

# LENZINGER BERICHTE

---

Folge 16

August 1964

## INHALTSVERZEICHNIS

Der Viskoseprozeß, betrachtet vom technischen und labormäßigen Gesichtspunkt . . . . .	5
Privatdozent Dr. Erich Treiber, Stockholm	
Methoden für die numerische Berechnung der Kennwerte „Mittelwert“ und „Streuung“ aus den Zahlenwerten einer Meßreihe . . . . .	20
Prof. Dipl.-Ing. Wilhelm Herzog, Wien	
Praxis der Klimatisierung . . . . .	31
Dipl.-Ing. Kurt Eugen Rössel, Lenzing	
Einfluß des Garndämpfens und der Garnbefeuchtung auf die Farbhaffinität der Viskosespinnfaser . . . . .	35
Textiltechniker Rudolf Seidler, Lenzing	
Der Stand des Webereimaschinenbaues nach der 4. Internationalen Textilmaschinenausstellung . . . . .	40
Ing. Hermann Kirchenberger, Wien	
Neueste Erkenntnisse auf dem Gebiet der Nähwirktechnologie . . . . .	52
Ing. Heinz Kempter, Karl-Marx-Stadt, DDR	
Bekleidungsphysiologie und Chemiefaser . . . . .	60
Prof. Dipl.-Ing. Wilhelm Herzog, Wien	
Chemiefasern in der Herzchirurgie . . . . .	70
Dipl.-Ing. Otto Engelhard, New York	
Hundert Jahre Badeanzug . . . . .	75
Prof. Lucie Hampel, Wien	
Die Lenzinger Viskosefasertypen . . . . .	85

# Der Viskoseprozeß, betrachtet vom technischen und labormäßigen Gesichtspunkt\*)

Privatdozent Dr. Erich TREIBER, Centrallaboratorium der schwedischen Zelluloseindustrie, Stockholm

Für die Erzielung reproduzierbarer Prüfviskosen im Laboratorium ist zunächst ein eingehendes Studium der verschiedenen Prozeß-Stufen in der Viskoseherstellung erforderlich. Für das Studium des Einflusses verschiedener chemischer, physikalischer und apparativer Parameter ist die Filterwertbestimmung, kombiniert mit einer Teilchenzählung eine wertvolle Methode. Die Kenntnis obgenannter Einflüsse und deren Wechselspiel ist weiterhin von Wichtigkeit für die Festlegung geeigneter Testbedingungen und auch für die Fabrikation der Viskose in dem Maße, wie sich Laborbeobachtungen in den großtechnischen Betrieb übertragen lassen. Da Lösungsheterogenitäten, in Abhängigkeit von ihrer Größe, verschiedene Störeffekte in der Herstellung der fertigen Spinnlösung verursachen und zu verschiedenen Spinnstörungen Anlaß geben und da die meisten dieser Teilchen nur teilweise durch eine Filtration zu beseitigen sind (in umso geringerem Umfange, je kleiner sie sind) ist es wichtig, daß man schon von Beginn an im Betrieb möglichst teilchenarme Viskosen erhält. Dies umso mehr, als eine Beseitigung auch der kleinen Teilchen anscheinend für die Erzielung verbesserter textilmechanischer Daten von hochfesten Fasern von Wichtigkeit ist. Eine solche Teilchenfraktion kann aber durch normale Filtrationsoperationen kaum wesentlich reduziert werden. Jedoch bessere Zellstoffqualität und ein sehr sorgfältig abgestimmter Viskoseherstellungsprozeß können dazu beitragen, auch die Anzahl solcher Teilchen herabzusetzen.

Von diesen verschiedenen Gesichtspunkten aus haben wir vor mehreren Jahren mit Hilfe der Filterwertbestimmung und der Teilchenzählung den Viskoseprozeß zu studieren begonnen. In letzter Zeit wurde auch den kleinen Teilchen, soweit sie bei unserer konduktometrischen Rechenmethode erfassbar sind, erhöhte Aufmerksamkeit gezollt.

Vorliegende Mitteilung ist eine gedrängte Übersicht über unsere bisherigen Ergebnisse. Dabei wird hervorgehoben, daß besondere Aufmerksamkeit der Herstellung der Alkalizellulose zu zollen ist. Eine perfekte und homogen zusammengesetzte Alkalizellulose, ungeschädigt durch den Zerfaserungsprozeß, ist die Voraussetzung für eine gute Viskose. Im Zusammenhang damit werden auch einige Bemerkungen über die Maischalkalisierung gemacht.

For obtaining reproducible test viscoses in a laboratory a thorough investigation of the different steps in viscose preparation is needed. A useful tool for evaluating the effect of different chemical, physical and apparatus parameters is the filterability test combined with particle counting. A knowledge of the influences and their interrelationships (multiple factor experiments) is also of importance for choosing appropriate testing conditions and, as far as observations can be transferred to mill operating conditions, for the manufacture of viscose. Since particles have, according to their sizes, different disturbing effects in the preparation of the spinning solution and its spinnability, and since most of the particles can only partially be removed by filtration — less completely the smaller they are — it is essential to obtain from the beginning solutions of low particle content in the mill. Furthermore, the removal of small gel particles is apparently important for obtaining improved textile mechanical properties in high tenacity fibers. These particle fractions can hardly be removed to a considerable extent by normal filtration operations. However, better pulp quality and a very carefully adapted viscose making process can reduce even the number of such particles.

From these different points of view we have several years ago started an investigation of the viscose process with the aid of filterability tests and particle counting. Now, also attention is paid to the small particle content, as far as they can be determined by the conductometric counting method.

The paper gives a review of our results obtained up till now. It is especially pointed out that particular attention must be paid to the preparation of the alkali cellulose. A perfect and homogeneous alkali cellulose, undamaged by shredding, are premises for a good viscose. In this connection some remarks concerning slurry steeping are made.

## Einleitung

Sowohl wenn wir zum Behufe der Zellstofftestung als auch zur Testung verschiedener Prozeß-Stufen einschließlich Spinnversuche Viskose im Laboratorium herstellen, müssen wir stets eine ausreichende Reproduzierbarkeit in den einzelnen Operationen und im Endresultat fordern. Darüber hinaus sollen Laborviskosen im allgemeinen sich ähnlich wie Industrieviskosen benehmen. Teils um dies sicherzustellen, teils um einzelne Prozeß-Stufen entsprechend studieren zu können, verwendet man weitgehend gleiche Verfahren und vielfach ähnliche Apparaturen im Viskoselabora-

torium wie in der Industrie. Doch dürfen wir dabei nicht übersehen, daß die Arbeitsweise einer solchen Labormaschine keineswegs im Endeffekt immer mit einer Industrieanlage vergleichbar ist, auch wenn es sich um eine Kopie im verkleinerten Maßstab handelt, genauso wie umgekehrt Laborbeobachtungen an solchen Geräten nicht immer direkt auf Betriebsverhältnisse übertragbar sind. Solche zunächst unerwartete Unterschiede hängen oft mit der Größe der Apparatur oder gewisser Konstruktionselemente zusammen, die nicht unterschritten werden dürfen. Gewisse Störungen im Herstellungsprozeß, die leider häufig in der Praxis zu beobachten sind, wie z. B. die berüchtigten „gelben Flecken“ am getauchten Blatt, treten selten oder nie im normalen Laborbetrieb auf. Ein anderes Beispiel

\*) Vortrag, gehalten am 9. Juli 1963 im Rahmen des Chemiefaserkolloquiums 1963 in Lenzing, 8.—9. Juli 1963.

