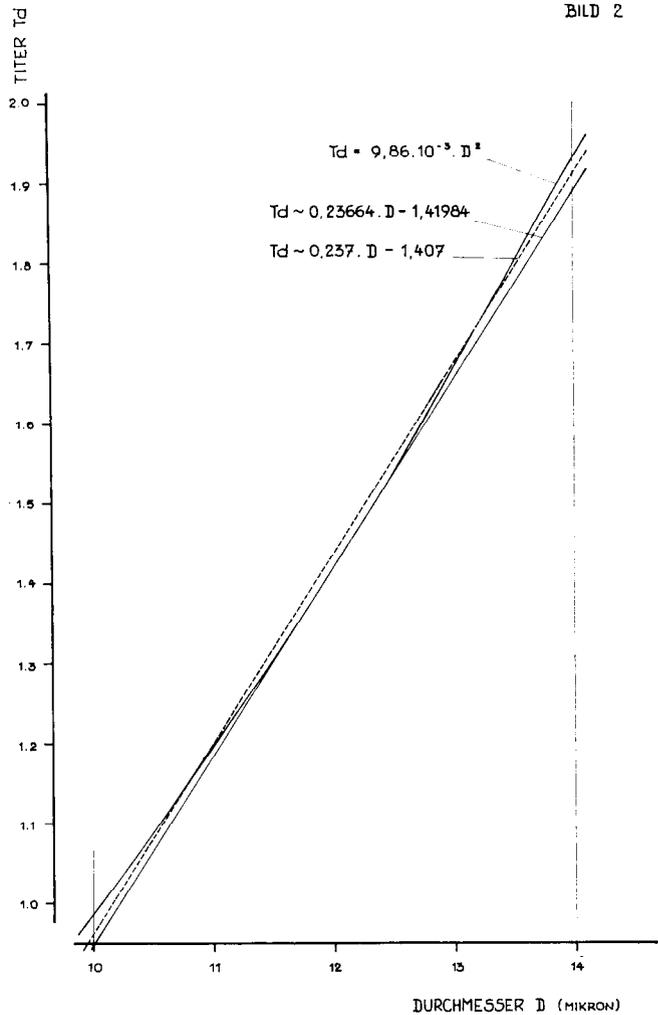
$a = 0,237$

$b = -1,407$

$T_d \sim 0,237 \cdot D - 1,407$

Die graphische Darstellung (Bild 2) zeigt, daß die beiden Näherungsfunktionen die vorgegebene Funktion in dem in Frage kommenden Bereich sehr gut und mit ausreichender Genauigkeit angleichen.

BILD 2



Auch wenn der Bereich der vorkommenden Meßwerte noch größer sein sollte, ergibt die Näherung noch immer eine für praktische Verhältnisse ausreichende Genauigkeit.

Die rascheste und einfachste Näherungsmethode für die praktische Prüfarbeit gibt das 3. Verfahren, bei dem die approximierende Gerade nach Schätzung eingezeichnet wird.

Im nachfolgenden Beispiel wird diese Methode demonstriert, wobei ein besonders großer Bereich für die vorkommenden Meßwerte gewählt wurde.

3. Beispiel: Prüfung der Titterschwankungen durch die Messung des Faserprojektionsdurchmessers.

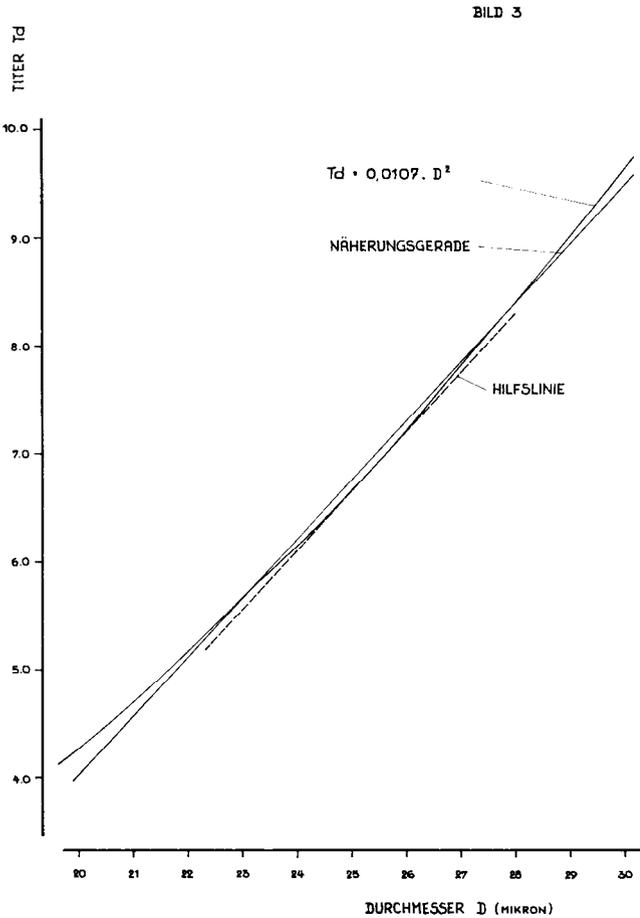
Viskose-Teppichfasertyp mit kreisrundem Querschnitt.

$$\text{Funktion: } T_d = \frac{D^2 \cdot \pi \cdot s \cdot 9}{4 \cdot 10^3}$$

$$s = 1,52 \text{ g/cm}^3$$

$$T_d = 0,0107 \cdot D^2$$

Der Bereich, in dem die Projektionsdurchmesser für diese Type (7 den Nenntiter) schwanken, liegt erfahrungsgemäß zwischen 20 und 30 Mikron.



In Bild 3 wurde die Funktion in dem angegebenen Bereich eingezeichnet. Als Hilfsmittel für das Einzeichnen der Näherungsgeraden wurde zuerst eine Hilfsgerade als Tangente an die Kurve im Mittel des angenommenen Bereiches (25 Mikron) eingezeichnet. Die Näherungsgerade wurde dann parallel zu dieser Hilfsgeraden so eingezeichnet, daß die Annäherung im Bereich des Mittelwertes besonders gut ist.

Die Gleichung der Näherungsgeraden ergibt sich aus folgenden Punkten:

$$P_1 (D_1 = 20, T_{d1} = 4,02)$$

$$P_2 (D_2 = 30, T_{d2} = 9,47)$$

$$a = \frac{T_{d2} - T_{d1}}{D_2 - D_1} = \frac{9,47 - 4,02}{30 - 20} = 0,545$$

$$b = \frac{T_{d1} \cdot D_2 - T_{d2} \cdot D_1}{D_2 - D_1} = \frac{4,02 \cdot 30 - 9,47 \cdot 20}{30 - 20} = -6,88$$

$$T_d \sim 0,545 \cdot D - 6,88$$

Mit Hilfe dieser Näherungsgleichung ergibt sich der Zusammenhang zwischen den Mittelwerten und den Streuungen:

$$\text{Mittelwert: } \bar{T}_d \sim 0,545 \cdot \bar{D} - 6,88$$

$$\text{Streuung: } s_{T_d}^2 \sim 0,545^2 \cdot s_D^2$$

An dem Beispiel einer konstruierten Meßreihe sollen die Fehler bestimmt werden, welche sich durch das Näherungsverfahren ergeben.

Meßwerte:	Rechenwerte:	
$D_i$	$D_i^2$	$D_i^4$
25	625	390625
26	676	456976
25	625	390625
23	529	279841
28	784	614656
27	729	531441
26	676	456976
21	441	194481
25	625	390625
29	841	707281
30	900	810000
26	676	456976
22	484	234256
20	400	160000
24	576	331776
25	625	390625
26	676	456976
23	529	279841
24	576	331776
27	729	531441
<b>502</b>	<b>12722</b>	<b>8397194</b>

$$\bar{D} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N D_i = \frac{1}{20} \cdot 502 = 25,1 \text{ Mikron}$$

$$s_D^2 = \frac{1}{N-1} [\sum_{i=1}^N D_i^2 - N \cdot \bar{D}^2] = \frac{1}{20-1} =$$

$$= [12722 - 20 \cdot 25,1^2] = 6,41$$

Durch Umrechnung der Einzelwerte:

$$\bar{T}_d = 0,0107 \cdot \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N D_i^2 = 0,0107 \cdot \frac{1}{20} \cdot 12722 = 6,806$$

$$s_{T_d}^2 = 0,0107^2 \cdot \frac{1}{N-1} [\sum_{i=1}^N D_i^4 - \frac{1}{N} (\sum_{i=1}^N D_i^2)^2]$$

$$= 0,0107^2 \cdot \frac{1}{20-1} [8397194 - \frac{1}{20} \cdot 12722^2] = 1,836$$

Nach Näherungsfunktion:

$$\bar{T}_d \sim 0,545 \cdot \bar{D} - 6,88 = 0,545 \cdot 25,1 - 6,88 = 6,800$$

$$s_{T_d}^2 \sim 0,545^2 \cdot s_D^2 = 0,545^2 \cdot 6,41 = 1,904$$

Die durch das Näherungsverfahren entstandenen Fehler betragen beim Mittelwert  $T_d$  0,006 und bei der Streuung 0,068. Dies würde bei der Standardabweichung 0,025 und beim Variationskoeffizienten 0,38 % abs. betragen.

Diese Fehler liegen jedoch weit unter der Meßgenauigkeit und können bei der praktischen Prüfarbeit ohneweiters akzeptiert werden.

# Der Qualitätsbegriff in der Textilwirtschaft

Dipl.-Ing. Wilhelm Herzog, Wien

*In der vorliegenden Arbeit wird ein System aufgezeigt, um den Begriff der Qualität zahlenmäßig in eine Form zu bringen. Für die Eigenschaften eines Produktes werden sogenannte Begriffe geschaffen, woraus mit Hilfe einer aufzustellenden Funktion ein Maß für die Eigenschaften gebildet wird. Es wird angeführt, daß zur endgültigen Bestimmung der Qualität individuelle Bewertungsfaktoren für die einzelnen Eigenschaften angenommen werden müssen. An Hand eines Beispiels, und zwar eines Vergleichstestes mit 38 Schlafdecken wird stufenmäßig die Bestimmung der Qualität demonstriert.*

*A system is outlined in the present paper for expressing the quality concept in numerical terms. So-called concepts are established from which standards are derived for each property, with the help of functions to be set up. It is said that for final determination of quality individual valuation factors will have to be assumed for each property. Evaluation of quality is demonstrated on the basis of a comparative test including 38 blankets.*

## Qualität, Preis, Preiswürdigkeit

Es gibt selten ein Wort im täglichen Sprachgebrauch, das sich so schwer definieren und dessen Bedeutung sich so schwer erklären und abgrenzen läßt wie das Wort „Qualität“. Dabei begegnet uns dieses Wort ständig und wir gebrauchen es selbst, ohne hievon eine begriffliche Vorstellung zu haben. Die Produzenten und der Handel bieten dem Verbraucher Waren mit dem Hinweis an, daß es sich hiebei um eine „gute Qualität“ handelt, und der Verbraucher möchte Waren von „guter Qualität“ kaufen.

Vielfach wird der Begriff der Qualität mit dem Preis einer Ware in Zusammenhang gebracht. Hier sollte jedoch klar unterschieden werden zwischen den Begriffen „Qualität“ und „Preiswürdigkeit“, und es erscheint allgemein anerkannt, daß man unter Preiswürdigkeit eine Beziehung zwischen Qualität und Preis versteht. Aus dieser Beziehung folgt, daß es bei gleicher Preiswürdigkeit und mehr oder weniger hohem Preis eine mehr oder weniger gute Qualität gibt.

Hinsichtlich der Beifügungen zu dem Wort Qualität ist man bei der Anbietung von Waren verständlicherweise sehr empfindlich. Da man sich jedoch darüber im Klaren ist, daß man eine billige Ware nicht als „sehr gute“ oder „hervorragende“ Qualität anpreisen kann, spricht man vielfach von „entsprechender“ Qualität oder man überspringt den Hinweis auf eine mindere Qualität, indem man als Positivum die Preiswürdigkeit hervorhebt.

Erscheint der Zusammenhang zwischen „Preiswürdigkeit“, „Qualität“ und „Preis“ klargelegt, so ist nunmehr zu klären, was unter dem Begriff „Qualität“ zu verstehen ist.

## Einzelbewertung, Eigenschaftsmaß, Bewertungsfaktoren

Wenig umstritten dürfte die Aussage sein, daß sich die Qualität einer Ware aus einer Summe von Einzelbewertungen bestimmter Eigenschaften zusammensetzt. Mathematisch läßt sich dies in folgender Form schreiben:

$$Q = \sum_{i=1}^k A_i$$

Hiebei ist  $Q$  die Qualität einer Ware und  $A_i$  die Einzelbewertung einer von  $k$  Eigenschaften.

Die Einzelbewertung einer Eigenschaft kann man sich aus dem „Maß“ dieser Eigenschaft  $M_i$  und einem Bewertungsfaktor  $b_i$  entstanden denken, wobei

$$A_i = b_i \cdot M_i \quad \text{ist.}$$

Was drücken nun diese Bewertungsfaktoren  $b_i$  aus? Die Bewertungsfaktoren stellen die individuelle Bewertung dar, die der Käufer jeder einzelnen Eigenschaft zuordnet. Das heißt mit anderen Worten, jeder Käufer graduert die einzelnen Eigenschaften nach seinen individuellen Belangen und der von ihm für die Ware vorgesehenen Verwendung.

Diese Bewertungsfaktoren stellen daher die großen Unbekannten für die Erfassung der Qualität einer Ware dar, da sie individuell sind.

Es lassen sich jedoch die Mittelwerte und die Verteilungen dieser Bewertungsfaktoren über ein bestimmtes Marktgebiet nach statistischen Methoden durch eine Meinungsforschung über den Weg einer Marktforschung und durch das Studium der Lebensgewohnheiten, der Einkommensverhältnisse usw. bestimmen.

Um bei Textilwaren zu einer Aussage über diese Bewertungsfaktoren zu kommen, ist es zusätzlich notwendig, statistische Erhebungen über die Pflegegewohnheiten, über die modische Einstellung zu machen, die Klimaverhältnisse und den Wohnungskomfort auf dem in Frage stehenden Absatzmarkt zu studieren. Aus diesen Erhebungen, die jeweils nur für eine bestimmte Zeit und für einen geographisch abgegrenzten Markt gelten, lassen sich die Mittelwerte und die Verteilungen für die einzelnen Bewertungsfaktoren bestimmen. Hiebei wird sich zeigen, daß einzelne Bewertungsfaktoren eine Verteilung mit größerer Streuung und andere eine Verteilung mit kleiner Streuung aufweisen.

## Das Maß der Eigenschaften

Um eine Eigenschaft bewerten zu können und sie zur Berechnung der Qualität heranzuziehen, muß der Begriff der Eigenschaft konkretisiert werden, das heißt, es muß hiefür ein Maß gefunden werden. Um das Maß einer Eigenschaft zu erhalten, ist es notwendig, die Eigenschaft durch einen Begriff  $B_i$  auszudrücken

und eine Funktion  $f_i(B_i)$  aufzustellen, aus der man das Maß  $M_i$  der Eigenschaft erhält.

$$M_i = f_i(B_i)$$

Somit sind grundlegend zwei Aufgaben zu lösen:

1. Auffinden von Begriffen  $B_i$  für die Eigenschaften und
2. Auffinden von Funktionen  $f_i$ , um aus den Begriffen  $B_i$  die Maße  $M_i$  zu erhalten.

### Die Begriffe der Eigenschaften

Der Begriff einer Eigenschaft stellt das in einer Zahl ausgedrückte Resultat einer Prüfung dar und soll die Eigenschaft repräsentieren. Die Eigenschaften, die sich für ein Produkt aufstellen lassen, können allgemein unterteilt werden in

- a) Eigenschaften, für die ein Begriff objektiv erfaßbar ist,
- b) Eigenschaften, für die ein Begriff nur subjektiv oder größtenteils nur subjektiv erhalten werden kann und
- c) Eigenschaften, die durch einen Begriff überhaupt nicht erfaßbar sind.

Bevor auf die Behandlung der Eigenschaften nach dieser Unterteilung eingegangen wird, möge noch etwas Prinzipielles vorweggenommen werden.

Bei einer Eigenschaft läßt sich unterscheiden zwischen Ursache und Effekt der Eigenschaft. Verwendet man zur Erzeugung eines Hemdenstoffes eine gekämmte Baumwollgarn-Qualität, so ist dies die Ursache für den Effekt, daß der Hemdenstoff zum Beispiel ein gleichmäßiges Warenbild aufweist. Der Effekt muß aber nicht immer eine zwingende Folge der ursächlichen Absicht sein, manchmal bleibt es bei der ursächlichen Absicht, ohne den gewünschten Erfolg in einem entsprechenden Ausmaß zu erreichen. Die Tatsache einer Knitterarmanrüstung gibt nicht zwingend den Effekt der Knitterarmut.

Der Fachmann neigt dazu, die Qualität eines Fertigproduktes nach den ursächlichen Absichten einzuschätzen, indem er sich aus der Fertigware die Unterlagen für die Kalkulation der Ware ermittelt. Bei dieser Vorgangsweise wäre eine Qualitätsbestimmung nichts anderes als eine Nachkalkulation. Sicherlich ist dies auch ein Weg für die Qualitätsbestimmung, aber er wird auf wenig Verständnis beim Verbraucher stoßen, und er entbehrt einer Realität, da zu viele Voraussetzungen gegeben sein müssen, um diese Qualität mit jener, wie sie der Verbraucher sieht, gleichsetzen zu können. Bei dieser Vorgangsweise würden wir voraussetzen, daß der Preis der eingesetzten Rohstoffe und die Kosten für die ausgeführten Arbeitsvorgänge sich im gleichen Maß als Effekt in der Fertigware bemerkbar machen, das heißt zum Beispiel, daß es nicht möglich ist, mit billigeren Rohstoffen zu dem gleichen Effekt zu kommen. Das gleiche gilt für die Konstruktion der Ware. Es würde bedeuten, daß die Kunst und die Fähigkeit der Produzenten keinen Einfluß auf die Qualität der Fertigware haben, wenn man die Qualität nur aus den Zahlen der Kalkulation herauslesen kann.

Es erscheint daher unbedingt notwendig, den bedeutend schwierigeren Weg zu gehen und die Qualität

eines Fertigproduktes nicht aus den Kalkulationsunterlagen, also aus der ursächlichen Absicht, sondern aus dem erhaltenen Effekt zu bestimmen.

### a) Eigenschaften, für die ein Begriff objektiv erfaßbar ist:

Zu diesen Eigenschaften zählen unter anderem die Strapazierfähigkeit, die Pflegeeigenschaften, die Trageigenschaften, das physiologische Verhalten, die Wärmehaltung, die Farbechtheit, die Formbeständigkeit und vieles andere.

Es sind dies alle Eigenschaften, wie sie beim Gebrauch einer Ware in Erscheinung treten. Das Ideal wäre nun, die Beanspruchungen im Gebrauch durch eine gleichwertige Laboratoriumsprüfung zu ersetzen und aus ihrer zahlenmäßigen Auswertung den Begriff für die jeweilige Eigenschaft zu erhalten.

Schon allein durch den Einfluß des Faktors Zeit ist es nicht möglich, dieses Ideal zu erreichen. Bei manchen Prüfungen ist es möglich, sehr nahe an die Beanspruchungen im Gebrauch heranzukommen, so zum Beispiel bei der Prüfung der Pflegeeigenschaften, bei der Prüfung der Formbeständigkeit oder bei der Prüfung der Farbechtheit.

Bei anderen Prüfungen haben sich gute Korrelationen zwischen den Eigenschaften im Gebrauch und den Ergebnissen von Laboratoriumsprüfungen ergeben wie z. B. zwischen den Trageigenschaften und dem Knitterwinkel. Es gibt aber auch Eigenschaften der Fertigware, welche sich durch eine Laboratoriumsprüfung auch nicht annähernd nachahmen lassen.

Dazu gehören die Strapazeigenschaften, das physiologische Verhalten oder z. B. die Wärmehaltung. Hier erscheint es angebracht, durch eine Kombination verschiedener Merkmale der Fertigware, von denen man weiß, daß sie mit der betreffenden Eigenschaft in Zusammenhang stehen, einen Begriff für die jeweilige Eigenschaft zu konstruieren. Es widerspricht nicht dem Vorhergesagten, wenn man hierzu auch die Daten des Rohmaterials und die Konstruktion einer Ware, wie sie in der Fertigware vorliegen, mit heranzieht.

So läßt sich z. B. die Strapazierfähigkeit einer Webe für Bettzeug durch eine Kombination von Reißfestigkeit und Stapellänge begrifflich festlegen oder die Wärmehaltigkeit einer Schlafdecke durch eine Kombination von Luftgehalt, Materialart und Stapellänge des Materials in der Fertigware abschätzen.

Viele der festgelegten Begriffe können durch ein gemeinsames Merkmal, das sich gegenteilig auswirkt, miteinander in Wechselwirkung stehen. So wird sich z. B. die höhere Garndrehung des Schußmaterials bei einer Schlafdecke für die Strapazierfähigkeit positiv auswirken, da sie eine höhere Reißfestigkeit bewirkt. Für die Wärmehaltigkeit dagegen wird sie sich negativ auswirken, da sie einen geringeren Luftgehalt zur Folge hat. Für die Wahl der Garndrehung wird daher unter anderem ausschlaggebend sein, ob auf dem ins Auge gefaßten Absatzmarkt der Bewertungsfaktor für die Strapazierfähigkeit oder der Bewertungsfaktor für die Wärmehaltigkeit höher liegt.