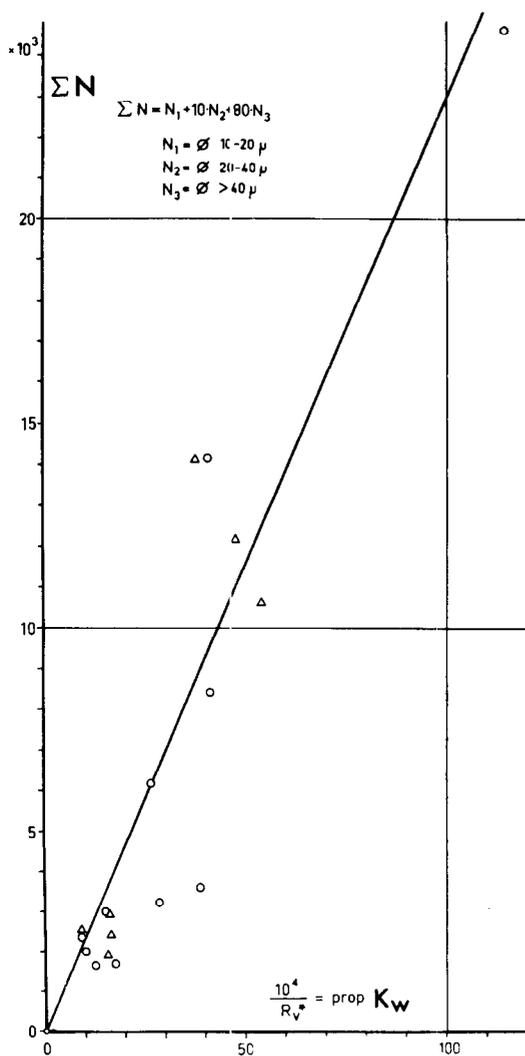


Abb. 1. Korrelation zwischen der Partikelanzahl ( $\Sigma N$  per ml) und dem Filterverstopfungswert ( $K_w$ ) von Viskosen aus verschiedenen Zellstoffen bereitet.

hier ist die Zahnung der Sigmaschaukeln eines Schaukelzertifaserers. Wird der Zahnabstand bei Laborzertifaserern zu klein gewählt, so tritt leicht eine Schädigung der Alkalizellulose beim Zerfasern auf.

Bekanntlich ist die Filterwertbestimmung immer noch von zentraler Bedeutung, wenn es sich darum handelt, einen summativen Parameter hinsichtlich der Verarbeitbarkeit und Reaktivität eines Zellstoffs zu ermitteln. In den Händen der Zellstoffindustrie hat diese Methode bekanntlich wesentlich dazu beigetragen, das Filtrationsverhalten der Zellstoffe radikal zu verbessern. Der Filterwert ist aber nicht nur eine Zellstoffcharakteristik. Halten wir den Zellstoff konstant, so erhalten wir im Filterwert eine Viskosiercharakteristik, die für die Viskoseindustrie heute für das Studium der Viskosetechnologie zumindest dieselbe Rolle spielt, wie der Filterwert bisher als Zellstoffcharakteristikum in der Zellstoffindustrie. Ein hervorragendes Komplement zum Filterwert ist heute die Gelteilchenzählung. Die Hauptbedeutung liegt darin, daß wir damit nun die Möglichkeit besitzen, Spinnlösungen auch hinsichtlich des Spinnverhaltens zu beurteilen, da Zusammenhänge zwischen Düsenverstopfung, Fadenbrüche, Verstreckbarkeit, Titterschwankungen usw. bestehen.

Jedoch nicht den bestehenden Zusammenhängen zwischen der Größenhäufigkeitsverteilung der Heterogenitäten in der Viskose in der Größenordnung ca. 15 bis ca. 100  $\mu$  und dem  $K_w$ -Wert gilt unser Hauptinteresse\*) (vgl. Abb. 1), sondern jenen Teilchen, die zufolge ihrer Kleinheit und Beschaffenheit nur unzureichend bei einer normalen Filtration entfernt werden. Wesentliche Verschiebungen in den Größenhäufigkeitsverteilungskurven in einem größeren Intervall können daher zu unterschiedlicher Beurteilung einer Viskose mittels Teilchenrechnung und Filterwertbestimmung führen. Darin möchten wir z. B. eine Erklärung für die Beobachtung in der Praxis sehen, daß die schweren filtrierbaren Viskosen aus vorhydrolysierten Sulfatzell-

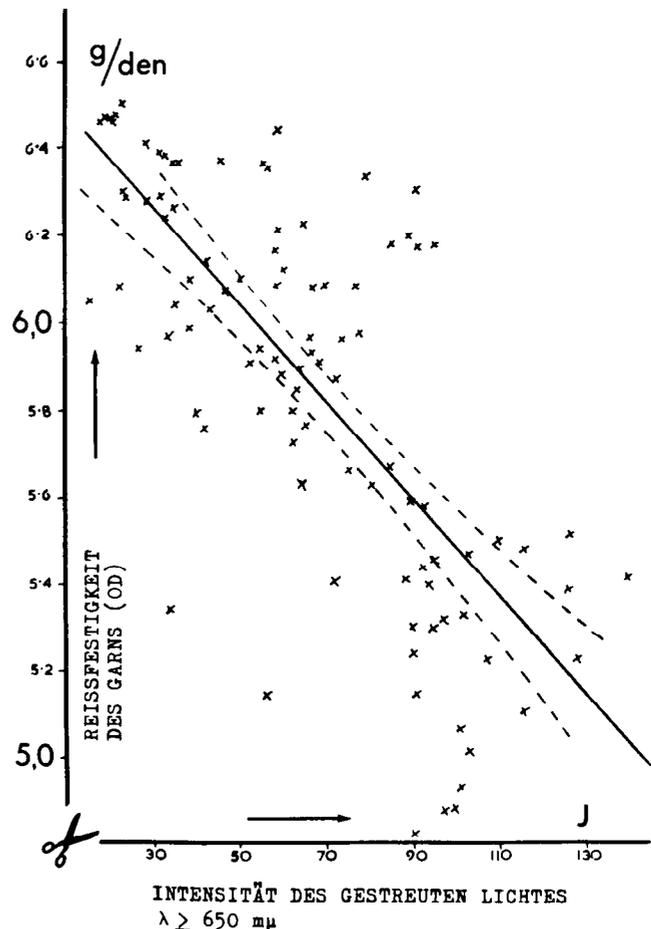


Abb. 2. Zusammenhang zwischen der Reißfestigkeit von Reifenseide und der Trübung der Viskose nach Untersuchungen von K. L. Gray und R. W. Yorke (J. Polym. Sci. 61, S 5 [1962]).

\*) Die beste Korrelation erhält man, wenn man die totale Projektionsfläche  $P_f$  aller Teilchen zwischen  $d_{\min} = 7,5 \mu$  und  $d_{\max} = 100 \mu$  gegen  $K_w$  aufträgt. Aus dem log-log-Diagramm der kumulierten Teilchenanzahl  $N$  gegen den Durchmesser  $d$  können die Konstanten  $a$  und  $b$  der nachstehenden Formel entnommen werden ( $b = \text{extrapolierte Teilchenanzahl } N \text{ per cm}^3 \text{ aller Teilchen mit } d \geq 1 \mu \phi$ . Ist ferner  $d_x$  jener extrapolierte Grenzdurchmesser, für welchen  $N = 1$  wird, so ist  $a = \log b / \log d_x$ ). Dann ergibt sich  $P_f$  gemäß folgender Formel zu:

$$P_f = b \cdot \left[ \frac{a}{a-2} \cdot \frac{\pi}{4} (d_{\min}^{2-a} - d_{\max}^{2-a}) \right] \quad a \neq 2$$

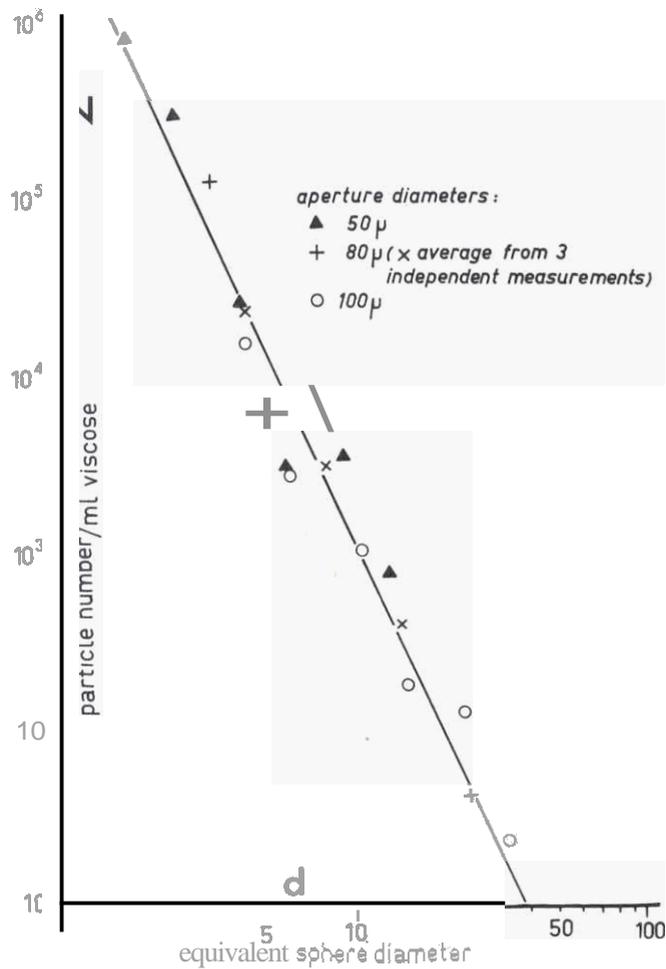


Abb. 3. Teilchenanzahl einer Viskose, aufgetragen gegen den äquivalenten Teilchendurchmesser in einem doppeltlogarithmischen Diagramm.

stoffen meist die besseren Spinnviskosen geben, verglichen mit den leichter filtrierenden Sulfitzellstoff-Viskosen, trotzdem jeder Viskosetyp für sich im allgemeinen umso schlechter spinnst, je schlechter der Filterwert ist. Wie weit herab die Teildiengröße einen Einfluß auf jene Faktoren nimmt, die wir vorhin mit „Spinnverhalten“ bezeichnet haben, ist noch nicht restlos geklärt, abgesehen davon, daß diese Grenze unzweifelhaft einen individuellen Charakter aufweisen muß, in Abhängigkeit vom Titer und den erstrebten textilen Daten. Wenngleich aus der Beobachtung, daß empirische Zusammenhänge zwischen dem Lichtstreuverhalten von Cordviskosen – die im wesentlichen auf Teilchen der Größenordnung 0,1–5  $\mu$  zurückgehen – und den Reißfestigkeiten bestehen (Abb. 2), keine weitreichenden Schlüsse über die Rolle solcher kleiner Teilchen gezogen werden dürfen, da bei hoher Turbidität die Anzahl aller Teilchen erhöht ist, so ist es doch nicht ausgeschlossen, daß Teildien von einer Größenordnung, der man bisher wenig Aufmerksamkeit zollte, gefährlicher sind als angenommen. Da wir mit einem Teilchenrechner vom Typ „Celloscope 202“ Teilchen bis zu etwa 2  $\mu$  Durchmesser registrieren können (Abb. 3), ist die Bedeutung einer solchen Methode als selbständiger Test hinreichend unterstrichen.

Filterwertbestimmung und Teilchenzählung sind daher heute jene Testmethoden, die die breiteste Anwendung und das größte Interesse besitzen, sowohl wenn es gilt Zellstoffe zu charakterisieren, als auch den Viskoseprozeß zu studieren, d. h. z. B. den Einfluß verschiedener diemischer, physikalischer und apparativer Parameter festzustellen. Die Kenntnis solcher Einflüsse und des Zusammenspiels dieser Parameter ist sowohl von Bedeutung für die Festlegung von Zellstofftestbedingungen – z. B. hinsichtlich Reproduzier-

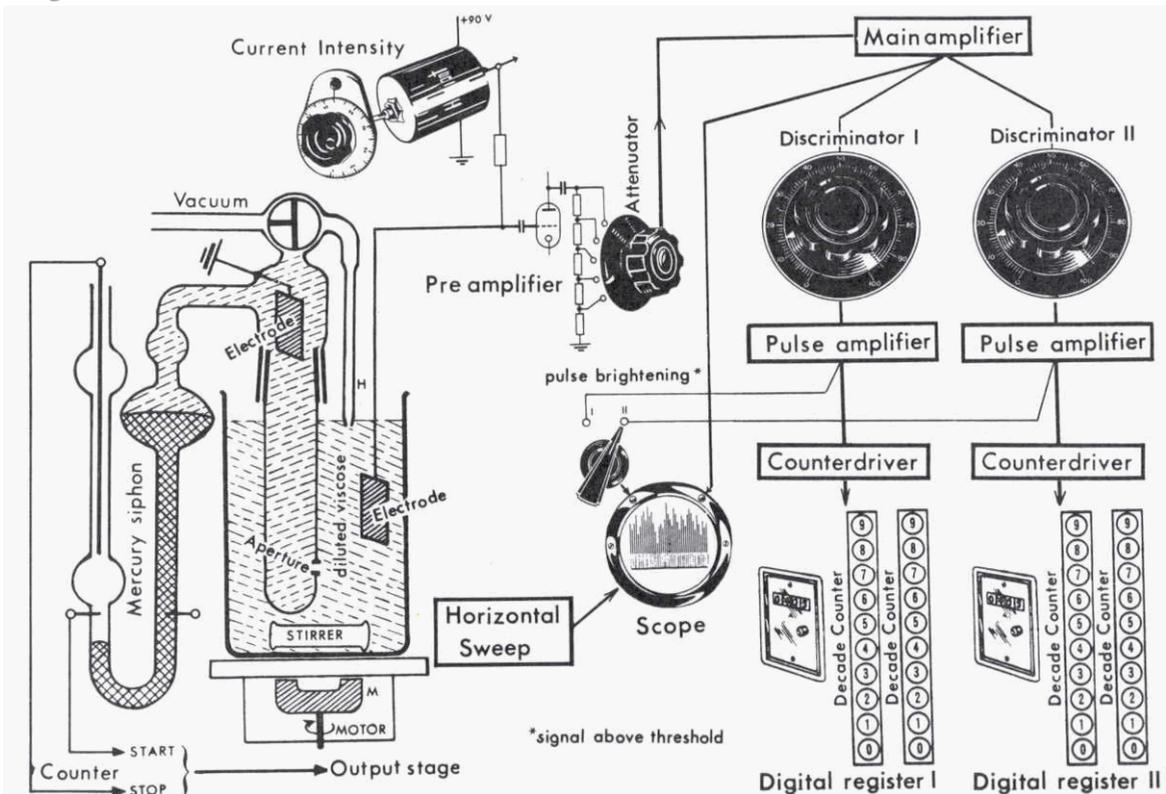


Abb. 4. Blockschema des konduktometrischen Teilchenrechners „Celloscope 202“.

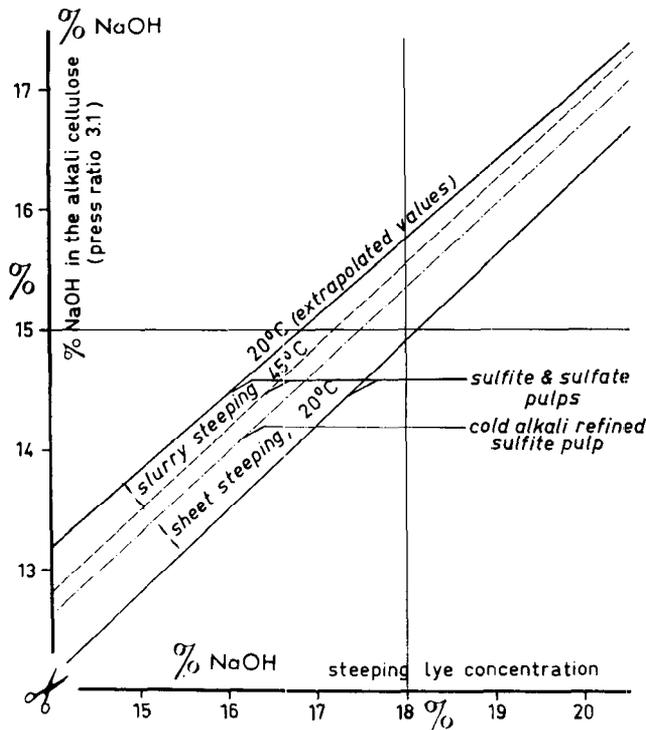


Abb. 5. Abhängigkeit der Zusammensetzung der Alkalizellulose (konstanter Preßfaktor; d. h. 32,3% Zellulose in der AC) von der Stärke der Mercerisierungslauge (Tauch- und Maischalkalisierung). (Nach B. A b r a h a m s o n und E. T r e i b e r.)

barkeit und Differenzierbarkeit – als auch, soweit die Resultate sich auf den Großbetrieb übertragen lassen, für die Herstellung von Viskose selbst. Es braucht wohl kaum besonders hervorgehoben zu werden, daß damit der Wert anderer Prüfmethode, wie z. B. Bestimmung des Mercerisier- und Sulfidierwiderstandes oder des QS-Wertes und dergleichen nicht in Frage gestellt wird. Gerade für die Bestimmung des spezifischen Zellstoff-Verhaltens in bestimmten Prozeßstufen können diese mitunter sogar von größter Bedeutung sein.

Auf Grund solcher Aspekte war es verständlich, daß wir mit Hilfe der Filterwertbestimmung wie auch der Teilchenrechnung den Viskoseprozeß näher zu studieren begonnen haben. Dabei wurde auch, vor allem in letzter Zeit, besonderes Gewicht auf das Studium kleiner Teilchen gelegt.