Durch die aufgezeigten objektiven Verfahren wird man trachten, für die Eigenschaften eines Produktes Begriffe zu schaffen, welche weitgehend oder zumindest hinreichend das Verhalten des Produktes im Gebrauch repräsentieren.

**b) Eigenschaften, für die ein Begriff nur subjektiv oder größtenteils nur subjektiv erhalten werden kann:**

Da der Käufer eine Ware vorwiegend mit dem Auge kauft, und da das Gefühl, das er beim Gebrauch der Ware hat, sehr ausschlaggebend ist, spielt bei einem großen Teil der Eigenschaften eines Produktes die subjektive Beurteilung eine wesentliche Rolle. Zu diesen Eigenschaften zählen unter anderem die Gleichmäßigkeit des Warenbildes, die Ausführung der Konfektion, der Griff und der Fall einer Ware.

Durch eine einheitliche, möglichst genaue Beschreibung oder durch die Anwendung von Standards läßt sich der subjektive Einfluß weitgehend zurückdrängen. Bei derartigen Eigenschaften wird man daher immer den Weg über eine Punktebewertung beschreiten müssen.

**c) Eigenschaften, die durch einen Begriff überhaupt nicht erfassbar sind:**

Zu diesen Eigenschaften gehören vor allem die modische Beschaffenheit und die Farbgestaltung. Für diese Eigenschaften lassen sich keine Begriffe aufstellen, und man wird daher bestenfalls ein Maß für diese Eigenschaften aufstellen können.

Bei vielen Waren, die man deshalb als Modewaren bezeichnet, werden die Bewertungsfaktoren für diese Eigenschaften sehr hoch sein und für die Bildung der Qualität vielfach den Ausschlag geben.

Es wird daher richtig sein, diese Eigenschaften gegenüber den anderen Eigenschaften herauszustellen. Dies könnte zum Beispiel durch folgende Unterteilung geschehen:

$$Q = Q_1 + Q_2$$

$$Q_1 = \sum_{i=1}^k A_i = \sum_{i=1}^k b_i \cdot M_i = \sum_{i=1}^k b_i \cdot f_i(B_i)$$

$$Q_2 = b_M \cdot M_M + b_F \cdot M_F$$

$M_M$  ist das eingeschätzte Maß für die modische Gestaltung,  $M_F$  das eingeschätzte Maß für die farbliche Gestaltung.

**Der funktionelle Zusammenhang zwischen dem Begriff und dem Maß einer Eigenschaft**

Durch den funktionellen Zusammenhang zwischen dem Begriff und dem Maß einer Eigenschaft soll aus dem Begriff ein Maß entstehen, das heißt, es liegt somit hier bereits eine Bewertung der Eigenschaft vor. Zum Unterschied von den Bewertungsfaktoren ist jedoch die Bewertung durch die Festlegung des funktionellen Zusammenhanges keine individuelle, sondern eine allgemein gültige Bewertung.

Es ist vorteilhaft, wenn die Maße aller Eigenschaften den gleichen Bereich zur Verfügung haben, den man am besten dekadisch unterteilt. So kann zum Beispiel hierfür der Bereich von 0 ÷ 100 gewählt werden.

$$0 \leq M_i \leq 100$$

Während es für den Begriff einer Eigenschaft den Wert 0 wohl kaum gibt (auch wenn z. B. die Festigkeit einer Ware noch so gering ist, wird sie kaum den Wert 0 haben), werden nunmehr für das Maß der

Eigenschaft zwei Grenzwerte, nämlich  $M_i = 0$  und  $M_i = 100$  festgelegt. Was bedeuten nun diese Grenzwerte, und wie erhält man sie? Im allgemeinen ist es so, daß jede Ware gewisse Mindesteigenschaften aufweisen muß, damit sie noch als regulär und überhaupt als verwendungsfähig bezeichnet werden kann. Diese Mindestanforderung an eine Eigenschaft ist durch einen bestimmten Wert des Begriffes dieser Eigenschaft ausgedrückt, dem das Maß  $M_i = 0$  zugeordnet wird.

Die Obergrenze einer Eigenschaft ergibt sich durch jenen Maximalwert des Begriffes für die Eigenschaft, der unberücksichtigt der anderen Eigenschaften der Ware nach dem jeweiligen zeitgemäßen Stand der Technik erreicht werden kann und für den Einsatz der Ware noch Vorteile bringt.

Nachdem die beiden Grenzwerte des Maßes einer Eigenschaft definiert sind, ist die Frage zu klären, wie der funktionelle Verlauf zwischen dem Maß und dem Begriff einer Eigenschaft zwischen diesen beiden Grenzwerten verläuft. Eine allgemein gültige Regel läßt sich hierfür nicht angeben. So weit als möglich wird man den Verlauf linear wählen, um den Zusammenhang einfacher zu gestalten. In der Nähe der Grenzwerte kann jedoch besonders dann, wenn zum Beispiel die Untergrenze – also die Mindestanforderung – sehr tolerant gewählt wurde, der Verlauf von dem linearen Zusammenhang abweichen.

Ein Verlauf wie in Abbildung 1 dargestellt, bedeutet zum Beispiel:

Die Mindestanforderung an eine Eigenschaft, für die der Begriff der Reißfestigkeit eingeführt wurde, be-

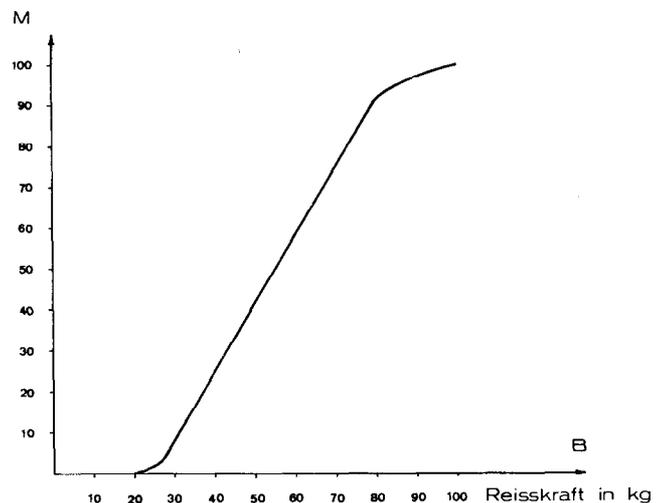


Abb. 1

trägt 20 kg. Bei 25 kg sinkt jedoch das Maß (der Wert) der Eigenschaft schon erheblich ab. Eine Festigkeit von 80 kg kann als vollkommen ausreichend für diese Ware angesehen werden. Eine weitere Steigerung z. B. bis 100 kg ist zwar noch technisch möglich, doch bringt diese Steigerung für den Gebrauch der Ware kaum noch Vorteile.

Wird der Begriff einer Eigenschaft bereits durch ein Punktesystem festgelegt, so wird man die vorgemachten Überlegungen schon bei der Festlegung des Punktesystems berücksichtigen, so daß nunmehr die

Funktion zwischen Maß und Begriff lediglich die Aufgabe hat, das Punktesystem linear auf die Skala des Maßes zu übertragen (siehe Abbildung 2).

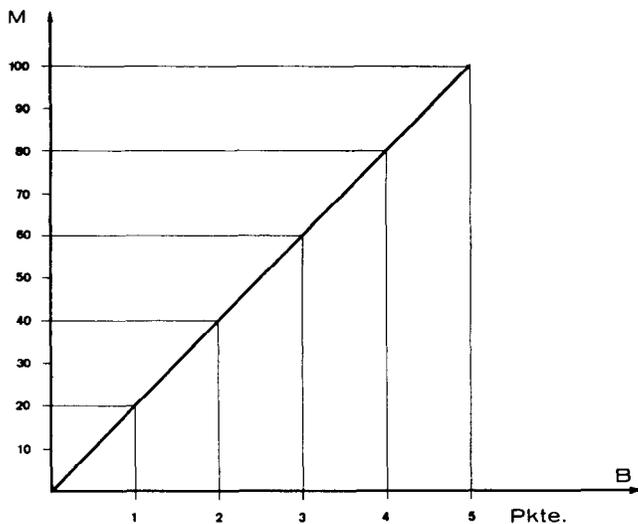


Abb. 2

### Beispiel für eine Qualitätsbestimmung

Im folgenden soll anhand eines Beispiels eine Qualitätsbestimmung für Schlafdecken durchgeführt werden. Hierbei handelt es sich um 38 Schlafdecken, die nach ihrer Art und ihrem Material zum Teil sehr verschieden waren. Die Meßwerte, welche aus einer umfangreichen Testarbeit des Vereins für Konsumenteninformation in Wien stammen und in einem Testbericht der Zeitschrift „Konsument“ verwertet sind, wurden von dem Verein in freundlicher Weise zur Verfügung gestellt.

Zuerst gilt es, die Eigenschaften einer Decke – immer vom Standpunkt des Verbrauchers gesehen – festzulegen. Wie bereits mehrmals erwähnt, können nicht alle Eigenschaften erfaßt werden, aber man muß versuchen, die wichtigsten und entscheidenden Eigenschaften zu erfassen. Für das Beispiel der Schlafdecken ergeben sich folgende Eigenschaften:

- Wärmehaltung
- Leichtigkeit
- Strapazierfähigkeit
- Pflegeverhalten
- Farbechtheit
- Konfektionierung
- modisches Aussehen
- Farbgestaltung

Bei dem vorliegenden Beispiel handelt es sich um einfarbige Decken mit ungefähr der gleichen Farbe, so daß in diesem Fall die letzten beiden Eigenschaften nicht mit berücksichtigt wurden.

Nunmehr sind für die aufgezählten Eigenschaften Begriffe aufzustellen:

#### 1. Wärmehaltung

Die Wärmehaltung einer Schlafdecke wird durch den Luftgehalt der Decke gut erfaßt.

Der Luftgehalt einer Decke ergibt sich aus

$$L \text{ (cm}^3\text{/m}^2\text{)} = d \cdot 10^3 - \frac{G}{s}$$

wobei:

d Dicke der Decke in mm

G Gewicht der Decke in g/m<sup>2</sup>

s spezifisches Gewicht des Fasermaterials in g/cm<sup>3</sup>

Damit die Wärmehältigkeit der Decke auch während des Gebrauches erhalten bleibt, soll sich der Luftgehalt, das heißt die Dicke der Decke möglichst wenig ändern. Dies wird allgemein bei bauschelastischen Materialien mit guten elastischen Eigenschaften der Fall sein. Die Erholungsfähigkeit der Decken ließe sich auch durch eine Prüfung erfassen. Um jedoch eine langwierige Prüfung zu ersparen, kann man aus Materialart und Materialqualität einen Faktor ableiten, mit dem man den Luftgehalt der Decke multipliziert.

Folgende Faktoren wurden verwendet:

Schafwolle mit Mittelstapel:

40–50 mm	Faktor 1
30–40 mm	Faktor 0,9
20–30 mm	Faktor 0,8
10–20 mm	Faktor 0,7
unter 10 mm	Faktor 0,5

Original Polyacrylnitrilfaser:

Faktor 1,0

Original Viskosefaser:

Faktor 0,8

Baumwolle und Beimischungen von Zellwolle, Polyamidfasern und Polyesterfasern:

Faktor 0,6

Der nunmehr geschaffene Begriff für die Wärmehaltung lautet daher:

$$B_1 = \left( d \cdot 10^3 - \frac{G}{s} \right) \cdot F$$

Um die Funktion zwischen dem Begriff und dem Maß der Eigenschaft zu erhalten, müssen die Grenzwerte des Begriffes, denen die Maße 0 und 100 zugeordnet sind, festgelegt werden.

Eine Decke mit einem Wert  $B_1$  unter 1000 ist nicht mehr als regulär anzusehen, da sie in der Wärmehaltung bereits einer Baumwollwebe gleichkommt. Liegt der Wert von  $B_1$  unter 2000, so ist die Wärmehaltung der Decke bereits außerordentlich gering. Nach oben hin erscheint ein Maximalwert von  $B_1$  gleich 10 000 technisch gerade noch erreichbar und praktisch noch von Bedeutung. Jedoch erscheint ein Wert  $B_1 = 9000$  für eine Schlafdecke weit ausreichend. Aus diesen Überlegungen ergibt sich die in Abbildung 3 aufgezeichnete Funktion zwischen  $M_1$  und  $B_1$ .

#### 2. Leichtigkeit

Unter der Leichtigkeit wird das Benutzungsgefühl verstanden: Die Decke soll bei möglichst größter Wärmehältigkeit so leicht wie möglich sein. Der Begriff  $B_2$  für die Leichtigkeit wurde so aufgestellt, daß der

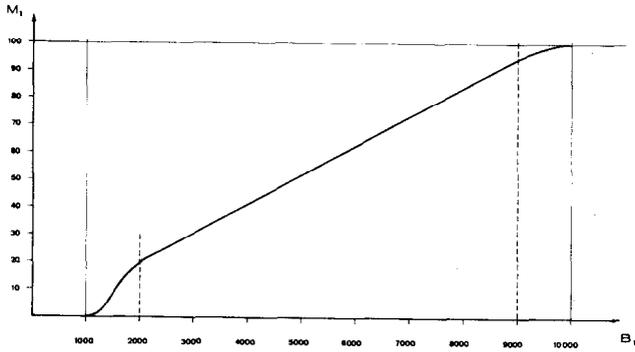


Abb. 3

vorhin gefundene Wert  $B_1$  für die Wärmehaltung durch das Gewicht der Decke dividiert wird.

$$B_2 = \frac{B_1}{G} = \left( \frac{d \cdot 10^3}{G} - \frac{1}{s} \right) \cdot F \left( \frac{\text{cm}^3}{g} \right)$$

Für die Aufstellung des Maßes sind ähnliche Überlegungen anzustellen wie vorher. Nach diesen Überlegungen kommt man zu einem Mindestwert von  $B_2 = 3$ , dem  $M_2 = 0$  zugeordnet wird und einem Maximalwert von  $B_2 = 14$ , dem  $M_2 = 100$  zugeordnet wird.

Die aufgestellte Funktion  $f_2$  ist in Abbildung 4 ersichtlich.

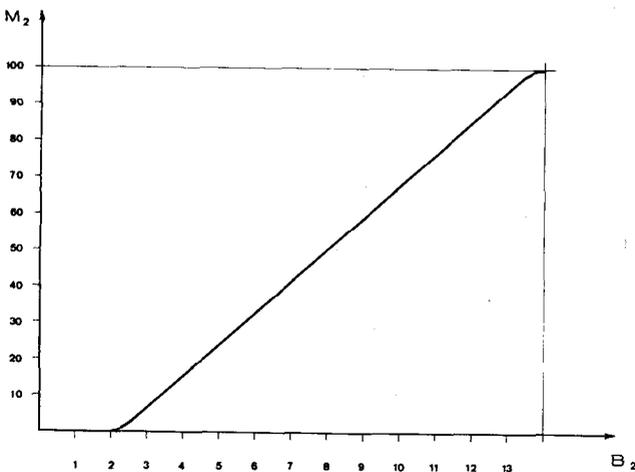


Abb. 4

### 3. Strapazfähigkeit

Um für die Strapazfähigkeit einen Begriff zu schaffen, sollte man die Decken einer Abnutzungsprüfung unterziehen. Da jedoch jede Scheuerprüfung bei Decken sehr problematisch ist, wurde hier dieser Weg nicht beschritten, sondern ein Begriff für die Strapazierfähigkeit aus einer Kombination von Zugreißkraft und Zugreißdehnung errechnet.

Eine hohe Reißfestigkeit läßt auf einen festen, durch die Rauhung wenig geschädigten Kern der Decke schließen. Eine hohe Reißdehnung läßt darauf schließen, daß langstapeliges Material verwendet wurde, was wiederum eine gute Scheuerfestigkeit erwarten läßt.

Es wurde daher der Begriff  $B_3$  für die Strapazfähigkeit nach folgender Form aufgestellt:

$$B_3 = P_k \cdot E_k + P_s \cdot E_s$$

$P_k, P_s$  Zugreißkraft in kg von Kette und Schuß (Einspannlänge 200 mm, Prüfbreite 90 mm, geschlaucht)

$E_k, E_s$  Zugreißdehnung in % von Kette und Schuß

Das Maß  $M_3$  wurde mit einem Mindestwert  $B_3 = 600$ , dem  $M_3 = 0$  und einem Maximalwert  $B_3 = 7000$  dem  $M_3 = 100$  zugeordnet wurde, aufgestellt.

Sinkt jedoch der Wert von  $B_3$  unter 1000, so ist die Strapazierfähigkeit schon sehr gering. Andererseits wird ein Wert über  $B_3 = 6000$  nur mehr sehr geringe Qualitätsvorteile bringen. Die nach diesen Überlegungen aufgestellte Funktion  $F_3$  ist in Abbildung 5 dargestellt.

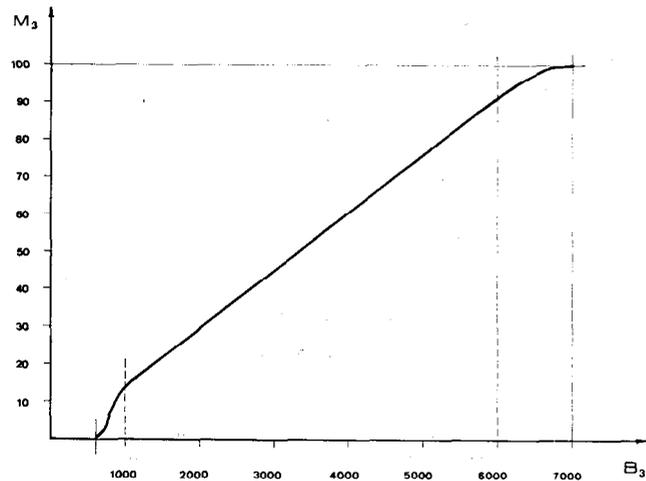


Abb. 5

### 4. Farbechtheiten

Als Begriffe für die Farbechtheiten wurden die nach der DIN festgestellten Farbechtheitsnoten herangezogen. Für das Beispiel der Schlafdecken wurden die Lichtechtheit, die Reibecktheit, die Schweißechtheit und die Wasserechtheit als wesentlich erachtet. Die Waschechtheit wurde bei der Bewertung der Reinigungsfähigkeit mit berücksichtigt. Eine Bewertung der Farbechtheitsnoten mit Rücksicht auf die vorliegende Warenart führt zu folgendem Zusammenhang zwischen Maß und Begriff für diese Eigenschaften.

Lichtechtheit		Schweiß-, Wasser-, und Reibecktheit	
Farbechtheitsnote	Maß	Farbechtheitsnote	Maß
Begriff		Begriff	
$B_4$	$M_4$	$B_5, B_6, B_7$	$M_5, M_6, M_7$
7	100	5	100
6	98	4	90
5	90	3	50
4	80	2	10
3	60	1	0
2	10		
1	0		

## 5. Pflegeeigenschaften

Es wurde das Verhalten bei einer sachgemäßen Wäsche beurteilt und für die Beurteilung eine Kombination aus 4 Einzelbeurteilungen gewählt.

a) Veränderung der Oberfläche und des Griffes durch die Wäsche:

Punktebewertung:	$P_1 = 0-10$
keine Veränderung	$P_1 = 10$
geringe Veränderung	$P_1 = 8$
mittlere Veränderung	$P_1 = 6$
stärkere Veränderung	$P_1 = 2$
sehr starke Veränderung (unansehnlich)	$P_1 = 0$

Um den subjektiven Einfluß bei dieser Bewertung so gering als möglich zu halten, sind die einzelnen Stufen möglichst weitgehend durch eine Beschreibung festzulegen.

b) Farbwaschbarkeit

Farbchtheitsnoten nach DIN  
ausgedrückt durch Punkte  $P_2 = 0-10$

Note 5	$P_2 = 10$
Note 4	$P_2 = 9$
Note 3	$P_2 = 5$
Note 2	$P_2 = 1$
Note 1	$P_2 = 0$

c) Veränderung des Luftgehaltes durch die Wäsche:

$$P_3 = 10 - \frac{L \text{ gewaschen}}{L \text{ ungewaschen}} \cdot 10$$

d) Maßänderung durch die Wäsche:

Bestimmt wurde die Flächenkrumpfung  $f\%$  und hieraus folgende Punktebewertungen abgeleitet:

$$P_4 = 10 - \frac{f}{2}$$

Die Punktebewertung wurde so gewählt, daß sich bei einer Flächenkrumpfung von 20%, bei der eine Decke nicht mehr als regulär waschbar angesehen werden kann, der Wert  $P_4 = 0$  ergibt.