**Partikelzählung**

Für die Registrierung der Teilchen nach Anzahl und Größe benutzten wir einen konduktometrischen Teilchenrechner, der in Zusammenarbeit mit unserem Laboratorium entwickelt wurde (Abb. 4).

Das Gerät wurde nach zwei Verfahren absolutkalibriert, nämlich einmal durch Vergleich mit einem optischen Rechner, zum anderen durch Anwendung verschiedener Eichsubstanzen. Als solche dienten Pollenkörner und fraktionierte Glas- sowie Plastikperlen.

Die folgenden Ausführungen sind eine gedrängte Übersicht über den Viskoseprozeß – soweit von uns bisher studiert – vom vorhin diskutierten Gesichtspunkt aus gesehen, durchgeführt in erster Linie unter Heranziehung der genannten Untersuchungsmethoden.

**Diskussion der Ergebnisse**

**Alkalisierung**

Viele unserer älteren Untersuchungen haben bereits gezeigt, daß die Herstellung der fertigen, d. h. zerfaserten Alkalizellulose eine der wichtigsten Prozeßstufen im Viskoseherstellungsprozeß darstellt und daß die hier eventuell gemachten Fehler im nachfolgenden Prozeß nicht völlig beseitigt werden können. Heute ist diese Anschauung, gestützt auf viele Untersuchungsergebnisse, wohl allgemein akzeptiert.

Ganz natürlich muß daher gerade für eine gute Reproduzierbarkeit einer Laborviskose – hier reproduzierbar im Hinblick auf Filterwert und Partikelgehalt gemeint – eine Alkalizellulose von höchster Gleichmäßigkeit gefordert werden, was u. a. auch die Anwendung einer Lauge von konstanter Reinheit voraussetzt.

Wie leicht zu verstehen, beeinflusst der Teilchengehalt der Mercerisierlauge, der Spurengehalt an Schwermetallen und dergleichen den Filterwert und die Teilchenzahl. Da die Zellulose sich wie ein Kationenaustauscher benimmt, werden in einer Maische von den separierten Fasern mehr Metallionen aufgenommen als von einem Zellstoffbogen bei der Tauchung. Wir müssen daher bei der Maischalkalisierung z. B. den Eisen-gehalt niedrig halten. An dieser Stelle sei erinnert, daß die Zellulose bei der Maischalkalisierung mehr Alkali aufnimmt als bei der Tauchalkalisierung, wie aus Abbildung 5 hervorgeht. Zur Bestimmung der un-

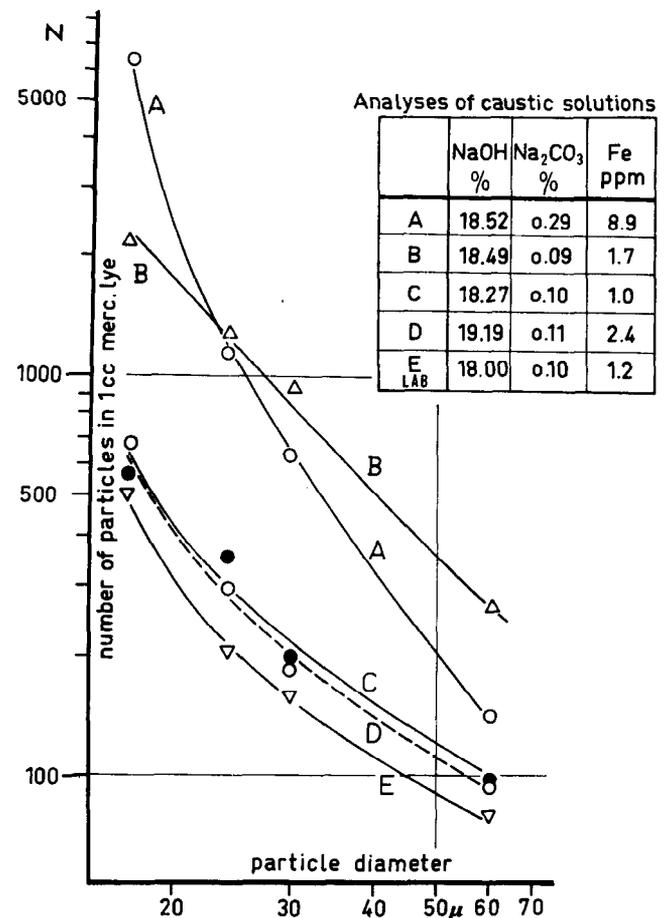


Abb. 6. Partikel-Größenhäufigkeitsverteilungskurven verschiedener Industrielaugen (A, B, C, D) sowie der Lauge einer Labor-Versuchsanlage (E).

gelösten Teilchen in der Lauge – meist Graphit und anorganische Niederschläge, falls es sich um nicht im Kreislauf geführte Laugen im Labor handelt – kann, sowohl zur Überwachung des Laborprozesses als auch des Technikums, ebenfalls der konduktometrische Rechner herangezogen werden. Übrigens können mit ihm auch Sandteilchen im Zellstoff und in der Faser bestimmt werden. Die Abbildung 6 zeigt einige Teilchen-Größenhäufigkeitsverteilungskurven in verschiedenen Laugen. An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, daß ein oft recht signifikanter Anteil an Teilchen in einer Viskose von den übrigen Chemikalien und den Apparaturen und nicht fast ausschließlich aus dem Zellstoff herkommt. Als Illustration möge erwähnt werden, daß vor der Anwendung von Teflonpackungen es gelegentlich in unserem Labor passierte, daß Graphitteilchen von den Stopfbüchsen des Zerfaserers in die Alkalizellulose gelangten, wodurch der Filterwert ganz markant verschlechtert wurde.

Methoden zur Charakterisierung eines Kunstfaserzellstoffs in Blattform für die Tauchpreßmercerisierung, wie z. B. Bestimmung der Schwimmneigung, Laugenabsorption, Dickenquellung usw. sind hinreichend bekannt. Auch der Einfluß solcher Faktoren, wie Laugenkonzentration und Temperatur, Preßfaktor, Alkalizellulose-Zusammensetzung usw. auf den Filterwert ist Gegenstand vieler Untersuchungen gewesen (vgl. Abb. 7). Während wir also die Blatteigenschaften hinsichtlich des Tauchprozesses bestimmen und den Tauchprozeß dem Zellstoffbogen optimal anpassen können, sind analoge Tests, wenn es sich um die Maisch-alkalisierung handelt, praktisch kaum vorhanden. Dabei gewinnt jedoch der Maischprozeß mehr und mehr industrielle Bedeutung, weshalb wir uns speziell mit diesem Verfahren befassen.

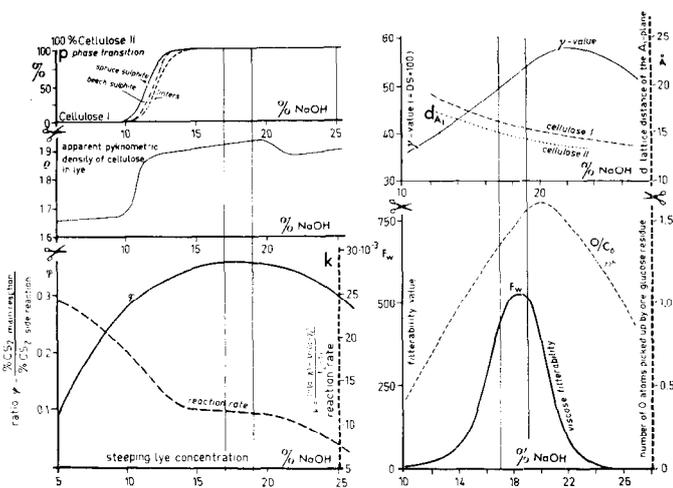


Abb. 7. Einfluß der Tauchlaugenkonzentration auf verschiedene Parameter des Viskoseprozesses. Rechte Seite: Filterwert, Sauerstoffaufnahme (per Glucoseeinheit) während der Alkalizellulosevorreife, erzielbarer  $\gamma$ -Wert in einer Baratte sowie Zunahme des Netzebenenabstandes in Abhängigkeit von der Tauchlaugenkonzentration. Linke Seite: Übergang von Zellulose I in Zellulose II, scheinbare pyknometrische Dichte der Zellulose, Verhältnis  $\varphi$  (Prozente  $CS_2$ , aufgenommen durch die Xanthogenierung im Verhältnis zu den Prozenten  $CS_2$  aufgenommen durch Nebenreaktionen,  $CS_2$ -Überschuß) und Reaktionsgeschwindigkeit in Abhängigkeit von der Tauchlaugenkonzentration (Angaben teilweise der Literatur entnommen).

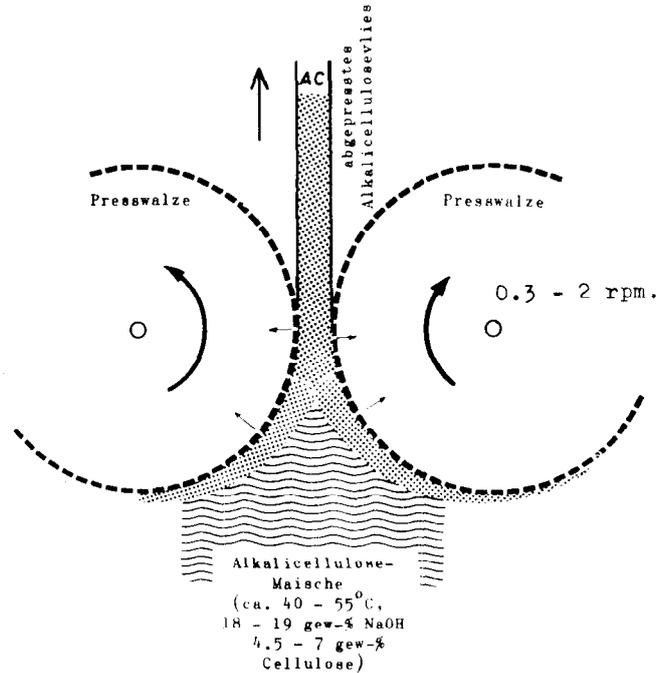


Abb. 8. Arbeitsprinzip einer modernen Entlaugungs Presse zur kontinuierlichen Herstellung von Alkalizellulose.

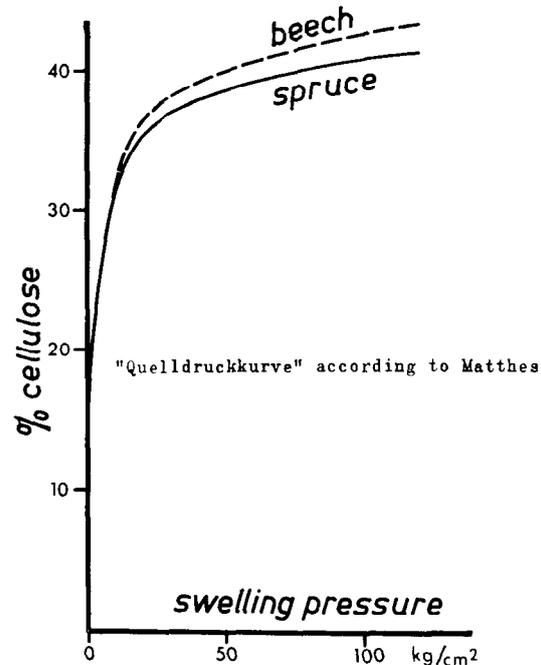


Abb. 9. Quelldruckkurve eines Buchen- und Fichtenzellstoffs nach A. Matthes (Faserforsch. Textiltechn. 13, 339 [1962]).

### Die Maischalkalisierung

Das Maischverfahren umfaßt folgende Operationen: Die Defibrierung des Zellstoffbogens in Lauge zur Maische, die Drainierung des Laugeüberschusses oder anders ausgedrückt die Abfiltration des Hauptteiles der Lauge durch das Fasermaterial und schließlich die Abpressung des Alkalizellulosevlieses zum gewünschten Preßfaktor (Abb. 8). Der zur Erzielung eines gewünschten Preßfaktors notwendige Preßdruck ist dem Quelldruck des gequollenen Fasermaterials entgegengerichtet; seine Größe richtet sich nach dem Quelldruck des Zellstoffs (Abb. 9) und den Arbeitsbedingungen an der Presse.

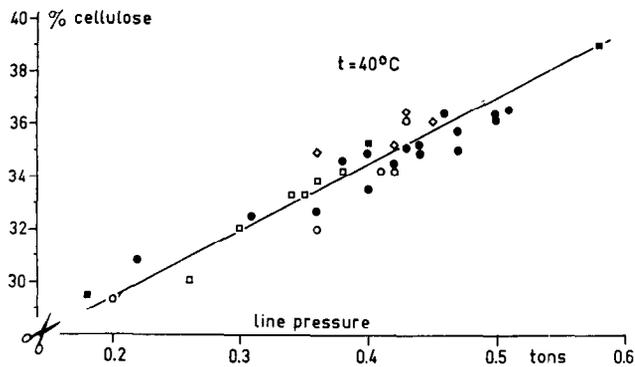


Abb. 10. Abhängigkeit des Abpreßgrades einer Alkalizellulose vom Liniendruck der perforierten Preßwalzen unter verschiedenen Bedingungen (schwed. Fichtensulfitzellstoff, 3–5% Zellstoffkonzentration in der Maische, 40°C). (Nach A. Topham und E. Treiber.)

Eine Zellstoffcharakterisierung im Hinblick auf das Maischverfahren soll daher Aussagen liefern über die Aufschlagbarkeit, das Drainierungsverhalten des Faserbreies und schließlich über das Abpreßverhalten des Alkalizellulosekuchens. Labormäßig gesehen ist die schwerste Bestimmung die des Abpreßverhaltens, da eine Reihe aktueller Gegebenheiten an einer Industriepresse im Labor simuliert werden müssen. Um hier zu näheren Aussagen zu kommen und andere einfache Labortests auf ihren Aussagewert überprüfen zu können, haben wir eine kontinuierliche Laborpresse konstruiert. Es zeigte sich, daß der zur Erzielung eines

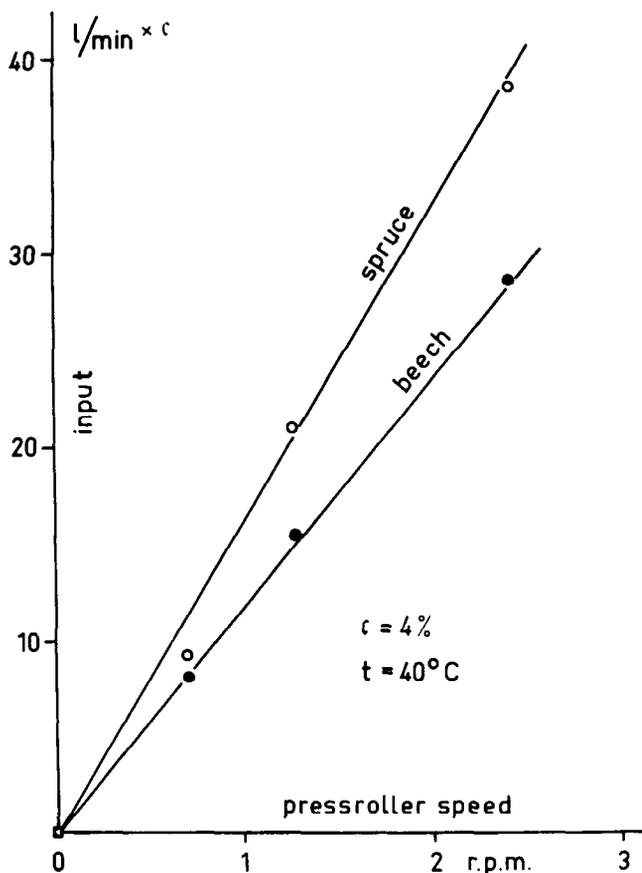


Abb. 11 a. Pressenausstoß bei verschiedenen Walzenumdrehungsgeschwindigkeiten der Presse unter konstant gehaltenem Preßfaktor für einen Buchen- und Fichtenzellstoff. (Nach A. Topham und E. Treiber.)

bestimmten Preßfaktors erforderliche Liniendruck — in Übereinstimmung mit den Resultaten, illustriert in Abb. 9 — vom Zellstoff in der Weise abhängt, daß z. B. Buchenzellstoffe leichter abpreßbar sind als Fichtenzellstoffe. Ferner ist — unter sonst konstant gehaltenen Bedingungen — der Liniendruck (Abb. 10) kaum beeinflusst von der Zellstoffkonzentration in der Maische (hier  $c$  zwischen 3 und 5%). Der Zellulosegehalt (Preßfaktor) ist ferner eine Funktion des Liniendrucks, dividiert durch die korrigierte Preßwalzenumdrehungsgeschwindigkeit. Hingegen ist der Pressenausstoß und der Druck in der Einlaufwanne beeinflusst vom Drainierungsverhalten. Halten wir die Temperatur und den Preßfaktor konstant, so sehen wir aus Abb. 11 (da der Pressenausstoß [output] proportional dem Maische-Zufluß [input] ist), daß die langfaserigen Nadel-