Der Begriff für die Pflegeeigenschaften (Wäsche) wurde errechnet aus:

$$B_8 = \frac{P_1 \cdot P_2 \cdot P_3 \cdot P_4}{100}$$

Eine Bewertung der Eigenschaften und die Festlegung der Grenzwerte 0 und 100 ist hier bereits bei der Aufstellung des Punktesystems erfolgt, sodaß für diese Eigenschaft das Maß gleich dem Begriff gesetzt werden kann.

$$M_8 = B_8$$

Nicht erfaßt wurde bei den Decken die Ausführung der Einfassung, ob Samtbandeinfassung, gewöhnliche Bandeinfassung oder Abnähung. Weiters wäre für die Qualitätsbestimmung bei den Wolldecken zu beachten, ob eine Mottenschutzrüstung garantiert wird oder nicht. Bei dem vorliegenden Test handelt es sich wie bereits erwähnt um einfarbige Decken. Trotzdem spielt auch hier die Farbgestaltung eine Rolle. Würde man auch gemusterte Decken in den Test mit einbeziehen, so wäre die modische Gestaltung ein wesentliches Qualitätsmerkmal.

In der Tabelle I sind die errechneten Begriffe und Maße der Eigenschaften zusammengestellt.

Ein Vergleichstest für den Verbraucher kann nur bis hieher, das heißt bis zur Bestimmung des Maßes der Eigenschaften unter Anführung der Preise und zusätzlicher Merkmale gehen, wie dies in Tabelle II gemacht wurde. Der Verbraucher kann aus dieser Tabelle herauslesen, daß er bei einer teuren Decke im allgemeinen für sein Geld nicht nur eine gute Wärmehaltigkeit und eine gute Strapazfähigkeit erhält, sondern auch eine gute Farbchtheit und eine Decke, deren Eigenschaften sich bei der Wäsche möglichst wenig verändern.

Bei den sehr billigen Decken muß er nicht nur auf eine gute Wärmehaltigkeit verzichten, sondern muß auch eine geringe Strapazfähigkeit und sehr oft auch schlechte Farbchtheiten in Kauf nehmen. Darüber hinaus wird sich die Decke durch eine Wäsche sehr zu Ungunsten verändern.

Es kann aber auch aus der Aufstellung herausgesehen werden, daß es hiebei Ausnahmen gibt. So z. B. eine teure Decke mit hoher Wärmehaltung, aber geringer Strapazfähigkeit. Andererseits gibt es auch relativ billige Decken mit guter Wärmehaltung und guter Strapazfähigkeit.

Um zu dem Begriff der Qualität zu kommen, der, wie bereits mehrmals erwähnt, individuell ist, müssen Bewertungsfaktoren festgelegt werden. Am Anschaulichsten erscheint es, die Bewertungsfaktoren prozentuell auf die einzelnen Eigenschaften aufzuteilen.

$$\sum_{i=1}^k b_i = 100$$

Ein Problem bilden hiebei die Eigenschaften der Farbchtheit, für die sich zumindest bei dem vorliegenden Beispiel schwer eine Bewertung finden läßt.

Für den Verbraucher stellt eine genügend gute Farbchtheit eine Selbstverständlichkeit dar, während er eine geringe Farbchtheit eventuell nur für einen ganz besonderen Preisvorteil in Kauf nimmt. Würde man für die Farbchtheiten einen geringen Bewertungsfaktor wählen, so würde sich eine schlechte Farbchtheit im Wert der Gesamtqualität kaum bemerkbar machen. Würde man dagegen für die Farbchtheit einen hohen Bewertungsfaktor wählen, so würde hiedurch die Einzelbewertung der entscheidenden Eigenschaften zu wenig zur Geltung kommen.

In dem vorliegenden Beispiel werden daher die Farbchtheiten in die Bewertung nicht mit einbezogen, sondern durch einen Vermerk angegeben. Somit verbleiben nur vier Eigenschaften, und zwar:

Wärmehaltung  
Leichtigkeit  
Strapazfähigkeit  
Pflegeeigenschaften

Im nachfolgenden sollen Bewertungsfaktoren für zwei verschiedene Fälle aufgestellt werden:

**Fall A:** Eine Decke für ein Schlafzimmer, die nur für das Schlafzimmer verwendet wird, könnte zum Beispiel folgende Bewertungsfaktoren haben:

Wärmehaltung:	40 %	$b_1 = 0,4$
Leichtigkeit:	20 %	$b_2 = 0,2$
Strapazfähigkeit:	22 %	$b_3 = 0,22$
Pflegeeigenschaften:	18 %	$b_4 = 0,18$



**Fall B:** Eine Decke soll vorwiegend im Kraftfahrzeug und als Lagerdecke Verwendung finden. Hiefür werden folgende Bewertungsfaktoren aufgestellt:

Wärmehaltung:	20 %	$b_1 = 0,2$
Leichtigkeit:	10 %	$b_2 = 0,1$
Strapazfähigkeit:	30 %	$b_3 = 0,3$
Pflegeeigenschaften:	20 %	$b_4 = 0,2$

Mit diesen Bewertungsfaktoren ergeben sich die Einzelbewertungen  $A = b_i \cdot M_i$ , deren Summe einen Zahlenwert für die Qualität ergibt.

Diese Zahlenwerte sind in der Tabelle II ersichtlich.

In den Abbildungen 6 und 7 wurden die Zahlenwerte der Qualität über die zugehörigen Preise für die Fälle A und B aufgetragen. Für diese Punkthaufen wurde der Schwerpunkt S errechnet und nach der Gleichung

$$\operatorname{tg} 2 \varphi = \frac{2 \cdot \sum_{i=1}^{38} (P_i - \bar{P})(Q_i - \bar{Q})}{\sum_{i=1}^{38} (P_i - \bar{P})^2 - \sum_{i=1}^{38} (Q_i - \bar{Q})^2}$$

die Steigung der „besten“ Geraden durch den Punkthaufen bestimmt. Die Gerade stellt somit die Linie der durchschnittlichen Preiswürdigkeit dar. Je weiter ein Punkt von der Geraden nach unten zu wegliegt, umso ungünstiger, und je weiter er nach oben wegliegt, umso günstiger ist die Preiswürdigkeit.

Als Maß für die Preiswürdigkeit könnte man den senkrechten Abstand der Punkte von der Geraden annehmen, der sich entweder berechnen läßt oder einfach aus der graphischen Darstellung abgenommen wird.

Da es sich hierbei nur um Relationszahlen handelt, spielt eine Verzerrung durch einen konstanten Faktor infolge der Maßstäbe keine Rolle.

In der Tabelle II sind die Entfernungen der einzelnen Punkte von der Geraden eingetragen, wobei mit negativem Vorzeichen die ungünstige und mit positivem Vorzeichen die günstige Preiswürdigkeit ausgedrückt wird. Man könnte natürlich auch den vorkommenden Bereich in Felder einteilen und die Preiswürdigkeit klassenmäßig einstufen.

Man erkennt aus den Zahlenwerten für die Preiswürdigkeit  $P_A$  und  $P_B$  die Verschiebung, die sich durch die individuelle Bewertung für den Fall A und den Fall B ergeben. Besonders kraß wird die Verschiebung durch die individuelle Bewertung bei solchen Waren sein, bei denen die Strapazfähigkeit mit der Repräsentationswirkung oder mit den Pflegeeigenschaften in Wechselwirkung steht, wie dies z. B. bei Herrenhemden oder Damenstrümpfen der Fall ist.

Die nach dem angegebenen Schema aufgestellten Maße der Eigenschaften und die Bewertungsfaktoren sind alle Relationsgrößen, daher sind auch die Einzelbewertungen der Eigenschaften und die Qualitätszahlen Relationsgrößen. Es ist daher keiner Qualität ein bestimmter Preis zugeordnet, und es wäre rein zufällig, wenn die „beste“ Gerade durch den Punkthaufen, welche die durchschnittliche Preiswürdigkeit darstellt, durch den Ursprung des Qualitäts-Preis-Diagrammes ginge. Aus diesem Grund kann daher die Preiswürdigkeit nicht einfach als Quotient von Qualität und Preis angesehen werden.

Das aufgezeigte Verfahren stellt kein vollkommenes oder perfektes Schema dar, um die Qualität eines Produktes zahlenmäßig zu erfassen.

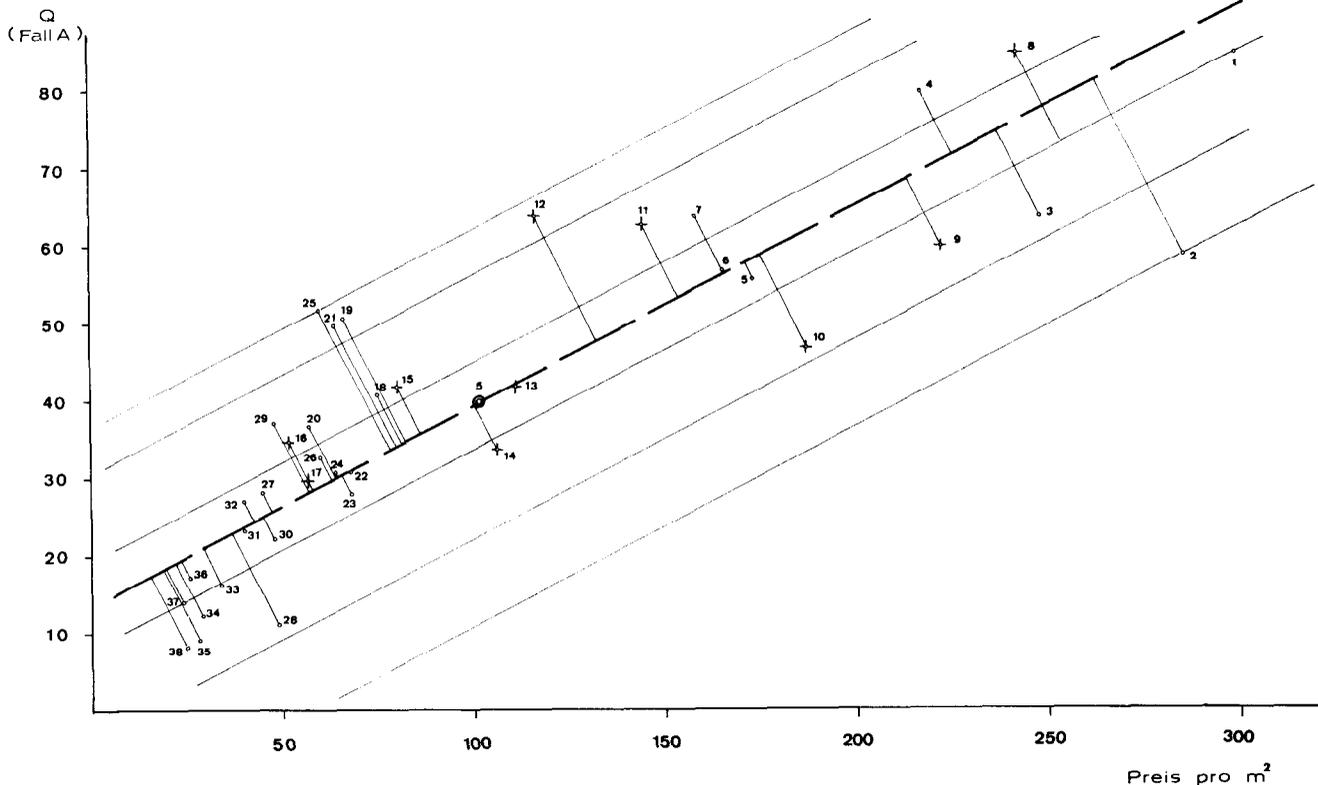


Abb. 6

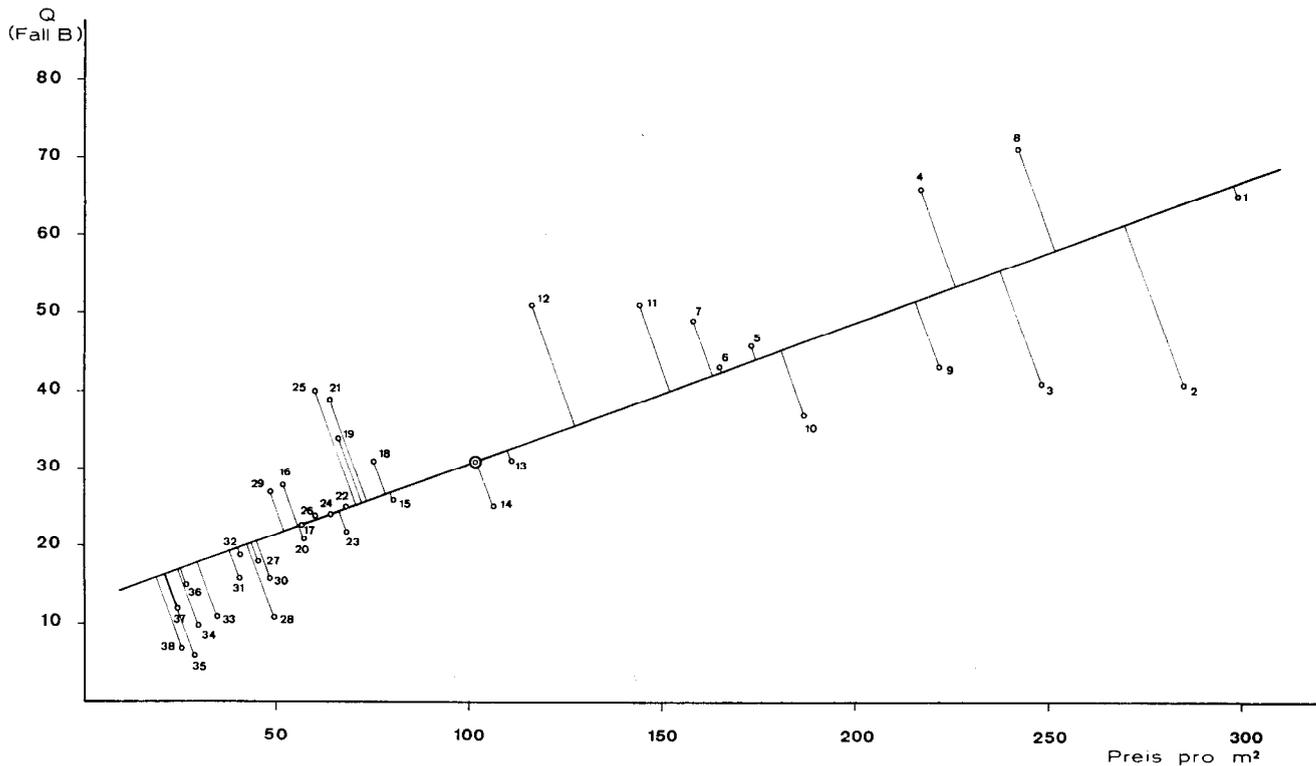


Abb. 7

Einerseits sind etliche wesentliche Merkmale einer Ware, wie in dem Beispiel die Farbechtheit, die Ausföhrung oder die mottensichere Ausrüstung, für die Bestimmung der Qualität nicht mit einbezogen. Andererseits kann man sehr verschiedener Ansicht sein, ob die aufgestellten Begriffe die jeweiligen Eigenschaften tatsächlich repräsentieren. Sollte jedoch die vorliegende Arbeit dazu beitragen, daß sich verschiedene Fachleute mit diesem Thema beschäftigen und konstruktive Beiträge zur Konkretisierung des Begriffes der Warenqualität leisten, so wäre der Zweck dieser Arbeit voll erreicht.

Man kann aber auch die Frage stellen, ob es überhaupt einen Sinn hat, den abstrakten Begriff der Qualität, mit dem täglich hantiert wird, zu konkretisieren und zu versuchen, ihn zahlenmäßig zu erfassen. Die Einwände dagegen, daß hier eine Lösung angestrebt werden sollte, sind sehr zahlreich.

Ein häufiger Einwand ist der, daß es unmöglich sein wird, die Qualität eines Produktes real zu erfassen. Diesem skeptischen Einwand kann jedoch geantwortet werden, daß auch eine Teillösung ein Erfolg wäre, der seine positiven Auswirkungen hat.

Ein weiterer Einwand ist, daß eine weniger preiswürdige Ware gar nicht oder bestenfalls nur sehr kurz-

lebig auf dem Markt existieren kann, da die natürliche Regulation durch den Wettbewerb und durch den Verbraucher eine solche Ware nicht existenzfähig macht. Über diesen Einwand könnte man sehr lange diskutieren, und es müßte hier der ganze Fragenkomplex des Wettbewerbes der Markenpolitik, des Einflusses der Werbung etc. in die Diskussion mit einbezogen werden. Es soll daher auf diesen Einwand hier nicht eingegangen, sondern lediglich auf die Tatsache hingewiesen werden, daß seit längerer Zeit auf der Verbraucherseite Bemühungen im Gange sind, die Qualität von Waren durch konkrete Begriffe auszudrücken und wertmäßig zu bestimmen.

Das Ziel dieser Bemühungen sind vergleichende Warentests, welche nach Ansicht namhafter Wirtschaftler als Mittel geeignet sind, das Preisbewußtsein der Verbraucher zu stärken und einer Wettbewerbsverfälschung entgegenzuwirken. Würden es daher die Produzenten verabsäumen, von sich aus mit Hilfe technischer und wirtschaftlicher Forschungsstellen das Problem einer Konkretisierung des Qualitätsbegriffes zu studieren, so besteht die Gefahr, daß dies von anderer Seite in oberflächlicher Art geschieht und es so zu Empfehlungen für die Verbraucher kommt, die nicht gerechtfertigt sind und manchem Produzenten schwere wirtschaftliche Nachteile bringen können.

## Historische Betrachtungen über die Reitbekleidung

Lucie Hampel, Wien

*Der Autorin, die am Historischen Museum der Stadt Wien tätig ist und dort die historischen Modensammlungen betreut, steht ein reiches Literatur- und Anschauungsmaterial für ihre Untersuchungen zur Verfügung. Sie hat sich für ihre modehistorischen Veröffentlichungen in diesen Blättern und in anderen Fachzeitschriften einen über Österreichs Grenzen hinaus bekannten Namen gemacht. Das moderne Modeschaffen, das immer wieder auf historische Vorbilder zurückgreift und unter Verwendung neuzeitlicher Chemiefasern danach Neues schafft, findet in diesen Monographien wertvolle Anregungen.*

*Author, who is connected with the Historical Museum of the City of Vienna, and in charge of its historical fashion collections, has at her disposal ample literature and illustrative material for use in her studies. Her publications on fashion history, here and in other technical magazines have made her name well-known both in Austria and abroad. Modern fashion designers who are wont to use historical models as a basis for new creations incorporating the advantages offered by present-day man-made fibers will find useful suggestions in these monographs.*

Bei der Behandlung dieses Themas müßte man weit zurückgehen, um die Entwicklung seit ihren Anfängen aufzuzeigen. Denn geritten sind in der Alten Welt schon die Männer und Frauen der ältesten nomadischen Urvölkerschaften. In jenen Zeiten war natürlich von Reiten zu anderen als Jagd- oder Kriegszwecken und als einfaches Fortbewegungsmittel noch nicht die Rede. Erst nach dem 16. Jahrhundert tauchen bildliche Reiterdarstellungen auf, die darauf schließen lassen, daß das Reiten in bestimmten Fällen in Europa nicht mehr reiner Selbstzweck im obgenannten Sinne war, sondern Absichten diente, die mit dem modernen Wort „Sport“ einigermaßen zutreffend charakterisiert werden könnten, wenngleich dieser Begriff selbst natürlich noch unbekannt war. Die Kupferstichtechnik lieferte nun auch Bildmaterial, das an Darstellung der Einzelheiten der Kleidung nichts zu wünschen übrig läßt. Wenn man die Kupferstiche aus dem 17. Jahrhundert betrachtet, hat man den Eindruck, daß die Edelfrauen nur zum Zweck der Zurschaustellung ritten. Eine Fürstin auf dem Pferd ergab ein schönes Bild. Die Bilder der Margarete von Österreich oder der Isabelle von Bourbon sind Beispiele, was an Prunk möglich war. Aus edelsten, schweren Stoffen war das Reitkleid. Die Dame ritt im Damensattel, saß jedoch auf kostbaren Schabracken. Schön, aber steif war die Reiterin, und schön war auch das Pferd.

Im 18. Jahrhundert wurde das Reiten im freien Gelände zum Zeitvertreib auch der vornehmen Städterin. Zu dieser Zeit wurde die Kleidung der Reiterin und des Reiters mit Goldborten eingefast. Die Frau brauchte nicht mehr so steif im Sattel sitzen, die Stoffe waren leichter, sie konnte sich freier bewegen. Gegen Ende des 18. Jahrhunderts kommt erstmals eine richtige Reitmode auf. Man trug eine „flohfarbene“ Jacke mit drei Kragen. Der Rock der Dame war aus dem gleichen Material, die Weste dagegen aus apfelgrüner Seide. Die Schuhe waren aus rosa Leder. Zuweilen bediente sich die Dame schon des Herrensitzes. Katharina II. von Rußland soll, wenn die Berichte stimmen, als erste Frau im Herrensitz geritten sein. Sie trug lange, enganliegende Reithosen aus grünem Samt und einen antilopenfarbenen Rock. Auf dem Kopf hatte sie den Dreispitz.