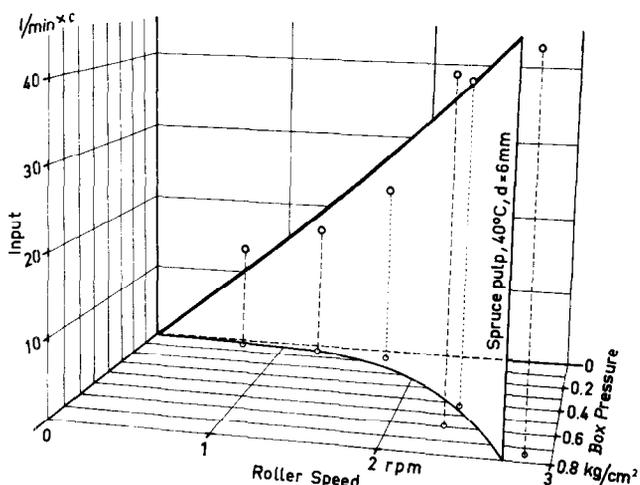


Abb. 11 b. Zusammenhang zwischen Pressenausstoß (proportional dem Input), der Umdrehungsgeschwindigkeit der Abpreßwalzen und dem Druck in der Einlaufwanne bei Verwendung einer Fichtenzellstoffmaische (40°C) an der Experimentpresse bei Aufrechterhaltung eines konstanten Preßfaktors der Alkalizellulose (34% Zellulose). (Nach Treiber und Topham.)

holzcellstoffe hinsichtlich der Pressenleistung (output) den kurzfasrigen Hartholzcellstoffen überlegen sind.

Im Rahmen dieser kurzen Übersicht können nur die wichtigsten Ergebnisse zusammenfassend referiert werden:

### Zellstofftestung für die Maischalkalisierung

Wie aus der Praxis bekannt und noch näher erwähnt werden wird, ist für die Zellstoffcharakterisierung noch ein weiterer Parameter hier von Interesse. Bekanntlich geben kurzfasrige Laubholzcellstoffe, verglichen bei gleicher Stoffkonzentration mit einem Nadelholzcellstoff, einen weniger „dicken“ Brei; wir sagen, die Konsistenz — hier gemeint im Sinne von Viskosität, wobei bemerkt sei, daß das Viskositätsverhalten fasriger Suspensionen nicht im üblichen Sinne beschrieben werden kann — ist geringer. Arbeiten wir daher mit einem zu dünnen Laubholzcellstoffbrei, so erhalten wir zu hohe Faserverluste und eine Kapazitätssenkung; wir müssen daher die Zellstoffkonzentration in der Maische erhöhen. Eine gleich konzentrierte Fichtenzellstoffmaische würde jedoch zufolge der hohen Konsistenz ein recht ungleichmäßiges Vlies erge-

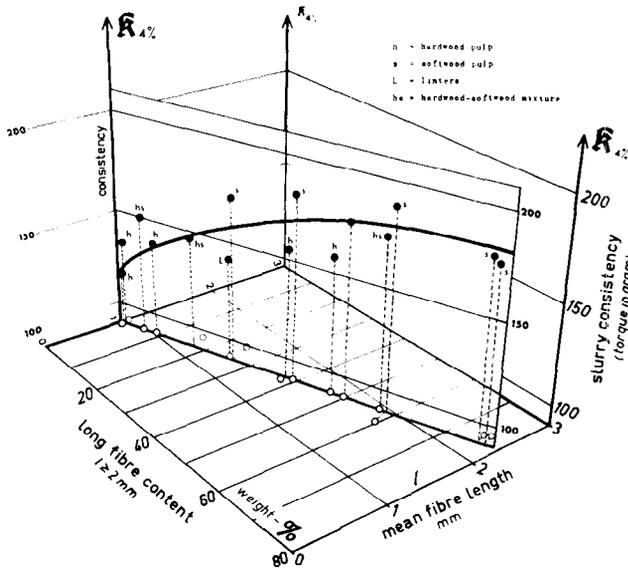


Abb. 12. Abhängigkeit der Maischkonsistenz  $R_4$  (4%ige Maische) von der Faserlänge nach Messungen an 14 verschiedenen Zellstoffen.

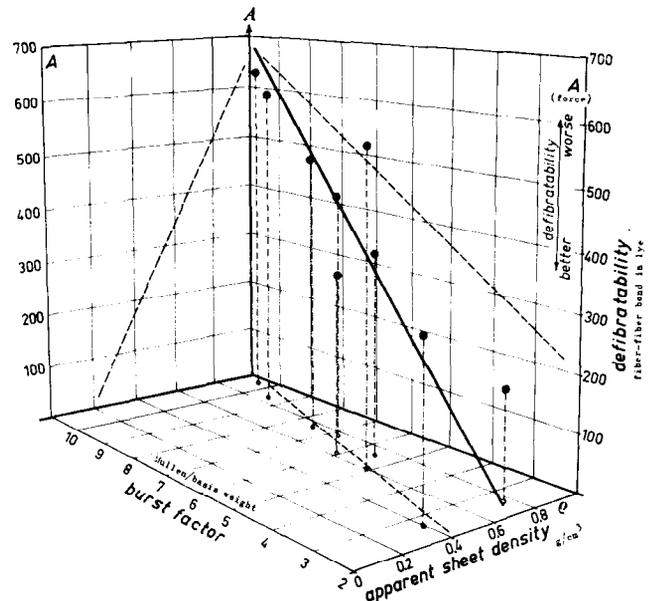


Abb. 13. Zusammenhänge zwischen Aufschlagbarkeit (= A) und dem Sprengfaktor sowie scheinbarem spezifischem Bogen-gewicht der Zellstoffe.

ben. Wir sehen somit, daß ein optimales Verhalten nur in einem nicht zu großem Konsistenzbereich erwartet werden darf.

Wie zu erwarten sind Aufschlagbarkeit, Drainage und Konsistenz in erster Linie von morphologischen Parametern abhängig, und zwar entscheidend von der Faserlänge (Abb. 12).

Betrachten wir zunächst die Aufschlagbarkeit, so ist für verschiedene Zellstoffe unter im übrigen identischen Prüfbedingungen diese abhängig von der Faserlänge, der Quellung, dem Veredlungsgrad, dem Sprengfaktor und dem scheinbaren spez. Blattgewicht (Abb. 13). Die beiden letzten Faktoren, die leicht meßbar sind, geben in den meisten Fällen eine hinreichende Beurteilungsmöglichkeit. Die Aufschlagbarkeit selbst

wurde nach drei Methoden bestimmt, die praktisch gesehen dieselbe Gradierung ergeben, und zwar: Messung der Faser-zu-Faser-Bindung in einem Zellstoff-Prüfstreifen, der sich in 40° warmer Mercerisierlauge befindet (=A), Messung des Arbeitsaufwandes (Energie  $\times$  Zeit =  $\mathcal{Q}$ ) beim Aufschlagen und schließlich Auszählung der Knoten an einem aus einer standard-aufgeschlagenen Maische nach dem Verdünnen hergestellten Prüfblatt (vergl. auch Tabelle 1 u. 2). Während wir also für die Maischalkalisierung weiche, voluminöse Zellstoffblätter wünschen, werden für die Tauchpressenalkalisierung durch Anwendung einer sogenannten Zwischenpresse entsprechend härter gepreßte Blätter geliefert, damit keine Schwimmneigung auftritt. Beide

Tabelle 1

Zellstoff	Aufschlagbarkeit in Wasser nach Teder in % per Minute	$\mathcal{Q}$	Faser-Faserbindung in willkür. Einheiten nach Lundin	Scheinb. spez. Blattgewicht $\rho$	Quadratmetergewicht $g/m^2$	Sprengfaktor	
						unmerc.	merc.
Linters	63	$\geq 110 \star$	1560	0,376	463	4,32	0,33
Vorhydr. Kiefersulfatzellstoff	68	376	638	0,94	705	10,35	0,35
Fichtensulfatzellstoff schwach gepreßt	—	—	564	—	684	5,04	—
hart gepreßt	—	—	603	—	763	9,43	—
Hemlock-Sulfatzellstoff	31	175	487	0,754	867	7,50	0,28
Fichtensulfatzellstoff	30	115	433	0,757	740	6,76	0,28
Fichtensulfit-Soda-Zellstoff schwach gepreßt	—	—	302	0,409	519	2,70	—
hart gepreßt	—	—	363	0,715	741	5,54	—
Buchensulfatzellstoff	77	31	331	0,614	651	5,99	0,29
Fichtensulfatzellstoff kaltalkaliveredelt	—	69	189	—	674	2,67	—

$\star$  Nur ungenau nach dieser Methode zu bestimmen; Wert wahrscheinlich höher. (Höhere Zahlenwerte in der 1. und niedere Werte in der 2. und 3. Kolonne indizieren leichtere Aufschlagbarkeit.)

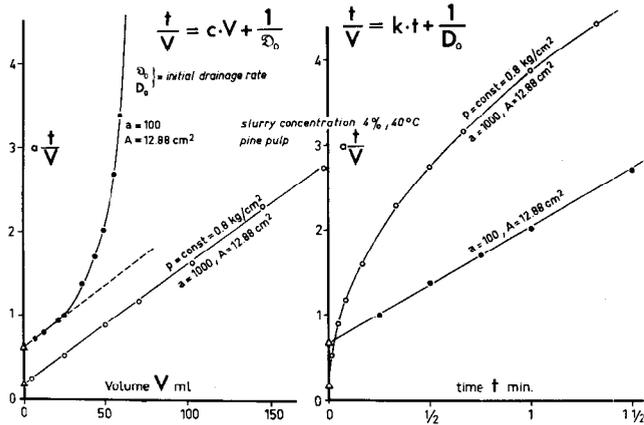


Abb. 14. Drainierungskurven für ein und denselben Zellstoffbrei unter identischen Bedingungen, ausgeführt bei variablem Druck beziehungsweise konstantem Druck ( $p = 0,8 \text{ kg/cm}^2$ ), dargestellt in den zwei spezifischen Koordinatensystemen.

Prozesse erfordern somit etwas unterschiedliche Blattstrukturen.

Drainierungsmessungen können im Labor in unterschiedlicher Weise durchgeführt werden, nämlich bei konstantem Druck und veränderlichem Druck. Eine dritte Möglichkeit, nämlich konstant gehaltener Durchsatz, wird aufgrund experimenteller Schwierigkeiten selten herangezogen. Das Diagramm in Abb. 14 zeigt die Kurvenverläufe für konstanten und nichtkonstanten Druck in zwei spezifischen Koordinatensystemen mit den zugehörigen Filtrationsgleichungen. Wir benutzen beide Methoden, doch liegt zur Zeit ein reicheres Beobachtungsmaterial für Ausfluß unter veränderlichem hydrostatischen Druck vor. Zur Auswertung kann man die Steigungskonstante  $k$  oder die initiale Durchflußrate  $D_0$  heranziehen. Dies gilt auch für die Messungen bei konstantem Druck, wo man auch einfachheits-

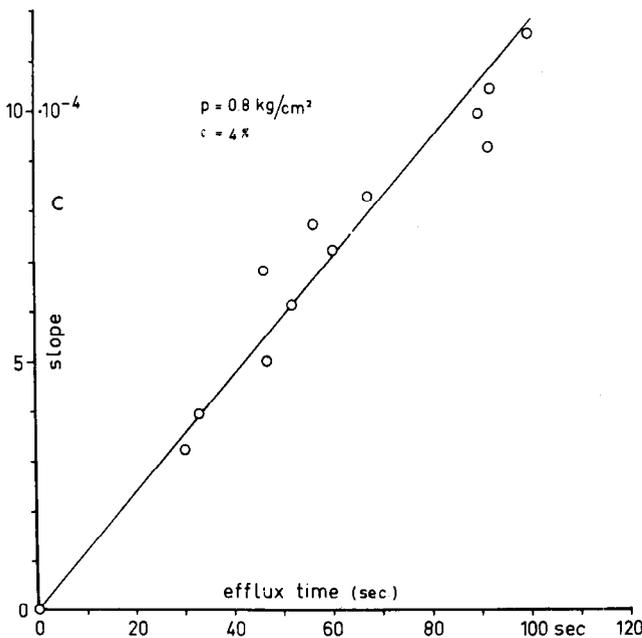


Abb. 15. Korrelation zwischen der Steigungskonstante  $c$  und der (totalen) Laugen-Ausrinnzeit (Bartunek'sche Entlaugungszeit).

halber die totale Ausrinnzeit angeben kann, die mit dem Steigungsmaß korreliert (Abb. 15).

Bei allen genannten Auswertemethoden werden – wenn man Zellstoffe aus unterschiedlichen Hölzern vergleicht – einfache Korrelationen beobachtet und die meist plausiblen bzw. einfachsten Primärresultate erhalten, wenn die verschiedenen Zellstoffe bei gleicher Maischkonsistenz  $\mathcal{R}$  verglichen werden (Abb. 16 u. 17).

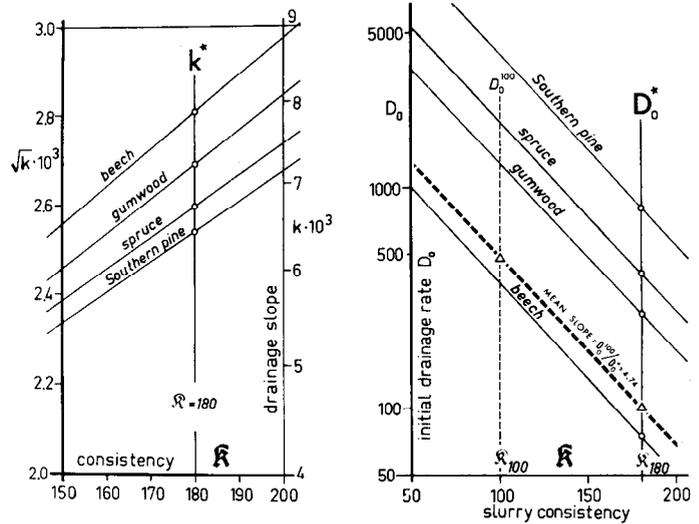


Abb. 16. Drainierungskonstante  $k$  bzw. initiale Drainierungsgeschwindigkeit  $D_0$  in Abhängigkeit von der Maischkonsistenz. Graphische Ermittlung der Kenngrößen  $k^*$  bzw.  $D_0^*$  bei einer willkürlich festgesetzten Bezugsgröße ( $\mathcal{R} = 180$ ).

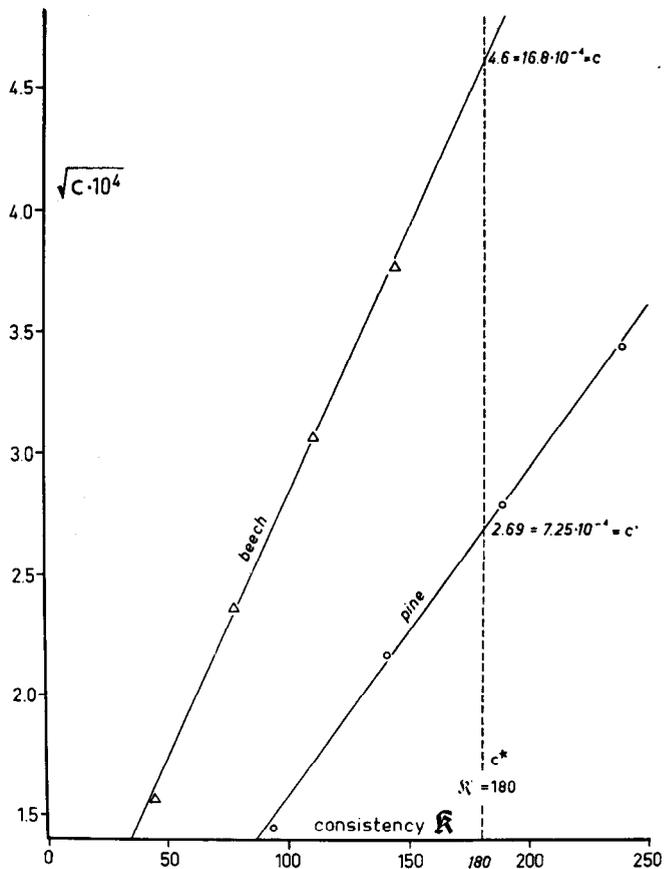


Abb. 17. Zusammenhang zwischen der Steigungskonstante  $c$  und der Konsistenz (Drainierungsversuche bei konstantem Druck) und Bestimmung von  $c^*$ .