Das Reitkleid ist die erste Sportkleidung, welche eine Zweckkleidung war und trotzdem den Richtlinien der Mode folgte. So gab es im Directoire den hohen Topfhut, im Empire die rote Tuchjacke. In der Biedermeierzeit hatte die rote Jacke oben weit gebauschte Ärmel. Eine Miniatur, darstellend die Gräfin Karolyi-Kaunitz, zeigt diesen Modestil. Im zweiten Kaiserreich sah man die Damen in besonderen Sportkostümen aus Alpaka oder weißem Piqué. Aus diesem männlich wirkenden Anzug entstand später das Straßenkostüm der Dame \*).

In den Modezeitschriften der Zeit um 1860 findet man mehrmals den Ausspruch zitiert: „Das höchste Glück der Erde liegt auf dem Rücken der Pferde.“ Aber noch gegen Ende der sechziger Jahre sah man Frauen, die dem Pferdesport huldigten sehr ungerne und nannte sie aus Spott „Schulreiterin“, denn nicht nur der Adel, sondern auch der Zirkus huldigte dem Pferdesport. Als sportliche Betätigung aller Art um diese Zeit beliebt wurde, war das Reiten als Sport sofort anerkannt. Jagd- und Reitkleidung ist eng ver-



Abb. 1

\*) Die Zeit von 1786 bis 1870 ist in dem Aufsatz „Die Erfindungen der Textil- und Modeindustrie, die zur Sportbekleidung führten“ behandelt. Siehe „Lenzinger Berichte“, Heft 12/1962, Seite 108 bis 120.



Abb. 2

bunden, denn viele Jagden wurden zu Pferde abgehalten, daher wird einige Male auch auf die Jagd hingewiesen. In der Zeitschrift „Bazar“ des Jahres 1863 ist eine „Jagd- und Reisekappe“ beschrieben. Im Jahrgang 1867 der gleichen Zeitschrift ist ein Reit- und Jagdkostüm für Herren gezeigt (Abbildung 1). Interessant die Kappe, die Strümpfe und die Jagdtasche. Im „Bazar“ des Jahres 1870 wird über ein „arrangement zum Hochschürzen von Reitkleidern“ berichtet. Anstatt das Reitkleid beim Gehen über dem Arm zu tragen, konnte man es, wie die Abbildung 2 zeigt, hochschürzen. Zwei Jahre später gab es einen Reitanzug aus dunkelgrünem und einen anderen aus dunkelblauem Tuch. Noch ein Jahr später wird von einem Reitanzug aus grauem Mohair und aus dunkelgrünem Kaschmir berichtet. Im Jahre 1874 war der Jagdanzug sehr verändert (Abbildung 3). Im Stil ist er der heutigen Herrenkleidung verwandt. Im „Bazar“ des nächsten Jahres findet sich ein wesentlicher Hinweis:

„Das Reiten der Dame ist in den letzten Jahrzehnten in England sehr beliebt geworden und auch bei uns durch das Vorbild hoher Frauen mehr in Aufnahme gekommen. Seit die Kaiserin von Österreich und die Kronprinzessin des Deutschen Reiches als treffliche Reiterinnen allgemein bekannt sind, haben Damen, welche sonst nicht daran dachten, ebenfalls das Roß bestiegen. Wenige davon dürften die Kunstfertigkeit der hohen Vorbilder erreichen, die meisten werden damit befrie-



Abb. 3

digt sein, sich auf dem Rücken ihres Renners spazieren tragen und von der staunenden Menge bewundern zu lassen. Darf schon der Herr das Sprichwort ‚Kleider machen Leute‘ nicht ganz außer Acht lassen, so ist es für die Dame von noch größerer Bedeutung, besonders zu Pferde, wo sie mehr als sonst auffällt.“

Beim Reitunterricht auf der Reitbahn konnte bei der Kleidung ein Kompromiß geschlossen werden, beim Reiten im Freien aber nicht mehr. Damals trug die Dame zum Reitkostüm bereits ein Hemd. Dieses hatte eine abgenähte Brust, einen steifen Kragen und steife Manschetten. Für die Länge gab das Herrenhemd das Maß. Das war ein Vorläufer für die spätere Damenbluse. Als Stoff dafür wurde Baumwolle verwendet. Dieses Material sollte zuträglicher sein als Leinwand, besonders bei Abkühlung nach einem Ritt. Auf dem Lande trugen Damen und Herren zur Reitkleidung Hemden von farbig gemustertem Baumwollstoff. Die Literatur sagt folgendes:

„Eine Dame, welche sich nicht so anzieht, daß sie ihre Stiefel selbst schnüren und ihr Haar selbst stecken kann, wird nie eine gute Reiterin werden. Wenn die Dame vom Pferde steigt, muß sie sich graziös bewegen können.“

Heute ist durch den Elastic-Cord diese Forderung weitgehend erfüllt, aber die Forschung der Textilindustrie ist trotzdem noch nicht zu Ende. Damals gab die Modeindustrie der Dame eine Hilfe an die Hand:

„Beabsichtigt die Reiterin sich öfter zu Fuß im Reitanzug zu bewegen, so befestigt sie auf der inneren Seite des Rockes an der Taille acht bis gegen die Knie herabhängende Bandschleifen und ebensoviel Bänder mit zwei Enden, in gleichen Abständen von einander.“

So einfach wurde der Rock gekürzt.



Abb. 4

Im Jahre 1878 ist im „Bazar“ berichtet, daß die Reitjacke sehr kurz war und hinten ein Schoßteil hatte, welches in der Mitte Falten aufwies (Abbildung 4). Der Rock war nun vorne vollkommen glatt und hatte wie ein Festkleid hinten eine Schleppe. Zu diesem Kostüm trug die Dame den Zylinder. Die zweite Dame trägt einen Reitanzug aus grauem Tuch. Die Reitkleider wiesen die Silhouette auf, welche die Mode jeweils vorschrieb. Im Jahre 1882 gab es den Reitanzug aus „Sergestoff“, aber immer noch wurde auch das Reitkleid aus Tuch getragen. In der Zeitschrift „Wiener Mode“ wurde über eine „Damen-Reit-Toilette“ berichtet. Diese war „schwere Schneiderarbeit“. Der Rock war eigens für den Sitz auf dem Pferd verfertigt. Das Adjustment der Dame zu Pferde mußte um das Jahr 1885 sowohl der Bequemlichkeit wie auch der Schönheit gerecht werden. Sie trug ein baumwollenes Hemd, gleich einem Herrenhemd, und ergänzte es durch eine Krawatte. Statt der Unterwäsche wurde ein elastisches, um die Taille schließendes Beinkleid aus Wildleder oder Tuch angelegt. Im Sommer, wenn wegen der Hitze ein Reitkleid aus weißem Leinen getragen wurde, wählte man auch ein Beinkleid aus demselben Stoff. Abgelehnt wurde der Stiefel mit dem hohen Absatz, da man damit leicht am Bügel hängen bleiben konnte. Die Stiefel sollten leicht sein, dünne Sohlen und flache, niedrige Absätze haben. Solche Schuhe waren beim Reiten wie beim Gehen praktischer. Der Vorteil der Stiefel war, daß das Schienbein vor dem Druck des Bügels geschützt wurde. Die Stiefel mußten jedoch so weit sein, daß sie bequem an- und ausgezogen werden konnten, selbst dann, wenn sie feucht waren. Man liest folgendes:

„Ist die Dame jedoch eine Feindin solcher Stiefel, so entschieße sie sich zu hohen Schnürstiefeln. Knopfstiefel und solche mit Gummizügen sind absolut zu verwerfen.“

Um 1885 war das Korsett beim Reiten verpönt. Die Ansprüche, welche die Reiterin an das Mieder stellte, waren folgende:

„Es muß klein und bequem sein, daß die Dame beispielsweise durch dasselbe nicht gehindert ist, ihr Haar zu stecken und ihre Stiefel selbst herzustellen (gemeint ist: selbst anziehen kann), doch modifiziert nach der Figur der Dame.“ \*)

Für schlanke junge Damen wurde die anliegende Taille für das Reitkleid vorgeschlagen, für die stärkere Dame die jacketartige Form. Die Ärmel mußten so weit sein, daß ohne Zwang jede Bewegung ausgeführt werden konnte. Außerdem schreibt der „Bazar“:

„Was die Länge des Rockes anbetrifft, so können wir mit Befriedigung konstatieren, daß die Mode der unendlichen Schleppe einem praktischeren System Platz gemacht hat. Trotz allen Bleikugeln- oder Schrotteingangs flog dieser lange Rock bei scharfen Gangarten ganz außerordentlich, blieb auf dem Rücken des Pferdes liegen und wurde bei nassem Wetter unten herum sehr schmutzig, ganz abgesehen davon, daß er beim Reiten im Terrain und beim Springen auch das Pferd belästigte und an Dornen und Gestrüpp sich zertetzte.“

Für längere Reittouren wurde empfohlen, den „Radmantel“ aus Plaidstoff mitzunehmen und gerollt am Sattel zu befestigen. Immer noch wurden schwere Stoffe wie Tuch, Sammet, Doppelcheviot verwendet. Nur bei wärmerer Temperatur wählte man leichtere Stoffe wie Mohair, Nanking, Kaschmir. Man machte darauf aufmerksam, daß diese Materialien nicht so widerstandsfähig wie Tuch seien. Als Unterkleidung trug die Dame ein langes, geschlossenes Beinkleid aus Tuch, aus leichtwattierter oder mit Flanell gefütterter Seide, oder aus Trikotstoff. Man schrieb:

„Aus Pietät für den Urheber des Sportes benannte die Mode Garderobeartikel zur Erinnerung an den seligen Lord, wie ‚Derbystiefel‘, ‚Derbyhandschuhe‘, ‚Derbyhüte‘, etwas Anglomanie und höchst charakteristisch.“

Man trug Handschuhe aus schwedischem, russischem oder Sämischleder. Der Schlupfhandschuh und der einfache graue Wildlederhandschuh war modern. In der Zeitschrift „Wiener Mode“ des nächsten Jahres (1886) wird ausführlich über die elegante Reiterin berichtet. Die „Amazonenkleider“, wie die Reitkleider der Dame genannt wurden, hatten nun eine helle Weste und ein Jäckchen erhalten, welches zum dunklen Rock getragen wurde. Die einfarbigen Reitkleider waren in der Prinzeßform geschnitten. Der „covercoat“, ein kurzer Überrock, war damals eine Modeneuheit. Er hatte eine kurze Pelerine und einen Steh- oder einen Umlegekragen. Die Amazone fuhr mit diesem Überrock, vor der Witterung geschützt, zum Reitplatz. Für den Reitrock gab es eine Neuerung: Die Röcke wurden hinten gerade geschnitten und nicht mehr wie bisher geschweift. Es heißt hierüber:

\*) Eine Dame mußte sich, wenn sie ein Mieder trug, strecken und bücken können.

„Diese neue Form ist insofern bequemer, als sich die Dame beim Auf- und Absitzen das lästige Ordnen des Kleides erspart, da sich dasselbe von selbst in die richtigen Falten legt.“

Die Kopfbedeckung war ein rundes Filzhütchen ohne Schleier, oder die Jockeymütze. Auch die Damen, die dem Sport bloß als Zuschauerinnen auf der Rennbahn huldigten, brauchten eine Zweckkleidung. Die „Wiener Mode“ berichtet darüber:

„Indeß: die Turf-Toilette, die ja nicht ausschließlich für diesen einen Zweck bestimmt ist und die verschiedenartigsten Wandlungen und Veränderungen der Mode mitmachen muß, ist für die Berichterstattung ein dankbarer Stoff, als das Reitkleid, das genau den Bedingungen des praktischen Gebrauchs entsprechen muß und sich im Großen und Ganzen immer gleich bleiben wird. Der Besuch des Turfplatzes ist auch in Wien, wie überall, von der Seite der Frauenwelt ein allgemeinerer als die Beteiligungen beim Reitsport selbst.“

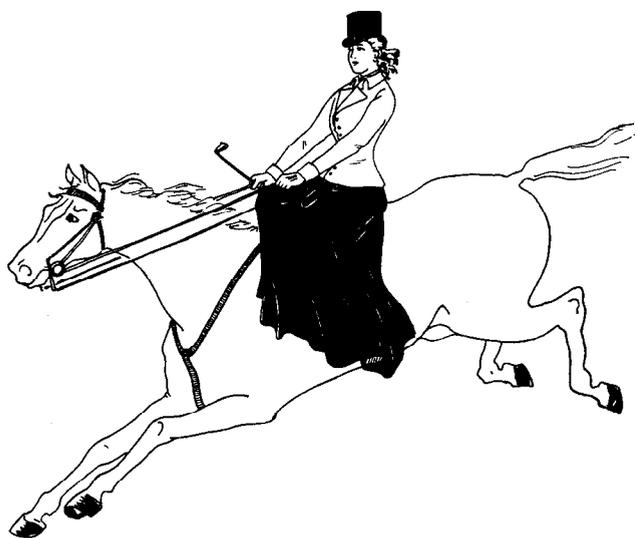


Abb. 5

Als Turfkleidung waren die Prinzeßkleider die beliebtesten. Größer war der Luxus an Hüten, Schutzhüllen und Schirmen. Auf der Abbildung 5 wird eine Reiterin im Damensitz gezeigt. Um diese Zeit begann sich das zweifarbige Reitkleid durchzusetzen. Der Rock konnte schwarz und die Taille rot sein.

Im Jahre 1892 wurde darauf hingewiesen, daß Reitkleider keiner wesentlichen Veränderung, wohl aber von Jahr zu Jahr kleinen modischen Varianten unterworfen sind. Die Grundform blieb lange Zeit. Man strebte die Reform des Reitkleides an, vor allem wollte die Dame im Herrensitz reiten, doch war sie mit diesen Bestrebungen nicht durchgedrungen. Seit diesem Jahr verwendete man auch „Melton“ und „Cheviot“ für die Reitkleidung. Man bevorzugte nun Stoffe mit herberem Charakter. Trotzdem erschien der Reitanzug etwas geschmeidiger, weil der „harte, seidige Glanz des Tuches“ fehlte. Als Farben wurden alle Nuancen von Tabak verwendet, doch hellgrau galt für das Reitkleid als besonders elegant. Der nun verhältnismäßig kurze Rock des Reitkleides hatte genügend Raum für die Knie und wurde von der geübten Reiterin bevorzugt. Zu dem Reitkleid trug man ein

Beinkleid (wie ein Herrenbeinkleid) aus dem gleichen Material wie das Reitkleid, und Spazierstiefeletten. Halbstiefel waren nicht mehr aktuell. Schmuck sollte beim Reiten nicht getragen werden, nur im Knopfloch des Revers war ein Bouquet von zarten Blumen gestattet. Bei Parforcejagden mußte der Hut (der Zylinder war bevorzugt) fest am Kopfe sitzen, ein schief sitzender Hut wirkte lächerlich, erklärte man.

Im Jahre 1894 gab es für die Reiterin einen Zylinder (Abbildung 6), der mit einem Brüsseler Schleier versehen war. In der „Wiener Mode“ wurde ein Reitkleid aus schwarzem Kammgarn mit einem Plastron aus schwedischem gelben Leder vorgeschlagen. Der Rock war 2 m weit und hatte einen Schlitz, der mit sechs Knöpfen versehen war. Bei diesem war auch eine Tasche angebracht. Es heißt dort:

„Rechts ist am Rocke bei der runden Naht eine Schlinge befestigt, mittels welcher der Rock, wenn er gehoben werden soll, an die Taille gehalten wird. Die Fracktaille ist mit schwarzem Satin merveilleux gefüttert und schließt erst in der Mitte mit Haken, dann links mit Knöpfen.“ (Abbildung 7 a.)

So konnte die Reiterin sich längere Zeit zu Fuß bewegen und, wenn es notwendig war, das Kleid schürzen.

Die Frisur beim Reiten sollte einfach sein, trotzdem aber sehr gut aussehen. Abbildung 7 b zeigt einen Vorschlag dazu. Modern war damals für die Reiterin das Reitkleid aus staubgrauem Kammgarn. Oft war eine Jäckchetaille eingearbeitet.

Im Jahre 1896 bestand das Reitkleid aus schwarzem „Cashemir-Kammgarn“. Es hatte einen aufknöpfbaren



Abb. 6



Abb. 7

Rock. Nun erst fand der Prinzessschnitt beim Reitkleid Eingang. Alle Taillenbahnen, aus silbergrauem Tuch, waren in Verbindung mit dem Rockteil geschnitten. Zwei Jahre später gab es ein Reitkleid aus taubengrauem Kaschmir. Das Reitkleid (Abbildung 8 a) war mit einem Gilet gearbeitet.

Das „Reit- und Sportbeinkleid aus Tricotstoff“ war im Jahre 1900 eine Modeneuheit (Abbildung 8 b). Dieses Beinkleid konnte unter anderen Sportanzügen ebenfalls getragen werden. In diesem Jahre ist in der



Abb. 8

„Wiener Mode“ ein Bericht darüber zu finden. Dort ist aufgezeigt, daß sich die Reitkleidung der Dame in der Form und im Zuschnitt stets an das herrschende Genre der Mode anlehnt. Es steht darin:

„Unsere Großmütter haben kurztaillige, unsere Mütter als junge Mädchen faltenreiche Reitkleider getragen. Wir halten uns an die im großen Ganzen allerdings schon lange Jahre unverändert bleibende englische Form. Man fertigt die jetzigen Reitanzüge aus feingeschnürtem Kammgarn und Tricotstoff, einem kammgarnartigen Gewebe, in Grau, Drap, Grün, Blau, kurz in allen Modefarben, doch ist Schwarz für diesen Zweck immer am elegantesten und beliebtesten.“

Als Kopfbedeckung trug die Dame beim Reiten weiterhin den halbhohen schwarzen Zylinder mit Brüsseler Schleier. Die Reitgerten hatten Griffe aus getriebenem Silber und waren mit sezessionistischen Motiven geziert. Um 1900 trug die Dame das Reitkleid auch aus schwarzem Damentuch oder aus dunkelblauem Kammgarn. Die Damen wurden als „Sporting Ladies“ bezeichnet, viele von ihnen wandten sich bereits dem aktiven Rennsport zu.

Um 1900 war Herr H. Schramm, der stets für den „guten Ton“ verantwortlich zeichnete, sehr verärgert, denn die Amerikaner hatten für die Damen „ein den Männerkleidern nahe verwandtes Kostüm“ nach Europa gebracht. Herr Schramm wollte, daß die Dame zu Pferde „Lieblichkeit, Schönheit und Grazie“ ausstrahle. Er fand es auch unmöglich, daß Männer in gesellschaftlicher Stellung gleich Reitknechten durch die Rennbahn sauten. In der „Wiener Mode“ des Jahres



Abb. 9

1901 wird bereits berichtet, daß Anzüge für den Reitsport ein eigenes großes Kapitel der Sommermode bilden. Die Reitanzüge für Herren wurden meist aus kleinkariertem, dunklem englischen Honespun angefertigt. Dazu trug man Westen aus glattem oder gestreiftem Tennisstoff. Diese Anzüge hatten einen kleinen Ausschnitt und waren einreihig geschlossen. Besonders gut aufgenommen wurden die Wickelgamaschen, die so über den Schuh angelegt wurden, daß die Schnallen auf die Außenseite, die Haken auf die Innenseite des Fußes zu liegen kamen. Abbildung 9 a zeigt, daß der Herr auch Gamaschen trug. Die Reitstiefel waren aus russischem Lack oder braunem Juchten. Damals wurde auch ein „Reit- und Radfahrbeinkleid“ aus Leder angeboten. Seitlich hatte es einen Knopfverschluß und an der Länge waren Ansatzstulpen angebracht. Rückwärts in der Taille konnte die Taillenweite des Beinkleides mit einer Schnürrichtung beliebig reguliert werden. Der Reitanzug in Abbildung 9 b hatte einen Überrock, der etwas oberhalb der Knie endigte. Ein anderes Reitkleid war aus dunkelblauem Kammgarn mit Schoßtaile. Es gab auch ein Reitkleid aus braunem Tuch mit langer Schoßtaile. Der Rock war Futterlos gearbeitet. Besondere Sorgfalt war auf die Ausarbeitung der Knienaht verwendet, da der runde Teil reich eingehalten werden mußte. Der untere Rockrand hatte einen Lederbesatz.

Eine neue Reitkleidung hatte damals ein Breslauer Schneider erfunden. Sie bestand aus einem Beinkleid und einem Rock, durch dessen Anordnung verhindert werden sollte, daß die Reiterin im Sattel hängenbleiben konnte, falls sie unglücklicherweise vom Pferde stürzen sollte. Noch eine weitere Verbesserung wies das Reitkleid auf: Das Beinkleid und der Rock konnten gleichzeitig abgelegt werden. Zu diesem Zweck war das Beinkleid und der Rock gemeinsam an einem Gürtel befestigt. Ebenso war der Schlitz bei beiden Kleidungsstücken zusammengearbeitet. Ferner war dieser Reitanzug so eingerichtet, daß der Rock an der Stelle, wo das Bein während des Reitens im Sattelhorn liegt, mit dem Beinkleid verbunden war. Beim Absteigen oder bei einem Absturz mußte der Rock immer mitgenommen werden, das gefährliche Mitgeschleiftwerden der Reiterin wurde dadurch verhindert. Man versuchte sehr viel, und so manches davon wurde später, weil unzuverlässig, wieder unmodern.

Im Jahre 1904 war ein Reitkleid aus dunkelbraunem oder mohrengrauem Kammgarn modern. Ein Jahr später bestand das Reitkleid aus drapfarbigem Tuch. Dazu trug die Dame einen Westenpaletot. Weniger dem Wandel der Mode unterlag der Reitanzug des Herrn. Damals mußte der Anzug so gewählt sein, daß er auch als „Promenadeanzug“ dienen konnte. Im Jahre 1907 trug die Dame zu einem Reitkleid aus Tuch den dazugehörigen Paletot aus dunkelblauer Rohseide. Es gab ein Reitkleid aus dunkelblauem Kammgarn oder Cheviot, bestehend aus dem Rockbeinkleid und dem kurzen Jäckchen (Abbildung 10 a). Dieses Rockbeinkleid war für den Herrensitz bestimmt. Die Hose war so weit, daß sie wie ein Rock aussah. Unter dieser Reithose mußte ein Beinkleid aus Cloth oder Taffet getragen werden. Beliebt war die englische Hemdbluse aus Batist, Taffet oder Rohseide. Im Jahre 1910 sollte das Reitkleid der Dame aus dunkelbraunem Cheviot und der kurze Paletot aus beigefarbiger



Abb. 10

Rohseide sein. Letzterer war lose gehalten und hatte angeschnittene Ärmel. Im Jahre 1911 kam ein neuartiges Reitkleid auf. Der Rock war unterhalb des Knies zu knöpfen. Das Jäckchen war kurz. Wie das Bild 10 b zeigt, gab es auch Reitbeinkleider aus Cheviot und Leder. Damit ist zwar die endgültige Form für die Reithose gefunden — aber im Jahre 1911 trug die Dame die Hose noch immer unter dem Rock. Die Schneider bemühten sich weiterhin um die Verbesserung des Reitrockes. Die Reiterin bevorzugte mehr und mehr den Herrensitz, der vorne und rückwärts geteilte Rock war eigens dafür geschaffen worden. Darunter wurde ein Zuavenbeinkleid aus gleichem oder fremdem Material ohne Futter getragen. Die Reiterin trug hohe Stiefel. Im Jahre 1913 war der Reitanzug aus dunkelblauem Tweed. Dazu trug die Dame den Paletot aus drapfarbigem, weichem Leinen (Abbildung 11 a). Damals war man überzeugt, daß das Reiten eine der gesündesten Körperübungen ist, nur waren die Meinungen sehr geteilt, ob für die Frau das Reiten im Herrensattel zu empfehlen wäre. So schlug man vor:

*„Vielleicht kann man den Mittelweg wählen und empfehlen, den Damensattel abzuwechseln, sodaß man heute rechts, morgen links reitet, den Herrensattel aber möglichst vorzieht.“*

Das Reitkostüm in Abbildung 11 b konnte aus dunkelblauem oder schwarzem Tweed oder aus Cheviot gearbeitet sein. Der Rock war seitlich mit großen Druckknöpfen geschlossen. An den „nötigen Stellen“ war er mit Leder unterlegt, außerdem hatte er Schlingen und Knöpfe, sodaß er hochgerafft werden konnte, wenn die Dame vom Pferd gestiegen war. Das Reitkostüm (Abbildung 12) hatte einen geteilten Rock (er bestand aus zwei Bahnen) und konnte den Verschluss vorne oder hinten haben. Der Rock war einige Zentimeter über die Taille gearbeitet. Die Bluse war englisch gehalten und wurde in der vorderen Mitte sichtbar geschlossen. Zu dem hohen Umlegekragen gehörte eine Krawatte in der Farbe des Rockes.

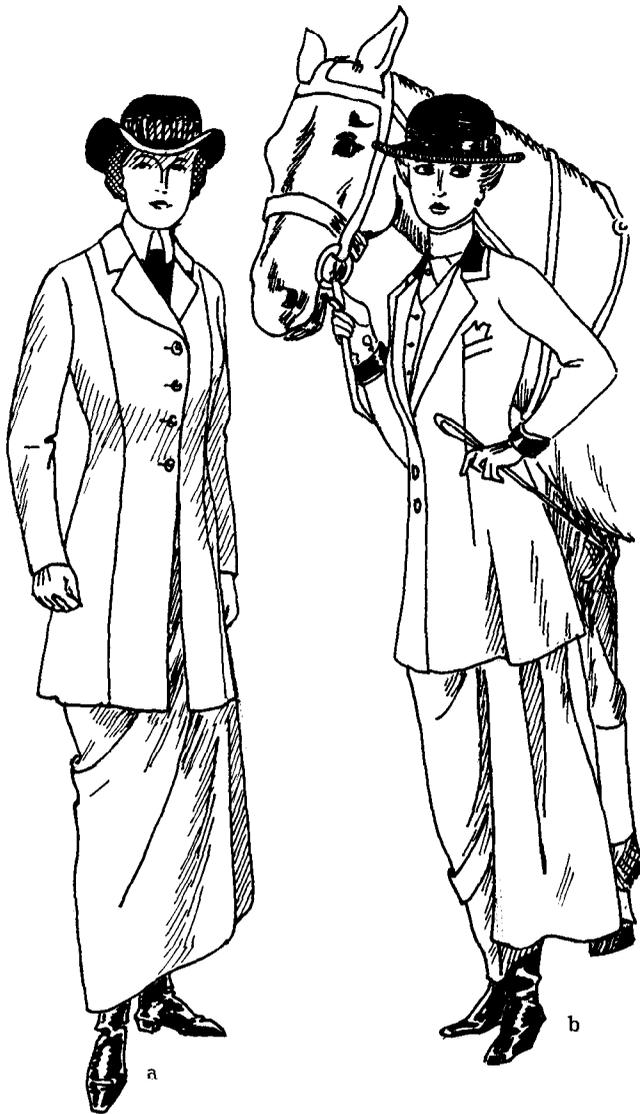


Abb. 11



Abb. 12

Die Reitkleidung wurde jetzt nur wenig verändert, immer jedoch versuchte man Form und Schnitt dem herrschenden Material anzupassen. Lange Jahre war der „traditionelle Reitrock“ aktuell gewesen, der eine Variation in einer Teilung unterhalb des linken Beines erfuhr und dann durch den geteilten Rock für den Herrensitz oder durch den rechts kurzen und links sich verlängernden Rock abgelöst wurde. Dieser Rock wurde als besonders zweckmäßig erwähnt. Die Dame saß mit diesem ungleichen Rock sicherer auf dem Pferde, da sich rechts keine Stoffanhäufung ergab. Wenn die Dame abgestiegen war, wurde der lange Rockteil über den kurzen gerafft.

Die Breeches (unter dem Reitrock getragen) waren entweder von gleicher Farbe oder in diskretem Pepita gemustert. Die Stiefel aus Boxcalf oder Lackleder paßten sich dem Reitanzug an. Lackleder wurde für den Sommer abgelehnt, da es ein „Brennen“ der Füße hervorrief. Die Stiefel wirkten männlich, ebenso die weiße „Oxfordkrawatte“, deren lange Teile rückwärts durch ein Knopfloch geführt wurden und die die Form einer Plastronkrawatte hatte. Hatte die Bluse einen „Stehumlegekragen“, so bediente sich die Dame der damals beliebten gestickten Krawatte. Die „englische Bluse“ war entweder aus „Oxford“ (ein Baumwollstoff) oder aus einem Gewebe aus Wolle und Seide. Diese Materialien waren so hergestellt, daß sie, wenn sie gewaschen wurden, nicht eingehen sollten. Auch heute strebt man bekanntlich wieder, mit Erfolg, solche Materialien an.

Seitdem es Sport gibt, kann man feststellen, daß die Mode von der Sportkleidung beeinflusst wurde. Die Kleidung, die man zuerst zum Sport im Freien trug, wurde in der Regel allmählich auch im Hause und schließlich im Geschäftsleben und sogar zu hochoffiziellen Anlässen modern. Oft allerdings wurde die Zweckkleidung dementsprechend verändert. Zum Beispiel: Frack und Cut waren ursprünglich, vor etwa 200 Jahren, als Reitkleidung gedacht gewesen; um den Knien des Reiters Spielraum zu geben, hatte man den Rock vorne ausgeschnitten; daher der Name „cut-away“. Dann, als die Herren den Brokat- und Samtrock trugen, wurde der Frack in den Salon zugelassen. Nach der Französischen Revolution und unter dem Einfluß der „Englischen Mode“ wurden Farbe und Stoff zweckmäßiger. Zugleich mit dem Industriezeitalter wurden zuerst der dunkelblaue und dann der schwarze

Frack und die steife weiße Hemdbrust offizielle Abendgarderobe. Die Besonderheit des Cuts, daß Rock und Hose aus verschiedenem Stoff bestehen, entwickelte sich aus einer Reitersitte, die aus Gründen der Zweckmäßigkeit entstand.



Abb. 13

Auch das Damenkostüm (Rock und Jacke) geht auf den Reitanzug zurück. Vorbild dafür war der elegante Reitanzug der Kaiserin Elisabeth von Österreich. Nach dem Ersten Weltkrieg wurde die Reitkleidung der Dame mehr und mehr der Reitkleidung des Herren angeglichen. Der Modewandel ging für die Dame und für den Herren bei der Reitkleidung gleichzeitig vor sich. So blieb es bis heute (Abbildung 13).

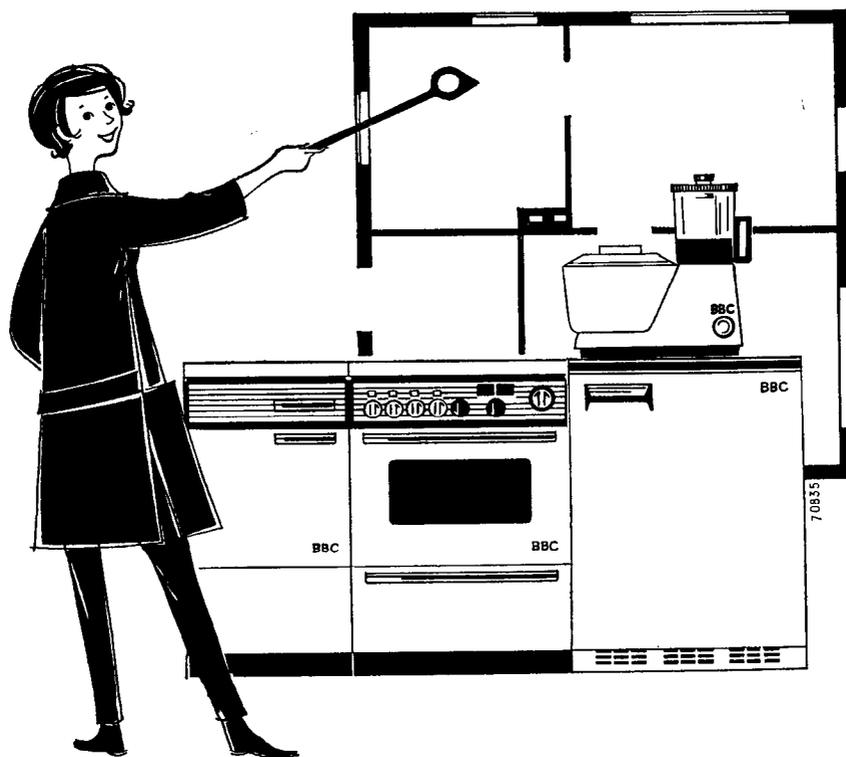
Heute kann der Reitsport von allen Schichten der Bevölkerung ausgeübt werden. Es ist sehr leicht

geworden, den Stadtrand und damit die Reitwege zu erreichen. Stiefel und Reithosen sind die ersten Anschaffungen für den, den das „Reitfieber“ erfaßt hat. Allmählich will dann der talentierte Reiter Turnierreiter werden. Für diesen gibt es nach wie vor Vorschriften für die Kleidung, die strengstens eingehalten werden müssen. Und wer bei Regenwetter dem Reitsport huldigen will, der muß sich außer der Reitkleidung auch noch einen Reitmantel anschaffen.

Heute gilt: „Wer alles hat, hat natürlich auch ein Pferd.“ So gibt es unter den Studenten von heute bald mehr Reiter als Tennisspieler. Zu beachten ist jedoch, daß es in den Statuten der Reitsportclubs heißt: „Beim Ausreiten ist gute Kleidung Zwang.“

Neuschöpfungen werden immer besonders auf ihre Zweckmäßigkeit geprüft; dies geschieht vor allem aus Gründen der Sicherheit für den Reiter. Das Raffinement des Schnittes eines Reitkleides aber gehört zu den streng gehüteten Geheimnissen des perfekten Schneiders. Die Herstellung eines guten Reitkostüms bedarf heute wie eh und je der besten Fähigkeiten und Kenntnisse des Schneiderhandwerks.

Die Zeichnungen wurden von Frau Margarete Gräf, Wien, nach Vorlagen der Modesammlungen des Historischen Museums der Stadt Wien angefertigt.



### ... und hier werden Sie schalten

Das sollten Sie schon bei der Planung der Wohnung – speziell der Kücheneinrichtung – berücksichtigen.

Die Ausstattung soll rationelles Wirtschaften ermöglichen, die Haushaltgeräte sollen gut zusammen passen.

Mit BBC-Haushaltgeräten ist das kein Problem!  
BBC-Kühlschränke, BBC-Küchenmaschine  
BBC-Elektroherde, BBC-Kohle- und Ölbeistellherde

Ihr Fachhändler zeigt Ihnen gern die verschiedenen Modelle und informiert Sie über weitere Elektrogeräte aus dem Hause BROWN BOVERI

**BBC**  
BROWN BOVERI

## Von der k. k. Commercialzeichnungsakademie zur Bundeslehr- und Versuchsanstalt für Textilindustrie

Oberstudienrat Professor Dr. Josef Streiter, Wien

*Die Höhere Bundeslehr- und Versuchsanstalt für Textilindustrie in Wien ist die älteste technische Lehranstalt nicht nur des alten größeren Österreich, sondern des gesamten deutschen Sprachraums überhaupt. Ihr Ruf reicht weit über die Grenzen Österreichs hinaus. Absolventen dieser Schule sind im nahen und fernen Ausland in leitenden Stellungen tätig, so wie andererseits ausländische Studenten das an ihr erworbene Wissen und Können in ihre Heimat tragen. Für sie alle wird die Beschreibung der wechsellvollen Geschichte dieser Anstalt eine Rückerinnerung an ihre einstige alma mater sein. Der Autor, selbst dem Professorenkollegium dieser altherühmten Schule angehörend, hat hier mit viel Liebe und Mühe alle Unterlagen über ihre Schicksale von den Zeiten der großen Kaiserin bis in die Gegenwart zusammengetragen und hat damit einen wertvollen Beitrag für die Geschichtsforschung der Textilkunst geschaffen.*

*Höhere Bundeslehr- und Versuchsanstalt für Textilindustrie, Vienna, is the oldest technological training center, not only of the former, larger Austria, but of all German-speaking provinces. Its reputation goes far beyond the Austrian borders. Graduates of that school are holding leading positions in foreign countries near and far, while foreign students have been taking back to their home lands the knowledge and skill acquired at that institute. To all of them, the following description of the vicissitudinous history of the school will recall memories of their former alma mater. Author, himself a professor at that long-famous training center, has taken pains to compile this information on the institute's past, from the times of the Great Empress up to the present days, and has thus made a valuable contribution towards research into the history of textile art.*

Die Wiener Technische Hochschule feiert in diesem Jahr ihren 150jährigen Bestand, und dieses Jubiläum weckt unwillkürlich die Erinnerung an das Entstehen und den Werdegang des technischen Schulwesens im allgemeinen, und im besonderen der ältesten technischen Lehranstalt Mitteleuropas, der Bundeslehr- und Versuchsanstalt für Textilindustrie in Wien.

Verfolgt man die Entwicklung des technischen Schulwesens, so sieht man, wie kultureller und wirtschaftlicher Fortschritt in ständiger Wechselwirkung stehen. Besonders deutlich zeigt sich diese gegenseitige Beeinflussung seit der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts. Es gibt keinen Zweig im Wirtschaftsleben, der nicht Nutznießer des wissenschaftlichen Fortschrittes wäre, und ebenso findet der wirtschaftliche Fortschritt im kulturellen Leben seinen Niederschlag.

So hat gerade der wirtschaftliche Fortschritt die Bildung technischer Schulen bedingt, die natürlich in ihrem Niveau dem jeweiligen Stand der realen Wissenschaften angepaßt waren. Dies sieht man am deutlichsten in den technischen Disziplinen der Spinnerei und Weberei, die die ältesten sind, welche in Schulen gelehrt wurden. Die ersten Schulen, in denen unter anderem auch Spinnen und Weben – nicht als Berufsausbildung, sondern nur als Handfertigkeit – gelehrt wurden, waren die weiblichen Klosterschulen. Die erste dieser Art wurde um 800 in der Stadt Salzburg gegründet. Im 13. Jahrhundert finden wir solche Schulen in Göttweig und in Klosterneuburg.

Im frühen Mittelalter waren nämlich Spinnen und Weben noch keine männerbürtige Beschäftigung, sondern nur Frauenarbeit. Erst später wurde diese Tätigkeit zur Männerarbeit und entwickelte sich von der bloßen Handfertigkeit zum Handwerk, und die Regelung der beruflichen Ausbildung wurde mangels staatlicher Einflußnahme ausschließlich Aufgabe der Zünfte.

Zu einer Berufsausbildung in sogenannten Berufsschulen kam es erst nach dem Dreißigjährigen Krieg, und zwar zuerst in Frankreich. Die Triebfeder hiezu war der Merkantilismus, ein Wirtschaftssystem, das nicht bloß Waren erzeugen, sondern auch möglichst viel exportieren wollte. Dies erforderte eine entsprechende Anzahl von geschulten Arbeitskräften, die aber infolge der produktionshemmenden Zunftordnung nicht vorhanden waren. Durfte doch zum Beispiel ein Wiener Seidenfärber laut Zunftordnung einen zweiten Lehrbuben erst dann aufnehmen, wenn der erste bereits die halbe Lehrzeit (2½ Jahre) hinter sich hatte. Die genügende Anzahl von Fachkräften konnte also nur unter Umgehung der Zunftordnung herangebildet werden.

Daß es in Österreich sowie in allen übrigen europäischen Staaten außer Frankreich erst im Laufe des 18. Jahrhunderts zu einer entscheidenden Wende im Schulwesen und im Wirtschaftsleben kam, lag vor allem am Geist der Zeit, unter dessen Einfluß das politische, kulturelle und wirtschaftliche Leben immer steht. Der Geist des 16. und 17. Jahrhunderts war eben mehr dem Irrealen zugewandt, was sich schon aus dem Schrifttum und den religiösen Kämpfen dieser Zeit ergibt. Mögen sich auch da und dort schon damals Ansätze zum Realen gezeigt haben, so konnten sich diese infolge der Religionsstreitigkeiten doch nicht weiterentwickeln. Erst im 18. Jahrhundert, im Zeitalter des Rationalismus, konnten sich diese Ansätze zum Realen durchsetzen und voll entfalten. Somit war auch dann erst die Zeit für das technische Schulwesen gekommen. Es läßt sich daher auch die in schulgeschichtlichen Abhandlungen aufgestellte Behauptung, die Regenten Österreichs hätten sich mehr um Religion als um die Belange des Volkes und der Wirtschaft gekümmert, nicht aufrechterhalten. Dieser Vorwurf

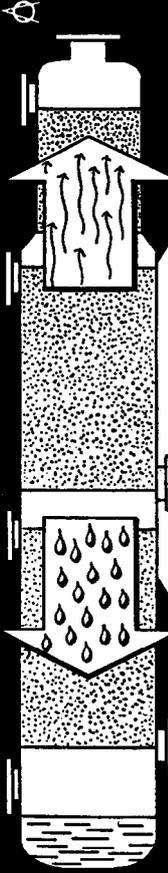
Optimalwerte für jedes Austausch-Problem  
durch **FÜLLKÖRPER**

in speziellen Formen  
und Werkstoffen.

Füllringe  
**INTALOX®-Körper**  
Berl-Sättel  
Kugeln  
**SUPER-Sättel®**  
und andere Formen

**DURANIT®-Steinzeug**  
Hartporzellan  
Metallbleche  
Maschendraht  
Kohlenstoff  
Kunststoffe  
Glas  
Sinterkorund

Wir stehen Ihnen auch zur technischen Beratung  
und Projektierung zur Verfügung.



**Dr. Schliebs & Co.**  
FÜLLKÖRPER-SPEZIALFABRIKEN

5412 Baumbach/Westerwald - Telefon 02623/2081  
(Amt Ransbach/Westerwald): Fernschreiber 0862327

müßte nämlich im gleichen Maße allen deutschen Fürsten des 16. und 17. Jahrhunderts gemacht werden, denn sie alle haben gemäß den Bestimmungen des Augsburger Religionsfriedens *cuius regio, eius religio* (wessen Herrschaft, dessen Religion) die Religion und in weiterem Sinne auch das Kulturleben ihrer Untertanen bestimmt. Übrigens haben England und Frankreich, wo sich der religiöse Konsolidierungsprozeß rascher und zu Gunsten eines zentralistischen Königtums vollzogen hat, auch nicht wesentlich früher ihr Augenmerk dem gewerblichen Bildungswesen zugewandt.

So hat der englische Erfahrungswissenschaftler (Empirist) John Locke (1632–1704) erst im letzten Viertel des 17. Jahrhunderts die Forderung nach gewerblicher Ausbildung in Schulen erhoben, während der mehr musikalisch interessierte Kaiser Leopold I. bereits 1666 den bayrischen Rat Johann Joachim Becher nach Wien berief und auf dessen Vorschlag 1676 ein großes „Kunst- und Werkhaus“ am Tabor errichten ließ, das gleichzeitig auch als technische Lehranstalt dienen sollte, „*worinnen als in einem Seminario die Manufakturen, Künste erfunden, introduziert, die Leutt abgericht und dann auf das Land und in die mitleidende depopulierte Stadt diffundiert und stabiliert werden*“.

Leider konnte dieses großartige staatliche Unternehmen nicht recht gedeihen, weil es die Hofkammer zu sparsam dotierte. Auch hatte Becher viele Feinde, die ihn beim Kaiser anzuschwärzen versuchten, vor allem den sehr eigennütigen Hofkammerpräsidenten (= Fi-

nanzminister) Graf Georg Ludwig von Sinzendorf, der 1679 wegen unlauterer Finanzgebarung zu lebenslänglichem Gefängnis und zum Vermögensverlust verurteilt wurde. Becher aber verließ Österreich wegen der gegen ihn hauptsächlich vom Grafen Sinzendorf inszenierten Intrigen bald nach 1676. Nach seinem Abgang wurde das Werkhaus Wilhelm von Schröder „erblich und eigentümlich“ überlassen. Dieser setzte Bechers Arbeit fort, aber bei der Türkenbelagerung 1683 wurde das ganze Gebäude ein Raub der Flammen und nicht wieder aufgebaut. Anscheinend war die Idee des Merkantilismus noch nicht lebendig genug, um Rückschläge mit der nötigen Tatkraft zu überwinden. Im Sinne Bechers und Schröders wirkte Bechers Schwager, Philipp von Hörnigk, ebenfalls ein Ausländer, der im Jahre 1684 ein volkswirtschaftliches Werk herausgab, das den Titel führte: *Österreich über alles, wenn es nur will. Das ist: Wohlmeinender Fürschlag, wie mittelst einer wohlbestellten Landesökonomie die kaiserlichen Erblande in kurzem über alle anderen Staaten von Europa zu erheben und mehr als einziger derselben, von denen andere independent zu machen*.“ Er wollte mit diesem Werke aufzeigen, daß die österreichischen Erblande so reich an Naturprodukten seien wie kein anderes Land und es nur an ihnen liege, sie zu nützen. Daß dieser wirtschaftliche Entwicklungsprozeß nicht im nötigen Tempo vor sich ging, war nicht Schuld der Regenten, sondern der allzu konservativen Zünfte und einiger Minister. So war auch der von Johann Peter Strudel (geboren 1660 in Cles, Südtirol, gestorben 1714 in Wien) gegründeten, von Leopold I. subventionierten und von Joseph I. verstaatlichten Zeichenschule sowie der von Karl VI. 1717 gegründeten Ingenieurakademie kein langes Leben beschieden.

Die vielen wirtschaftlichen und kulturellen Probleme, die sich eigentlich schon seit Beginn des Dreißigjährigen Krieges angehäuft hatten und einer endgültigen Lösung harrten, hat nun Maria Theresia mit größerem Geschick und Erfolg als ihre Vorgänger gelöst. Obwohl sie in ihrem Wesen sehr konservativ war, ist sie dennoch den Forderungen der Zeit sogar so gerecht geworden, daß man sie in bezug auf Reformen als die tatkräftigste und erfolgreichste Monarchin des aufgeklärten Absolutismus bezeichnen kann. Trotz der schweren Kämpfe, die sie um den Bestand der österreichischen Erbländer zu bestehen hatte, begann sie mit der Reform auf allen Gebieten des staatlichen Lebens und hat dabei Einrichtungen geschaffen, die heute noch zu den wertvollsten Österreichs zählen. Eine solche Einrichtung ist auch die am 11. Jänner 1758 eröffnete Dessinateurschule bzw. Commercialzeichnungsakademie, aus der dann die Bundes-Lehr- und Versuchsanstalt für Textilindustrie hervorgegangen ist.

Die Notwendigkeit der Gründung einer sogenannten Manufakturzeichenschule ergab sich in erster Linie durch die Konkurrenz Frankreichs in der Erzeugung von Seidenwaren. In Österreich wurden ursprünglich nur in den Gebieten der Seidenraupenzucht, in Görz und Südtirol, Seidenwaren in größeren Mengen erzeugt, jedoch eine Seidenindustrie entwickelte sich erst im letzten Drittel des 17. Jahrhunderts in Wien, wo auf die Initiative des bereits früher erwähnten Mer-



**30 Jahre** Klimatechnik im Dienste der Textilindustrie befähigen zur Lösung aller Klimaaufgaben.  
In **10** Jahren mehr als **400** Klimonapparate ausgeliefert.



**ING. R. HIEBEL**

KOMMANDITGESELLSCHAFT FÜR  
HYDRO- UND KLIMATECHNIK

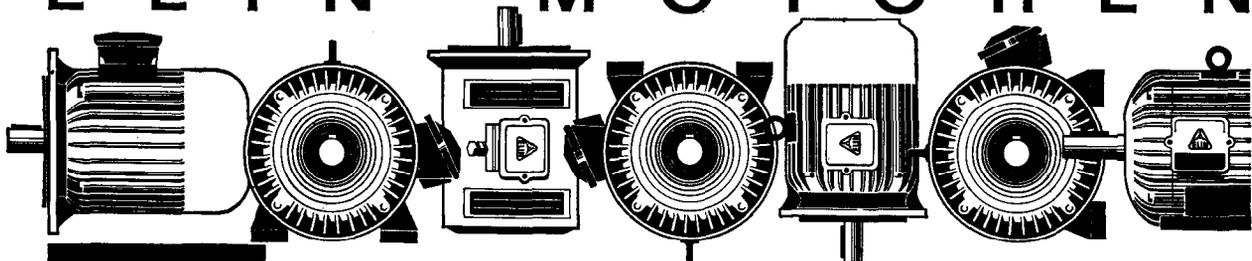
**WIEN 14, LINZER STRASSE 221**

Telefon: 942106

kantilisten Josef Joachim Becher eine Seidenkompanie gegründet wurde. Aber die Betriebe dieser Gesellschaft, eine Seidenstrumpfwirkerei in Walpersdorf (1669 gegründet) und ein Seidenmanufakturhaus, hatten nur eine kurze Lebensdauer. Erst mit Beginn des 18. Jahrhunderts konnte die Seidenwarenerzeugung in Wien stärker Fuß fassen. So errichtete 1709 der Italiener Bratti in den Räumen des Armenhauses am Schottentor eine Seidenfabrik und 1717 der Genfer Francois Dunant auf der Wieden eine Taffetfabrik, die nach einem Brande in das Mauthaus am Tabor verlegt wurde. Diese Betriebe durften nur österreichische Rohseide verarbeiten. Bisher war die Rohseide zu Fara bei Görz versponnen und zur weiteren Verarbeitung nach Holland befördert worden. Da zur selben Zeit auch die Band- und Dünntucherzeugung begonnen wurde, konnte die Einfuhr bestimmter Seidenwaren eingeschränkt oder gänzlich unterbunden werden, wodurch das Entstehen weiterer Seidenfabriken begünstigt wurde. Maria Theresia förderte die weitere Ausgestaltung der Seidenfabriken durch Gewährung von Subventionen zum Anschaffen von Webstühlen, und für das Einschulen von Lehrlingen wurden sogar namhafte Lehrlingsbeiträge ausbezahlt. So wurde Wien allmählich in allen Sparten der Seidenweberei führend, während in Görz und in Süd-

tirol nur gewöhnliche Seidenwaren erzeugt wurden. Um auch in der Dessinierung der Stoffe mit dem Auslande (Frankreich) konkurrieren zu können, berief man zunächst sogenannte „Fabrikszeichner“ aus Frankreich und Italien ins Land. Schließlich wollte man aber auch von diesen ausländischen Hilfskräften unabhängig sein und schickte daher im Jahre 1749 einen begabten Zeichner, Florian Zeiß (geboren 1712 zu Lischau bei Budweis), ausgestattet mit einem jährlichen Stipendium von 600 Gulden, nach Paris. Dort vervollständigte sich der Genannte bei Th. Germain in der Zeichenkunst und kehrte 1754 wieder nach Wien zurück, wo er dann Handwerkersöhne privat unterrichtete und hiefür vom Staate 600 Gulden Jahresgehalt und 300 Gulden Wohnungsbeihilfe bekam. Diese lose Form des Unterrichtes sagte aber Zeiß anscheinend nicht zu, und daher unterbreitete er am 1. April 1757 der „für n. oe. Commerzien und Manufaktursachen delegierten Hofkommission“ den Vorschlag, eine Zeichnungsakademie zu errichten, an der die Schüler durch sechs Jahre Montag, Mittwoch und Freitag, im Winter von 8–12 Uhr und im Sommer von 7–11 Uhr, unterrichtet werden sollten. Zwei Jahre der Studienzeit sollten nach Ablegung einer Prüfung erlassen werden können. Als Leiter der Akademie verlangte Zeiß außer dem Gehalt von 600 Gulden noch 300 Gulden für

**E L I N - M O T O R E N**



**in den verschiedensten Bauformen und Schutzarten  
Verlangen Sie Informationsmaterial!**

**ELIN-UNION AKTIENGESELLSCHAFT FÜR ELEKTRISCHE INDUSTRIE**

Zentrale: Wien I, Volksgartenstraße 3. Verkaufsbüros in Bregenz, Graz, Innsbruck, Klagenfurt, Linz, Salzburg

**DAG**  
**DANUBIA**  
**ZÄHLE'R**

**DANUBIA A.G. | WIEN XIX.**

WIEN XIX. KROTTENBACHSTRASSE 82-88 / TEL 361256

Quartier und weitere 300 Gulden für Zeichenrequisiten, die den Schülern kostenlos zur Verfügung standen.

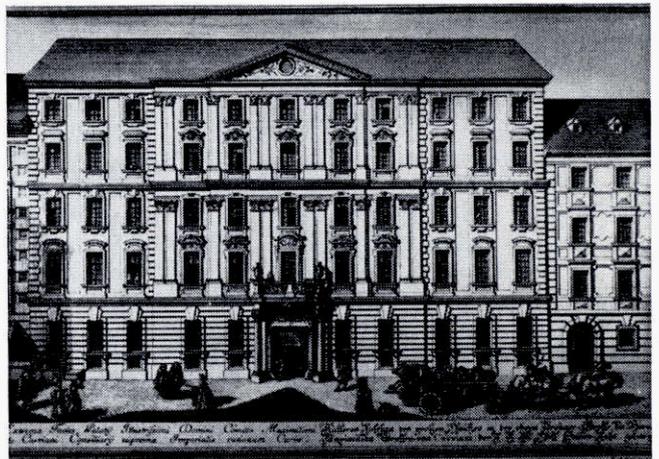
Graf Wr b n a, Präsident der Hofkammer, leitete den erwähnten Vorschlag des Zeiß an die Kaiserin weiter, und der Staatskanzler Kaunitz, der zwar kein Freund der Technik, aber ein großer Freund und Förderer der schönen Künste war und dem diese Art von Schule aus seiner Pariser Botsdienerzeit bekannt war, befürwortete den Vorschlag von Zeiß wärmstens bei der Kaiserin. So erhielt mit allerhöchster Entschliessung vom 14. Oktober 1757 Florian Zeiß den Auftrag, besagte Zeichnungsakademie demnächst zu eröffnen und zu leiten. Die Eröffnung erfolgte am 11. Jänner 1758. Damit war ein wichtiger Markstein in der Entwicklung des Schulwesens gesetzt. Denn diese Schule bildete gleichsam die Brücke vom humanistischen Bildungsideal zum realen und technischen Bildungsideal.

Der Anfang der Schule war recht bescheiden. Als Einridung standen in der Unterkunft der Schule im dritten Stock des Graf Cavrianischen Hauses in der Oberen Bräunerstraße (Habsburgergasse 5) bloß zwölf

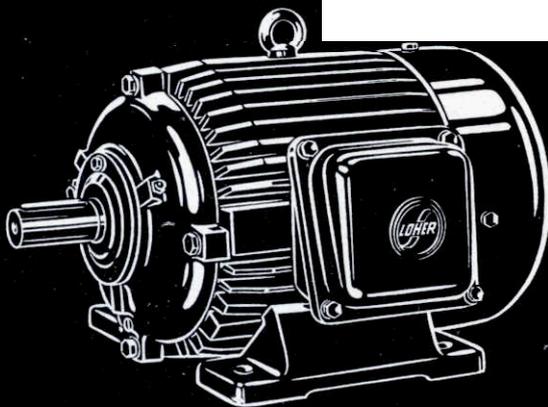
Pulttischlein und zwölf dreifüßige Strohsessel zur Verfügung. Bei Eröffnung der Schule dürften es überhaupt nur je sechs gewesen sein, weil der Unterrichtsraum nur mit sechs Schülern begann, während weitere sechs zum späteren Eintritt vorgemerkt wurden.

Die aufgenommenen Schüler zeigten laut Äußerung der Commerzkommission bereits nach einigen Monaten einen guten Fortgang, und am 14. Oktober (vortag des Namenstages der Kaiserin) 1758 erfolgte entsprechend den Bestimmungen vom 19. November 1757 die Prämienverteilung an die drei besten Schüler. Den ersten Preis (drei Dukaten) erhielt Franz Beywinkler, den zweiten (zwei Dukaten) Johann Leberfinger und den dritten (einen Dukaten) Johann Holtzleitner.

Um die Schüler zu noch besseren Leistungen im Interesse der Industrie anzueifern, wurden die jährlichen Prämien auf 50, 30 und 20 Gulden erhöht und auch



Palais Cavriani (Wien I., Bräunerstraße 8), Sitz der Schule von 1758 bis 1766. Im Jahre 1583 wurde dieses Haus von Maximilian Pappenheim gekauft. Sein Sohn Gottfried Heinrich von Pappenheim, der als kaiserlicher General im 30jährigen Krieg in der Schlacht bei Lützen fiel (6. XI. 1732), wurde darin geboren. 1805 wurde das Haus vom Grafen Cavriani angekauft, und 1723 ließ es der Hofkammerrat Maximilian Graf Cavriani im Barockstil umbauen.



Seit 40 Jahren



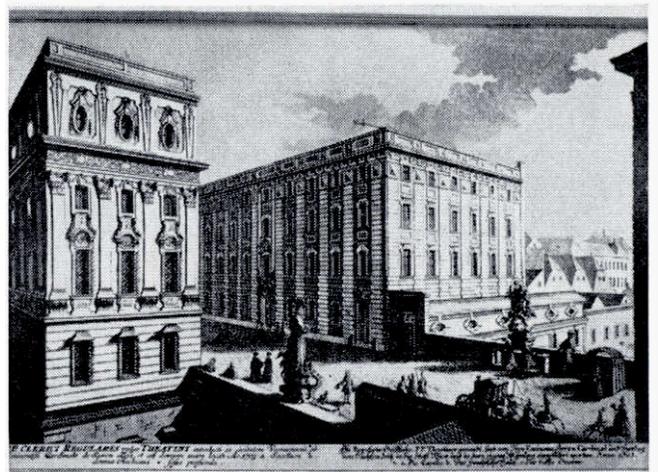
**LOHER - MOTOREN**  
für Industrie, Gewerbe,  
Landwirtschaft  
Spezial- und Hochspannungsmotoren mit Leistungen bis 2000 kW

LOHER & SUHNE GMBH ■ ELEKTROMOTORENWERKE  
8399 RUHSTORF/ROTT ■ RUF POCKING 08531/222 ■ TELEX 57864

für die Meister und Gesellen, die seit 1761 die Schule an **Sonn-** und Feiertagen besuchen konnten, wurden je zwei Prämien zu **150** und **100** Gulden ausgesetzt.

Die erste Schülerliste, die vom Jahre **1764** stammt und alle Schüler seit der Schuleröffnung enthält, zeigt, daß neben Seidenzeugmachern auch andere Berufsgruppen, wie Posamentierer, Dünntüchelmacher, Porzellanmaler, vertreten waren. Für jeden ausgelernten Schüler bekam Zeiß **50** Gulden Remuneration, was damals einem mittleren Monatsgehalt entsprach. Bestand anfangs der Unterricht vorwiegend im Abzeichnen französischer Vorlagen, so zeigte sich bald ein Zug zur Selbständigkeit, was aus einem zeitgenössischen Bericht hervorgeht, der folgendermaßen lautet: „So hat die Zeichenkunst nicht wenig zur Hebung der Handeisschaft beigetragen und sich einen ganz eigenen *Ruhm* in Verbreitung des guten *Geschmackes* verschafft. *Es* ist eine allgemeine Bemerkung, daß die Zeichenkunst, besonders in der Hauptstadt der Monarchie, *ganz* vorzüglich ist. Allenthalben äußern sich hievon untrügliche Merkmale. *Die* geschmackvollen Dessins in den Kattunen und anderen Fabrikserzeugnissen sind täglich Beweise davon.“

Bemerkenswert sind auch die Gebäude, in denen die Schule in den ersten Jahrzehnten ihres Bestandes ihren Sitz hatte. Ihre erste Unterkunft war bis 1766 im Palais Cavriani in der Bräunerstraße **8**, bzw. in der Habsburgergasse **5**, dann angeblich im Stadthanwaltshaus in der Wipplingerstraße **23** (?) und im Burg'schen Haus in der Bognergasse **13**, heute Bognergasse **11**.



Das Stadthanwaltshaus (links) mit Theatinerkloster, heute Wipplingerstraße 23, Sitz der Schule vor 1775 (genaue Zeit nicht feststellbar). Unter der Brücke floß damals der Ottakringer Bach.

1775 war die Schule im Cameralhaus bei St. Anna in der Johannesgasse untergebracht. 1785 sollten alle Schulen, in denen Zeichnen unterrichtet wurde, nämlich die Realschule, Normalschule und Commercial-school, im St.-Anna-Gebäude (Johannesgasse 4 a) untergebracht werden.

Kaiser Josef II. wollte dadurch Lehrpersonal ersparen. Für die Commerzzeichenschulen war dies aber undurchführbar, weil, wie es in einer Erwiderung



**Stahlbrücken**  
**Stahlhochbau**  
**Stahlwasserbau**  
**Seilbahnen**  
**Schrägaufzüge**  
**Abhitzekessel und**  
**Gasreinigungsanlagen**  
**zum LD-Verfahren**  
**Dampfkessel**  
**Apparate und**  
**Behälter**  
**Rohrleitungen**  
**Bühnenanlagen**  
**Krananlagen**  
**Stahlguß/Grauguß**  
**Korrosionsschutz**  
**Ventilatoren- und Filterbau**  
**Kernenergieanlagen**

**WAAGNER-BIRO**  
 WIEN AKTIENGESELLSCHAFT GRAL  
 ZENTRALE: WIEN V. MARGARETENSTR. 70



Das Burgsche Haus (im Hintergrund links Bognergasse — Ecke Irisgasse, letztere auch Hundpftlgäßl genannt), Sitz der Schule zwischen 1766 und 1775 (genaue Zeit nicht feststellbar). 1863 wurde das Haus abgetragen und an seiner Stelle das Haus Bognergasse 11 erbaut. Im Vordergrund das ehemalige Reichskriegsministerium, nach 1918 Sitz der Länderbank.



St.-Anna-Gebäude in der Johannesgasse (Sitz der Schule von 1775 bis 1826). An dieser Stelle steht heute das Konservatorium der Stadt Wien (Johannesgasse 4 a).

an Kaiser Josef II. heißt, diese Schule von 108 Schülern besucht wird, die bloß von den zwei Lehrern, Zeiß und Laminger, unterrichtet werden, auch sei der Zeichenunterricht anders geartet als in den übrigen Schulen. Ein Jahr darauf kam es aber doch zu einer entscheidenden Änderung in der Leitung und im Betrieb

der Schule. denn am 19. Juni 1786 ging Zeiß in Pension (500 Gulden), und einen Monat später wurde die Leitung der Schule der Akademie der bildenden Künste übertragen, wobei die Schulzeit auf zwei Jahre reduziert wurde.

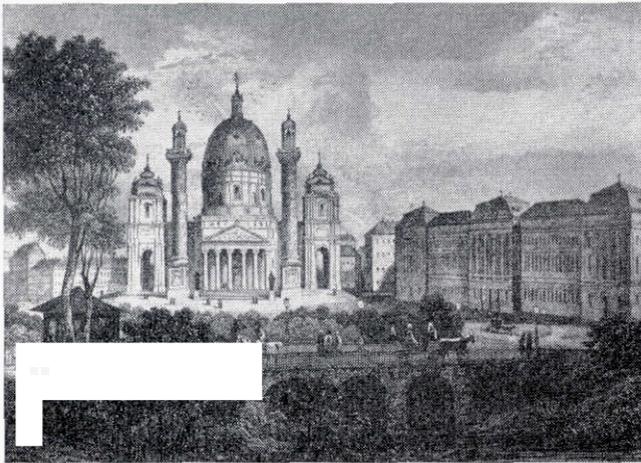
An Stelle des pensionierten Direktors Zeiß wurde in einem Wettbewerb Johann Drechsler als „Erster Lehrer“, nicht als Direktor, ermittelt. Erst bei einer Neuordnung der Akademie der bildenden Künste, im Jahre 1807, wurde Drechsler Direktor der Blumenzeichenschule und Franz Grabner Direktor der Manufakturzeichenschule. Gelegentlich der Pensionierung des Direktor Zeiß traf Kaiser Josef II. eine sehr wichtige sozialpolitische Entscheidung, indem er anordnete, daß auch Witwen und Waisen nach Akademielehrem Pensions- bzw. Unterhaltsbeiträge erhalten sollen.

Daß die Schule trotz des Verlusts ihrer Selbständigkeit nichts von ihrer Bedeutung verloren hatte, geht aus einer Schülериiste aus dem Jahre 1810 hervor, in der neben 131 Tagesschülern auch 274 Lehrlinge und Gesellen als Sonn- und Feiertagsschüler angegeben sind, wobei noch zu bedenken ist, daß Wien damals bloß ungefähr 300 000 Einwohner hatte und nur eine Abteilung der heutigen Schule, die Abteilung für Musterzeichnen, bestand.

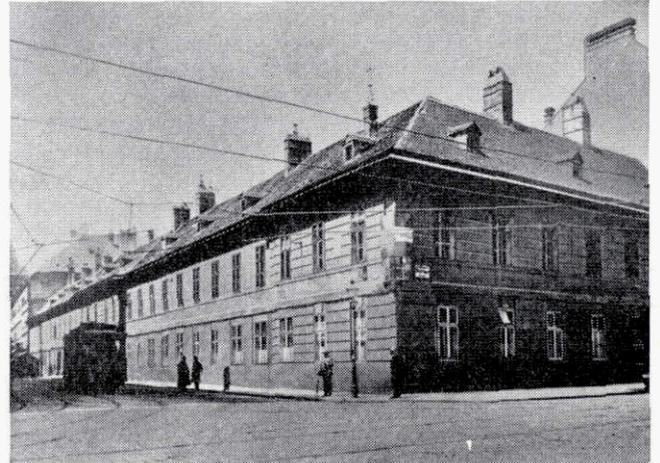
Diese illustrative Schülериiste (vom Jahre 1810) zeigt neben dem Studienfortgang durch das Anführen der Preisträger auch das Interesse der Innungen der Baumwoll- und Seidenweber an der Nachwuchsförderung. Seit 1803 bestand zu diesem Zweck ein Prämiensfonds dieser Innungen, und 1823 gründeten die Samt-, Seiden- und Dünntüchelmacher einen Unterstützungsverein für bedürftige Schüler und verliehen außerdem sehr strebsamen Schülern jährlich eine silberne „Ermunterungsmedaille“, eine Auszeichnung, die auch heute noch eine aneifernde Belohnung fleißiger Schüler wäre. Durch diese Studienförderung verschafften sich die Fabrikanten einen gewissen Einfluß auf die Unterrichtstendenz, was natürlich auch gelegentlich zu Differenzen mit der Schulleitung führte. Diese legte nämlich immer mehr Gewicht auf das Blumenzeichnen, ohne die Möglichkeit der praktischen Anwendung schöner Entwürfe in der Weberei zu berücksichtigen. Auch der im zweiten Jahrzehnt des 19.



Eroffnung des Hochstrahlbrunnens als Leuchtbrunnen (23. VI 1906). Im Hintergrund das Transportsammelhaus, später Heumarktkasemegenannt, Sitz der Schule im Jahre 1826. An dieser Stelle steht nun das Haus Schwarzenbergplatz 7.



Das Polytechnische Institut (rechts von der Karlskirche), seit 1866 Technische Fakultät. Dieses Gebäude wurde nach den Plänen des Hofbau Rates Josef Schemerl von Teytenbach erbaut und war Unterkunft der Schule von 1827 bis 1845 und von 1850 bis 1866. Im Vordergrund die Kärntnerbrücke, die an Stelle einer schon 1211 vorhandenen Holzbrücke 1404 erbaut wurde. Die Statuen vor dem Wiener Raihaus standen von 1867 bis 1897 auf dieser Brücke, die infolge der Überwölbung der Stadtbahngelände und des Wienflusses um die Jahrhundertwende abgebrochen wurde.



Die Gewehrfabrik (Schwarzspanierstraße—Ecke Währingerstraße), wo heute das Anatomische Institut steht. Sitz der Schule von 1866 bis 1871.



Das Schiffamt im Unteren Werd, der seit 1670 Leopoldstadt genannt wird. Sitz der Schule von 1845 bis 1850.

Jahrhunderts herrschende Meinungsstreit, ob das Manufakturzeichnen zu den höheren Künsten zu rechnen sei oder zu den gewerblichen, wirkte sich in der Zielsetzung des Unterrichtes hemmend aus. Sonnenfels, als Präses der Akademie der bildenden Künste, vertrat den Standpunkt, daß die Manufakturzeichenschule „die Schule der Anwendung der Kunst auf Manufakturen sei“. Der spätere Präses der Akademie, Graf Czernin, hingegen vertrat die Auffassung, daß die Graveur- und Manufakturzeichenschule der Veredlung der *Gewerbeerzeugnisse* diene und nicht zur Kunstakademie gehöre und daher von *ih*r, wenn schon nicht gänzlich, so wenigstens lokal zu trennen sei. So kam es zunächst zu einer lokalen Trennung von der Kunstakademie, und damit begann ein jahrzehntelanger Leidensweg und Abstieg der Manufakturzeichenschule, der bis 1871 dauerte. 1823 wurde ihre Verlegung ins Polytechnikum verfügt, wo bereits seit 1818 eine Abteilung für Manufakturzeichnen bestand. Da aber dort für die 170 Manufakturzeichenschüler und 120 Graveurschüler kein Platz war, erfolgte zunächst die Übersiedlung ins Sportsammelhaus am Heumarkt. Erst im Juni 1827 konnte die Übersiedlung ins Polytechnikum erfolgen, wo sie bis 1845 verblieb. Die Leitung aber hatte nach wie vor die



## BÜRO-ORGANISATION

# Robert Streit

L I N Z - A M S T E T T E N - W I E N

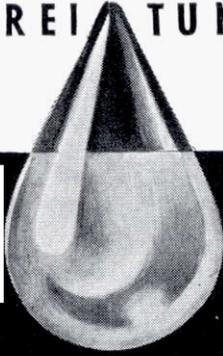
- BÜROMASCHINEN-V.V. APPARATE
- BÜROBEDARF-ORGANISATIONSMITTEL
- TECHNISCHE ZEICHENARTIKEL - PAPIERE
- SPEZIAL-FACHREPARATURWERKSTÄTTE

Kunstakademie. Die nächste Station war das Schiffamt, dies war aber nur ein Notquartier, denn bereits im folgenden Jahre mußte in die Gewerfabrik in der Währingerstraße übersiedelt werden, da das Polytechnikum eine Wiedereinquartierung wegen Räumangels abgelehnt hatte. Ein solcher dürfte aber in Wirklichkeit nicht bestanden haben, denn im Jahre 1846 wurde dort eine Gewerbezeichenschule errichtet. Die letzte Kreuzwegstation vor der Auflösung im Jahre 1850 war wieder das Gebäude der Kunstakade-

## WASSERAUFBEREITUNG

FÜR KESSELSPEISUNG  
INDUSTRIEBEDARF  
TRINKZWECKE

DURCH FILTERUNG  
ENTHÄRTUNG  
ENTSALZUNG  
ENTOASUNG  
ENTÖLUNG



**BÜHRING & BRUCKNER**  
WIEN IV, SCHELLEINGASSE 12

mie in der Johannesgasse 4a. Der Anlaß zur Auflösung war die Neuorganisation der Kunstakademie. Übrig blieb von der ehemaligen Commercialzeichnungsakademie nur noch jener Teil, der bei ihrem Auszug aus dem Polytechnikum dort verblieben war und als Teil der 1846 errichteten Gewerbezeichenschule bis 1854 von Franz Feid und dann von Josef Tichy weiter betreut wurde. Als das Polytechnikum Institut mit dem Schuljahr 1866/67 zur Hochschule geworden war, wurde die Gewerbezeichenschule vorübergehend in die Gewerfabrik verlegt und der rangälteste Lehrer, Wilhelm Westmann, mit der Leitung betraut. Diese Verlegung in die Währingerstraße hatte aber wegen der Entfernung von den gewerbe-reichen Vorstädten und der Unmöglichkeit, die Lehrmittel des Polytechnikums zu benutzen, einen starken Frequenzrückgang zur Folge. Nun war es wohl an der Zeit, den immer lauter werdenden Forderungen der sehr groß gewordenen Textilindustrie gerecht zu werden und nicht nur das Textilschulwesen, sondern das technisch-gewerbliche Schulwesen überhaupt zu reformieren. Männer, die sich hierbei größte Verdienste erwarben, waren vor allem Ministerialrat und Reichsratsabgeordneter Freiherr von Dumreicher und der Vorstand des Gremiums der Seidenzeug- und Samtfabrikanten, Ferdinand Reder. Gleichsam als eine Art Vorbereitung zur Renaissance der Textilschule wurde 1871 aus den kümmerlichen Resten der Manufakturzeichenschule und der 1843 vom Niederösterreichischen Gewerbeverein gegründeten und seit 1859 nur noch als Sonntagsschule existierenden „Zeiden- und Webschule“ die „Manufakturzeichen- und Webschule“ gegründet. Die Gemeinde Wien stellte hierfür das Haus Gumpendorferstraße 106 zur Verfügung, wo vorher die Gumpendorfer Realschule unter-

gebracht war. Die Erhaltungskosten von 6000 Gulden wurden zu drei Vierteln von der Gewerbebeschulkommission und zu einem Viertel vom Staate getragen. Einen wesentlichen Beitrag an Lehrmitteln leisteten die industriellen. Die Schulzeit dauerte nunmehr ein Jahr und umfaßte neben Webereiunterricht das Zeichnen für Weberei, Druckerei, Stickerie, Porzellan- und Dekorationsmalerei. Den Webunterricht führte der tatkräftige Leiter der Anstalt, Laurenz Antl, und den Zeichenunterricht Ferdinand Lieb, der nach dem Tode Antls im Jahre 1877 die Leitung der Schule übernahm.

Schon das erste Schuljahr zeigte, daß die verfügbaren Räumlichkeiten nicht ausreichten, um den Unterricht mit dem technischen Fortschritt in Einklang zu bringen. Um diesem Übel abzuweichen und die Lehrmittel durch Aufstellen mechanischer Webstühle ergänzen zu können, beschloß der Wiener Gemeinderat 1872 beim Neubau der Gumpendorfer Realschule auch für die Webschule einen geeigneten Neubau aufzuführen.

Die Durchführung dieses Beschlusses verzögerte sich aber infolge des Bankenkrisis im Jahre 1873, und erst der auf Professor E. Sueß folgende Obmann der Gewerbebeschulkommission, Dr. Johann Ferdinand Schrank, sorgte dafür, daß der Gemeinderatsbeschuß durchgeführt wurde. So konnte nach zweijähriger Bauzeit die Schule am 17. Oktober 1881 ihrer Bestimmung übergeben werden. Von da an bis zur Gegenwart herauf, ausgenommen die Kriegszeiten, können wir nicht bloß von einer Renaissance, sondern von einer Zeit des konstanten Ausbaues und der Aufwärtsentwicklung sprechen. Denn der Neubau in der Mardiettgasse (Grabnergasse) bot endlich die Möglichkeit zu einer zeitgemäßen Ausstattung der Werk-



Sitz der Schule von 1881 bis 1922 in Wien VI., Grabnergasse 6. Heute Sitz der Wasserwerke der Stadt Wien.

stätten, sodaß zum bisherigen Zeiden- und Webunterricht nicht nur Strickerie und Wirkerei, sondern auch Textildemie, Färberei, Bleiderei und Appretur unterrichtet werden konnten. Die Schule umfaßte nun eine zweijährige Fachschule für Weberei und Musterzeichnen, eine zweijährige fachliche Fortbildungsschule für Weber und Musterzeichner, eine zweijährige Fortbildungsschule für Posamenterie- und Bandmacher und eine einjährige Fortbildungsschule für Wirker.

Die verantwortlichen Männer begnügten sich aber nicht mit diesen umfassenden Reorganisationen der Schule, sondern schufen auch die Voraussetzung für ihre dem laufenden Fortschritt der Industrie entsprechende Weiterentwicklung. In der Erkenntnis, daß sich eine technische Lehranstalt mehr als alle anderen Schultypen dem technischen Fortschritt anpassen müsse, gründete man ein eigenes Schulkomitee, bestehend aus Männern der Industrie und des Schulwesens, wodurch ein ständiger und fruchtbringender Kontakt zwischen Schule und Textilwirtschaft hergestellt war. Um auch das Niveau der Schule zu heben und außerdem den Absolventen das Einjährig-Freiwilligenrecht zu sichern, schlug Direktor Lieb 1887 vor, das Studium auf drei Jahre zu erhöhen und außer den allgemeinbildenden Fächern auch den Fremdsprachenunterricht in den Lehrplan einzubauen. Einen ähnlichen Vorschlag mit Englisch als Fremdsprache machte bereits in den Siebzigerjahren der Textilfabrikant Adolf Ritter von R a y m a n n dem Reichsratsabgeordneten und Vizepräsidenten der Handelskammer F. R. I s b a r y. Diese rund 70 und 80 Jahre alten Lehrplanentwürfe beweisen in bezug auf Fremdsprachen wohl am stärksten die Berechtigung der Aufnahme einer Fremdsprache in den Lehrplan im Jahre 1946. Die mit kaiserlicher Verfügung vom 3. August 1893 erfolgte Verstaatlichung der Schule hob nicht nur ihr Ansehen und ihre Bedeutung, sondern brachte auch für die Lehrer eine Besserstellung, und im Jahre 1897 die Gleichstellung mit allen anderen staatlichen Lehranstalten. Im selben Jahr wurde der Anstalt eine dritte selbständige Abteilung, die Fachschule für Wirkerei, als Tagesschule angeschlossen. Von 1901 bis 1921 führte die Schule den Namen „k. k. Fachschule für Textilindustrie“.

In dieser Entwicklungsperiode leitete bis zu seinem Tode im Jahre 1909 Dipl.-Ing. Ludwig U t z, der frühere Direktor der Ascher Schule, die Anstalt mit derselben Energie wie Lieb. Durch Abhalten von Spezialkursen wurde der Aufgabenkreis der Schule wesentlich erweitert und dadurch ihre Bedeutung noch mehr gehoben. Nach dem Tode des Direktors Utz übernahm der bisherige Leiter der kunstgewerblichen Abteilung des Lehrmittelbüros, Architekt Rudolf H a m m e l, die Leitung. In seiner Amtsperiode wurde auch den Mädchen der Besuch von Gewerbeschulen gestattet (1910) und die Ferialpraxis als Ergänzung der beruflichen Ausbildung eingeführt.

Der in diese Periode fallende erste Weltkrieg forderte von Lehrern und Schülern große Opfer; und der Zusammenbruch der Monarchie steigerte die schon in der Kriegszeit entstandenen Schwierigkeiten zu schier unlösbaren Problemen. Dipl.-Ing. L i n n e r t, der seit Juni 1918 die Schule leitete, war nun die schwere Aufgabe gestellt, ihren Wirkungskreis auf alle Zweige der Textilindustrie zu erweitern, da von den 32 Textilschulen der alten Monarchie in der Republik Österreich nur noch die Wiener Schule bestand. Daß diese nun in die „Höhere Lehranstalt für Textilindustrie“ umgewandelt wurde, ist wohl nur die notwendige Folge des erweiterten Aufgabenkreises. Der Initiator dieser universellen Neugestaltung der Anstalt war Ministerialrat Heinrich L e o b n e r. Diese Erweiterung des Wirkungsbereiches erforderte natürlich auch ein größeres Gebäude, und Direktor Linnert gelang es nach vielen Bemühungen, das Monturdepot der

Landwehr in der Spengergasse hierfür zu bekommen. Aber die Übersiedlung dorthin dauerte von 1920 bis 1922, da die Räume nicht alle auf einmal frei wurden. Immerhin konnte mit dem Schuljahr 1920/21 der 1. und 2. Jahrgang der „Höheren Lehranstalt für Textilindustrie“, die seit 13. April 1921 „Bundeslehranstalt für Textilindustrie“ hieß, eröffnet werden, die folgende Abteilungen umfaßte:

- eine vierjährige Höhere Abteilung,
- eine einjährige Allgemeine Fachschule für Weber,
- eine einjährige Fachschule für Wirkerei und Strickerei,
- eine einjährige Spezialfachschule für Absolventen der Allgemeinen Fachschule
- eine einjährige Textilkaufmännische Abteilung,
- ferner
- einen Abiturientenkurs sowie
- Tages- und Abendkurse für Weber und Wirker.

Hofrat W a l l a n d, der von 1925 bis 1934 Direktor war, erweiterte den Wirkungsbereich der Anstalt durch Fortbildungskurse für Spinner, Weber, Wirker, Bleicher, Färber, Drucker und Appreteure sowie durch einen noch heute geführten Tageskurs für Teppich- und Gobelinweberei. Mit seinen reichen Erfahrungen als Chemiker und seinem organisatorischen Geschick baute Hofrat Walland vor allem die chemische Abteilung aus, indem er die Werkstätten für Färberei, Bleicherei und Appretur und die Laboratorien so ausstattete, daß auch aus der chemischen Abteilung eine



### Schneidring Verschraubungen

für den  
hierzu: **Kleinrohrleitungsbau**  
Ventile ND 16 - 400 Einbautartige Schlauchleitungen  
Präz.-Stahlrohre nach DIN 2391/C

ARMATUREN - GROSSHANDEL

**H. FAUCHHABER**

WIEN VII, HERMANNGASSE 22, TEL. 93 82 80, 93 22 20 — FS 01/1821

## KORROSIONSSCHUTZ HÖHNEL

LINZ/DONAU, BISCHOFSTRASSE NR. 5

TELEFON: 2 21 01, 2 21 02, 2 81 74, TELEX: 021469

Sandstrahl-, Flammstrahl-, mechanische Entrostung, staubfreies Sandstrahlen mit Vacu-Blast.  
Schutz- und Industriefarben aller Art. Holzschutz, Isolierungen, Streichgummierungen, Spritzverzinkung und andere Metallisierungen, Kathodischer Korrosionsschutz.

Höhere Abteilung für Textilchemie geschaffen werden konnte. Seiner zielbewußten Amtstätigkeit gelang es auch, die sechs Privatbetriebe und die Gendarmerie zur Räumung der von ihnen belegten Räume zu veranlassen, sodaß ab 1931 der Schulbetrieb in gewünschter Form und Entfaltung geführt werden konnte. Auf Hofrat Walland, den bahnbrechenden Förderer der textilchemischen Abteilung, folgte als Direktor Dipl.-Ing. Dr. Marcher, der vor allem der Textilmechanischen Abteilung bahnbrechende Ideen gab und insbesondere die Versuchsanstalt aus bescheidensten Anfängen zu einer angesehenen Forschungsstätte ausgebaut hat. So manche von ihm erfundenen Untersuchungsbehelfe stehen heute noch in Verwendung. Durch seinen Abgang am Ende des Schuljahres 1937/38 verlor nicht nur die Schule, sondern auch die österreichische Textilindustrie einen hervorragenden Fachmann. Marchers Werk wurde nach seinem Abgang von Fachvorstand Dipl.-Ing. Ecker zielbewußt weitergeführt und nach dem Krieg zu einer durchaus modernen Versuchsanstalt ausgebaut.

Nach der Annexion Österreichs im Jahre 1938 unterstand die Anstalt der Verwaltung des „Reichsgaues Wien“, und der zu dieser Zeit tätige Direktor Gerstorfer bemühte sich zunächst um einen Neubau der Schule auf dem Matzleinsdorfer Platz, mußte sich aber infolge des Krieges in seiner Tätigkeit auf die reibungslose Aufrechterhaltung des Schulbetriebes beschränken. Es wurde daher in dieser Zeit an der Organisation der Schule nichts geändert, bloß die Fachschule für Wirkerei und Strickerei, deren Unterricht Regierungsrat Ing. Müller Anfang der zwanziger Jahre reformiert hatte, wurde von zwei auf drei Jahre erhöht. Um in der gefährvollen Kriegszeit die Anstalt vor Schaden so weit als möglich zu schüt-

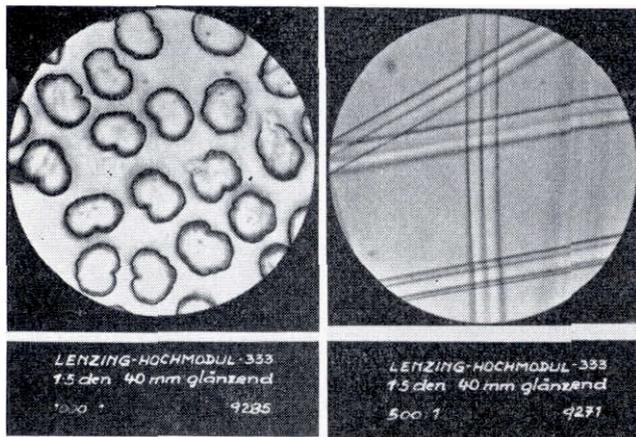
zen, organisierte Regierungsrat Dipl.-Ing. Abt mit der ihm eigenen Gewissenhaftigkeit den Luftschutzdienst, und so konnte der am 8. Februar 1945 durch Bombardierung im B-Gebäude entstandene gefährliche Brand unter seiner und Hofrat Chlumskys Leitung von Hausangestellten und Schülern lokalisiert werden. Der damals entstandene Bombenschaden war sehr groß. Vier Stockwerke des B-Gebäudes wurden durchschlagen, wobei drei Viertel der Webstühle und Strickmaschinen zerstört wurden. Das Labor im C-Gebäude wurde ebenfalls zerstört, die Trockenmaschine und der Spannrahmen stürzten in den Keller und zerbrachen. Diese Zerstörungen machten natürlich den Praxisunterricht beinahe unmöglich, aber auch der theoretische Unterricht konnte in den letzten Kriegsmontaten wegen der immer häufigeren Fliegerangriffe kaum aufrechterhalten werden. Dieser Zustand dauerte bis zur Besetzung der Schule durch die Russen am 8. April 1945, und da galt das Sprichwort: *Inter arma silent musae*. In der darauffolgenden Entwicklungsperiode wurde Hofrat Chlumsky in einstimmiger Wahl zum Leiter der Anstalt bestellt, der diese in selbstloser und aufopfernder Weise bis zu seinem Übertritt in den Ruhestand führte. Die Leitung aller technischen und gewerblichen Lehranstalten übernahm Generaldirektor Dipl.-Ing. Cech, durch dessen Tatkraft und Initiative alle technischen und gewerblichen Schulen in gegenseitiger Hilfe in kürzester Zeit wieder hergestellt wurden. Er sorgte aber nicht bloß für den systematischen Wiederaufbau und weiteren Ausbau seiner ihm anvertrauten Schulen, sondern auch für eine zeitgemäße Neuorganisation, deren Richtlinien im Sommer 1946 in Ischl festgelegt wurden. So wurden mit dem Schuljahr 1946/47 die Höheren Abteilungen für Weberei, Wirkerei und Chemie fünfjährig und sämtliche Fachschulen dreijährig. Die Musterzeichnerabteilung wurde 1955/56 vierjährig und schloß bis zum Inkrafttreten des neuen Schulgesetzes (1963/64) mit einer Diplomprüfung, die bisher freiwillig war. Die Textilkaufmännische Abteilung wurde 1950 bereits vom 1. Jahrgang als eigene Abteilung geführt, während bisher der 1. Jahrgang in einer anderen Fachabteilung absolviert werden mußte. Und seit 1956 gibt es dank den Bemühungen der Herren Hofrat Dipl.-Ing. Molzer und Fachvorstand Universitätsprofessor Dkfm. Dr. Burghardt eine fünfjährige Textilhandelsakademie neben der dreijährigen Textilhauptschule. Somit ist aus der ehemaligen k. k. Commercialzeichnungsakademie eine universelle Bildungsstätte geworden, an der nicht nur alle Zweige der Textilwissenschaft gelehrt werden, sondern auch für das leibliche Wohl der Schüler aus den Bundesländern in einem vorbildlich eingerichteten und gewissenhaft geführten Internat gesorgt wird.

# Die Lenzinger Viskosefasertypen

## Hochmodul 333

Mit der Faser Hochmodul 333 ist ein textiles Rohmaterial geschaffen worden, das in vielen Beziehungen die hochwertigen Eigenschaften der Baumwolle besitzt und dieser sogar, besonders hinsichtlich Reinheit und Gleichmäßigkeit, aber auch durch die Möglichkeit einer dem Einsatzgebiet entsprechenden freien Wahl von Titer und Schnitt, überlegen ist. Ihre hohe Festigkeit erlaubt rationelle und saubere Verarbeitung und führt zu gleichmäßigeren und reineren Garnen. Der hohe Naßmodul und die abgesenkte Dehnung ergeben eine gute Formbeständigkeit der aus Hochmodul 333 erzeugten Fabrikate

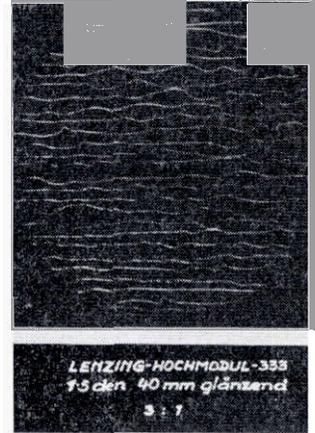
32, 36, 38 oder 40 mm festgelegt. Das hier gezeigte Stapeldiagramm beweist eine ausgezeichnete Gleichmäßigkeit im Schnitt, das Fehlen überlanger Fasern und einen sehr geringfügigen Anteil an kurzen Fasern.



Querschnitt                      Längsbild

Titer: Dem beabsichtigten Einsatz der Faser Hochmodul 333 auf dem Baumwollsektor entsprechend, erfolgt die Erzeugung derzeit im Titer 1,5 den, wodurch sowohl Reinverspinnung als auch Beimischung zu Synthefasern möglich ist. Außerhalb dieses sehr gangbaren Titers können in Hinkunft für besondere Aufträge auch die Titer 1,2, 2,5 und 3,0 den gesponnen werden, um die Einsatzgebiete zu erweitern.

Stapel: Die Wahl des Schnittes kann je nach dem Verwendungszweck vorgenommen werden und ist auf 30,



Kräuselung

Kräuselung: Die Kräuselung der Type 1,5den ist jener der Baumwolle angepaßt. Die stärkeren Titer, die hauptsächlich in Mischungen mit Wolle oder Synthetics verarbeitet werden, haben entsprechend stärkere Kräuselung.

Avivage: Die Avivierung ist so gewählt, daß sie sowohl für Reinverspinnung als auch für Mischverspinnung gleich gut geeignet ist,

### Textile Daten:

Reißfestigkeit	pden trocken ca. 4,5
	naß ca. 3,0
Bruchdehnung	% trocken 13-14
	naß 15-16
Naßmodul	pden über 12
Schlingenfestigkeit	p/den ca. 0,9

Die hohe Reißfestigkeit bei Hochmodul 333 im trockenen und im nassen Zustand ist ein entscheidendes Charakteristikum dieser neuen Faser.

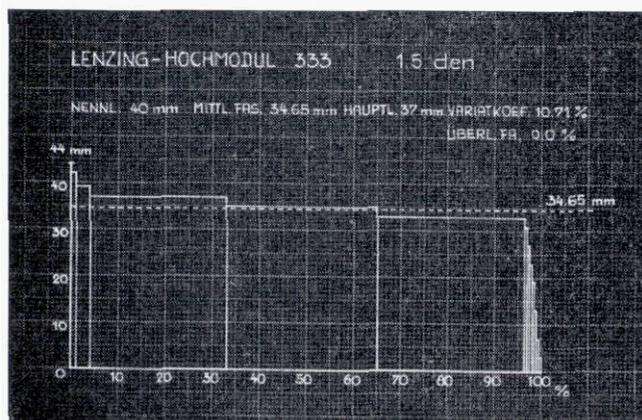
Die Dehnung bei Hochmodul 333 ist niedrig und liegt sowohl für die Verarbeitung in Reinverspinnung als auch zur Beimischung zu Baumwolle und zu synthetischen Fasern (z. B. Polyesterfaser) in einem sehr vorteilhaften Bereich. Die Dehnung wurde aber andererseits nicht zu extrem niedrig gehalten, um die Gefahr einer Versprodung der Faser zu vermeiden.

Unter Naßmodul wird die Kraft verstanden, die notwendig ist, die Faser in nassem Zustand von 0 auf 5% zu dehnen; er wird in einer Zahl ausgedrückt, die sich aus dieser Kraft in g/den X 20 ergibt.

Die Faser Hochmodul 333 weist eine hohe Schlingeniastigkeit auf. Aus ihr lassen sich Waren mit hohen Scheuerfestigkeitswerten herstellen.

Weitere Angaben: Der Quellwert ist gegenüber normalen Zellulosefasern abgesenkt, das heißt, er liegt in einem der Baumwolle näheren Bereich, der gute Absorption, aber auch erleichterte Trocknungsbedingungen nach textilen Verarbeitungsprozessen und nach Wäschen bedeutet. Der Polymerisationsgrad der Hochmodul 333 liegt höher als der der Normalfaser.

Hochmodul 333 kann mit denselben Farbstoffen, nach denselben Verfahren und auf denselben Appa-



Stapeldiagramm

Technische Großhandlung  
und Gummihaus

**KONRAD  
ROSENBAUER KG.**

**LINZ/DONAU**  
SPITTELWIESE 11

Telefon: 2-36-51, 2-36-52

raturen wie alle Zellulosefasern gefärbt werden. Ein wesentlicher Vorteil der als Haupttype vorgesehenen 1,5 den glänzend ist, daß in Mischungen mit Baumwolle ein Mercerisieren bei höherem HM 333-Anteil überflüssig wird.

#### Richtlinien für die Verarbeitung

##### Aufschlagen der Ballen

Die gepreßten Ballen sollen vor der Verarbeitung in von der Verpackung befreitem Zustand nach Möglichkeit einige Stunden im klimatisierten Raum bei ca. 50 % relativer Luftfeuchtigkeit und 22° C ausliegen.

##### Mischen

Je größer die Mischungen (Ballenvorlage), umso ausgeglichener sind die Laufeigenschaften. Wird vom Mischstock gearbeitet, so soll dieser horizontal aufgebaut und vertikal abgebaut werden.

##### Batteur

Unnötige Schlagstellen sind zu vermeiden. Am zweckmäßigsten haben sich Anlagen bestehend aus Doppelkastenspeiser, Kirschnerflügel und Wickelapparat erwiesen. Die Füllhöhe im Füllschacht muß nach der Voluminosität der Flocke eingestellt werden, die von der Materialfeuchtigkeit stark abhängig ist. An-

stelle von Schienenschlägern und Nasenschlagorganen wird die Verwendung des Kirschnerflügels empfohlen, da es bei den anderen Schlagorganen zu Faserschädigungen, Nissen- und Noppenbildung kommen kann.

Günstige Schlägertouren: 800 bis 850 Umdrehungen pro Minute. Einstellung Schlagkreis des Kirschnerflügels zur Speisewalze wie bei normaler Viskosefaser. Die Ventilatorouren sind so zu wählen, daß gut an die Siebtrommel angesaugt wird, wobei wir empfehlen, den Saugstrom so einzustellen, daß der höhere Anflug der Flocke auf die obere Siebtrommel erfolgt. Dies verhindert weitestgehend ein Schälen der Wickel an der Karde. Wirbelströme sind zu vermeiden.

Der Kalendarwalzendruck soll nicht zu hoch gewählt werden, um Glanzstellenbildung durch Faserquetschungen zu vermeiden. Wir empfehlen 1000 bis 1200 kp inklusive dem eigenen Gewicht der Kalendarwalze.

Die Batteurwickel sollen mindestens 12 Stunden im klimatisierten Raum bei ca. 50 % relativer Luftfeuchtigkeit und ca. 22° C gelagert werden, da sich dies günstig auf die Ablaufeigenschaften an der Karde auswirkt.

##### Karde

Hochmodul 333 kann sowohl auf Karden mit flexiblen Garnituren als auch mit Ganzstahlgarnituren verarbeitet werden.

Als erprobte Kardeneinstellung empfehlen wir:

Vorreißer/Trommel	7/1000 Zoll
Vorreißer/Mulde	10-12/1000 Zoll
Deckel	7-10-12/1000 Zoll
Abnehmer/Trommel	6-7/1000 Zoll
Abnehmer/Hacker	12/1000 Zoll
Deckeleinlaufblech	10/1000 Zoll
Trommelouren/min	ca. 165
Abnehmertouren/min	10-12
Vorreißertouren/min	ca. 200-250

Auf guten Schliff der Garnituren ist stets zu achten. Eine Erhöhung des Kalendarwalzendruckes an der Karde wird nicht empfohlen, da es dadurch zu einer Faserschädigung kommen kann, sowie auch durch hohe Faserhaftung im Kardenband beim nachfolgenden Verzug auf der Strecke Verzugsstörungen auftreten können.

##### Strecke

Zwei Streckenpassagen mit 6facher Doublierung und zirka 6fachem Verzug haben sich bei Verarbeitung von 100 % Hochmodul 333 am besten bewährt. Die günstigsten Liefergeschwindigkeiten liegen bei älteren Streckentypen bei 35 bis 45 m/min (Lieferung des Vorderzylinders), bei Hochleistungsstrecken je nach Maschinen- und Streckwerkskonstruktion bei 100 bis 250 m/min.

Die Einstellung des Streckwerkes ist von der jeweiligen Konstruktion des Streckwerkes abhängig, doch kann dieselbe Einstellung gewählt werden, wie sie bei der Type Viscolen Verwendung findet. Für die Druckzylinder empfehlen wir synthetische Bezüge mit 80 bis 84 Shore-Härte. Weiters empfehlen wir, die Druckzylinder mit einem entsprechenden Zylinderlack

zu versehen, wie zum Beispiel Hubmann-Lack Sp 8 – schwarz.

### Flyer

Die Verarbeitung kann unter gleichen Bedingungen wie für die Type Viscolen auf den üblichen Flyer-typen erfolgen. Wir empfehlen, die richtige Vorgarn-drehung mit Hilfe des „Resistiro Rex“ einzustellen, da die richtige Vorgarn-drehung auch von den jeweili-gen klimatischen Bedingungen im Flyersaal, von der Materialfeuchtigkeit und vom Zustand der Maschinen abhängt. Für die Wahl der richtigen Drehung nach dem „Resistiro Rex“ empfehlen wir den Verlauf des Dia-grammes zwischen 7 und 8.

### Ringspinnmaschine

Auf die richtige Zylinderstellung muß geachtet werden. Für deren Einstellung sowie für Verzugshöhe und Spindeltouren gelten die gleichen Bedingungen wie für unsere Faser Viscolen. Das gleiche gilt für die Wahl der richtigen Garndrehung.

### Klimatische Bedingungen

Bei der Verarbeitung von Hochmodul 333 empfehlen wir folgende klimatischen Bedingungen:

Schlagmaschinenraum:

50 % relative Luftfeuchtigkeit, 22° C

Karderie:

55 % relative Luftfeuchtigkeit, 22° C

Strecken: 55—60 % relative Luftfeuchtigkeit, 22° C

Flyer: 60 % relative Luftfeuchtigkeit, 22° C

Ringspinnmaschine:

60 % relative Luftfeuchtigkeit, 22° C

Zu trockene Luft begünstigt die elektrostatische Auf-ladung und starke Flugbildung sowie erhöhte Wickel-bildung an den Streckwerken.

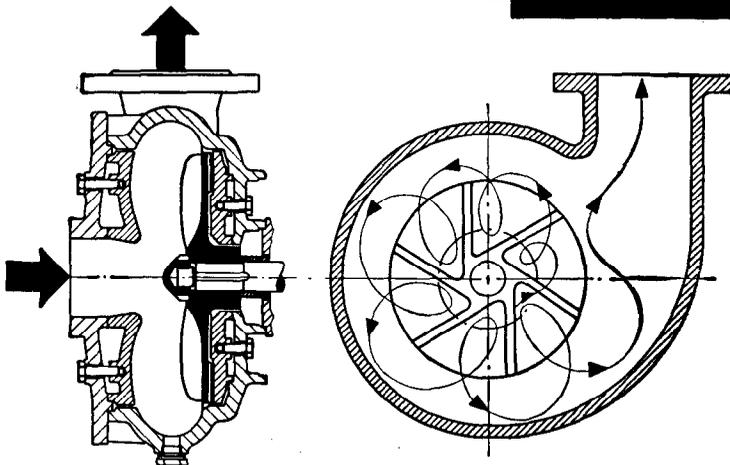
Zu hohe Feuchtigkeit verursacht an den Karden schlechte Auflösung. Die Fasern setzen sich in der Garnitur fest, dadurch unreine Vliese, Nissen und Noppen.

### Herstellung von Mischgespinsten mit synthetischen Fasern (z. B. Polyesterfasern) oder mit Baumwolle

Für Mischungen von Hochmodul 333 mit syntheti-schen Fasern (z. B. Polyesterfasern) oder mit Baum-wolle empfehlen wir, die Komponentenmischung an der Strecke vorzunehmen, da infolge der Fasercha-rakteristik der einzelnen Komponenten eine gemein-same Verarbeitung auf der Schlagmaschine und der Karde nicht vorteilhaft ist. Polyester verlangt durch die größere Bauschigkeit in der Flocke eine andere Kardeneinstellung, und Baumwolle als Naturfaser muß intensiver gereinigt werden. Es werden drei Streck-kenpassagen empfohlen, wobei die Mischung an der ersten Passage erfolgen soll.

# VOGEL

# SEKA PUMPE



Die Seitenkanalpumpe mit großem Durchgangs- querschnitt arbeitet verstopfungsfrei. Die Mit- förderung von Festkörpern ist bis zu  $\frac{2}{3}$  der Druckstutzenlichtweite möglich. Durch den stän- digen Austausch-Strömungskontakt „Förder- strom-Laufrad“ wird das Fördergut durch- mischt bzw. homogenisiert.

Die Vogel-SEKA-Pumpe dient zur Förderung von Stoffaufschwemmungen, Dünnstoff, Gaultsch- bruch, Suspensionen, Trüben und Abwässern aller Art. Sie kann auch Ihre Förderprobleme lösen. Schreiben Sie uns. Wir informieren Sie gerne ausführlicher.



SPEZIALFABRIK MODERNER PUMPEN

# ERNST VOGEL STOCKERAU

## INSERENTENVERZEICHNIS

	Seite		Seite
AEG Austria . . . . .	43	Korrosionsschutz Höhnel, Linz/Donau . . .	108
Alpine Chemische Aktiengesellschaft Kufstein/Tirol . . . . .	87	Höller-Eisen, Inh. Max Löberbauer, Gmunden - Salzburg . . . . .	45
Badische Anilin- & Soda-Fabrik AG, Ludwigshafen am Rhein . . . . .	69	Erwin Kampf, Maschinenfabrik, Biel- stein/Rhld. . . . .	13
Barmag, Barmer Maschinenfabrik AG, Remscheid-Lennep . . . . .	31	Loher & Söhne GmbH., Ruhstorf/Rott . . .	102
Gebr. Böhler & Co., AG, Wien I . . . . .	59	Ing. A. Maurer SA, Bern/Schweiz . . . . .	71
Brown Boveri . . . . .	98	Metall- und Farben Aktiengesellschaft, Wien I . . . . .	87
Bühring & Bruckner, Wien IV . . . . .	106	Wilhelm Neuber Kommanditgesellschaft Wien VI . . . . .	61
Danubia A. G., Wien XIX . . . . .	102	Osterreichische Säurebau und Korrosions- schutz G. m. b. H., Haid/Ansfelden/Linz . .	80
Deutscher Spinnereimaschinenbau Ingol- stadt . . . . .	25	A. Porr Aktiengesellschaft, Wien III . . .	47
Ebenseer Solvay-Werke, Wien I . . . . .	75	Dr. Quehl & Co. GmbH., Speyer . . . . .	73
Adolf Eichmann & Söhne, Linz/Donau . . .	37	Konrad Rosenbauer KG., Linz/Donau . . .	110
Eichmann KG, Wien IX . . . . .	47	Sandvik in Austria Ges. m. b. H., Wien III . . . . .	4
Elin-Union, Wien I . . . . .	101	Aktiengesellschaft Adolph Saurer, Arbon/Schweiz . . . . .	93
Farbenchemie GmbH., Wien I . . . . .	89	Semperit . . . . .	55
Farbwerke Hoechst AG, Frankfurt (M)- Hoechst . . . . .	77	Dr. Schliebs & Co., Baumbach/Wester- wald . . . . .	100
H. Faulhaber, Wien VII . . . . .	107	Schoeller-Bleckmann, Wien X . . . . .	11
J. R. Geigy A. G., Basel, Schweiz . . . . .	19	Steirische Chemie Aktiengesellschaft, Kapfenberg . . . . .	41
Maschinenfabrik Friedrich Haas, Remscheid-Lennep . . . . .	67	Robert Streit, Linz - Amstetten - Wien . .	105
Haiden — Fabrik für Packstoffe und Papierwaren Ges. m. b. H., Wien XVI . . .	63	Ing. Gottfried Tschamler, Wien XIX . . .	38
W. Hamburger Papierverarbeitungswerk, Neunkirchen, NO. . . . .	61	Unichema, Wien XI . . . . .	27
Hamel, Münster/Westfalen und Arbon/Schweiz . . . . .	65	Ernst Vogel, Stockerau . . . . .	111
Ing. R. Hiebel, Wien XIV . . . . .	101	Waagner-Biro, Wien V . . . . .	103

*Wir laden nur jene Firmen ein, in dieser Hauszeitschrift zu inserieren,  
die wir auf Grund jahrelanger Zusammenarbeit mit unserem Unternehmen unseren  
Freunden und Lesern gewissenhaft weiterempfehlen können.*

**DIE REDAKTION**