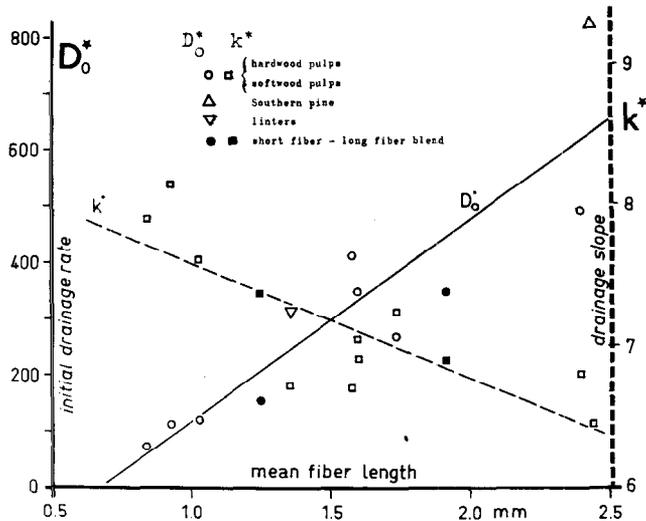


Abb. 18. Beeinflussung von  $D_0^*$  bzw.  $k^*$  von der Faserlänge des Zellstoffs.

Wie schon hervorgehoben, entspricht konstant gehaltene Konsistenz durchaus aktuellen Fabriksbedingungen, da man ja zu große Variationen in der Maischkonsistenz auch in der Praxis vermeidet.

Geeignete Parameter für die Drainierung und somit den Pressenausstoß sind  $c$  und  $D_0$ ;  $k$  beschreibt die Abpreßbarkeit.

Unsere Messungen bestätigen die Beobachtung, daß die Drainierung in der Hauptsache von morphologischen Faktoren, wie Faserlänge, Faserlängenverteilung, Decigrex-Wert usw., abhängt (Abb. 18). Nadelholzzellstoffe erweisen sich, wie auch schon aus den Versuchen mit der Presse hervorging, den Laubholzzellstoffen überlegen.

Ein höherer O-Fasergehalt im Zellstoff oder mehr Hemizellulose in der Lauge erschwert die Drainierung, während höhere Temperatur dieselbe begünstigt. Dies kann auch sehr schön an unserer Laborpresse gezeigt werden. (Bei Zumischung von ca. 3—5 % O-Fasern nahm der Pressenausstoß um fast 30 % ab. Eine Temperaturerhöhung [Maischttemperatur] um 10° C erhöht den Ausstoß um 30 bis 50 %.)

Wird die Alkalisierung des Zellstoffs und Abpressung der Alkalizellulose einwandfrei durchgeführt, so beobachtet man beim Vergleich von identisch zusammengesetzten Alkalizellulosen, hergestellt durch Blatttauchung oder Maischung hinsichtlich Filterwert und Gelteilchenanzahl keine Unterschiede.

**Zerfaserung**

Unsere älteren Untersuchungen haben gezeigt, wie der Preßfaktor und die analytische Zusammensetzung

Tabelle 2

Zellstoffbezeichnung	Aufschlagbarkeit, gemessen durch die Faser-zu-Faserbindung des laugegequollenen Zellstoffblattes = A	Aufschlagbarkeit gemessen durch das Flächenintegral (Arbeit × Zeit) = 2l	Anzahl der Knoten im Prüfblatt einer standard-bereiteten Maische nach 3':		Sprengfaktor
			Anzahl kleiner Knoten	Anzahl großer Knoten	
Buche A	278	280	80	1	6,35
Buche B*	568	448	130	5	6,84

\*) gab Anlaß zu Störungen im Betrieb!

Tabelle 3

Viskosezusammensetzung: (vorhydr. Kiefersulfatzellstoff)	Gelteilchen per ml Viskose				
	$d \leq 6,5 \mu$	$d \leq 11 \mu$	$d \geq 18 \mu$	$d \leq 25 \mu$	
36 % CS <sub>2</sub> , 8 % Cell, 6,5 % NaOH	ohne Zusatzmittel:	5197	1287	455	180
	mit 0,2 % * BEROL Spin 31:	3605	612	140	17

\* bezogen auf Zellulose in der Alkalizellulose.

der Alkalizellulose den Filterwert beeinflussen und welcher starken Effekt Ungleichmäßigkeiten in der Alkalizellulose auf denselben haben. Inhomogenitäten in der Zusammensetzung der Alkalizellulose können nach beiden Prozeßverfahren auftreten und es wäre falsch anzunehmen, daß solche Ungleichmäßigkeiten im anschließenden Zerfaserungsprozeß ausgeglichen werden. Unsere Modellversuche haben gezeigt, daß ein Schaufelzerfaserer bei der Zerfaserung bis zum Minimilitergewicht Inhomogenitäten im Preßfaktor, gemessen an den erhaltenen Filterwerten, nur teilweise ausgleichen kann, während ein kontinuierlicher Scheibenzerfaserer, kombiniert mit einer kurzen Nachverdichtung im Schaufelzerfaserer, kaum solche ausgleicht.

Betrachten wir noch etwas näher den Zerfaserungsvorgang. An unserem Institut hat N. Hartler zuerst darauf aufmerksam gemacht, daß die Verwendung hochtouriger Labor-Scheibenzerfaserer den Filterwert herabsetzen kann, besonders im Falle harzreicher Zellstoffe ohne Zusatz oberflächenaktiver Hilfsmittel. Unser Studium dieses Effektes zeigte, daß neben dem Zerfaserungsprinzip und den damit zusammenhängenden Erwärmungseffekten und der Feinstoffbildung die filtrationsverschlechternde Wirkung auch von kaum ins Auge fallenden mechanischen Faktoren abhängt, sodaß selbst Zerfaserer derselben Type und Bauart zerfaserte Alkalizellulosen verschiedener Qualität liefern können. Während auf der einen Seite ein unzureichender Zerfaserungsvorgang die Reaktivität herabsetzen kann, kann eine schonend und richtig geführte Zerfaserung die Prozeßbarkeit der erhaltenen Alkalizellulose verbessern. Dies kann z. B. durch Zuhilfenahme der Hesschen QS-Technik gezeigt werden (Abb. 19).

Zusammenfassend können wir sagen, daß sowohl die Reproduzierbarkeit in der Viskoseherstellung als auch ein akzeptabler Gelteilchengehalt voraussetzt, daß die Alkalizellulose so homogen als möglich hergestellt wird unter Verwendung einer Lauge von kontrollierter

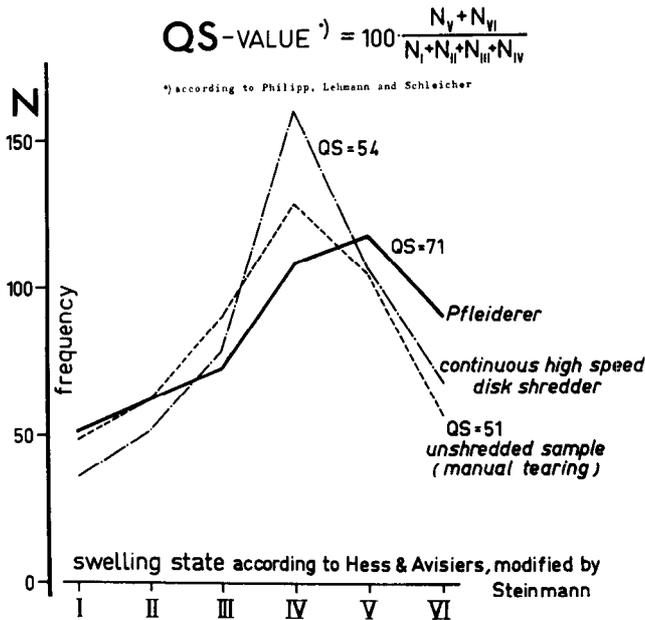


Abb. 19. Quellstadienkurven und QS-Werte für eine auf verschiedene Weise zerkleinerte Alkalizellulose (Schaufelzerfaserer, kontin. Scheibenzerfaserer, Zerteilung von Hand).

Reinheit. Um guten Lösungszustand zu erreichen, müssen die Alkalisierungsbedingungen optimal dem benutzten Zellstoff angepaßt werden (z. B. geringere Mercerisierlaugenkonzentration beim Einsatz kaltalkaliveredelter Sulfitzellstoffe). Gilt es Zellstoffe zu klassifizieren, so ist die Anwendung hochtouriger Kontinuerfaserer im allgemeinen zu vermeiden. In je kleinerer Skala im Labor Viskose hergestellt wird, desto mehr muß darauf Rücksicht genommen werden, daß keine Karbonatisierung der Alkalizellulose durch die Kohlensäure

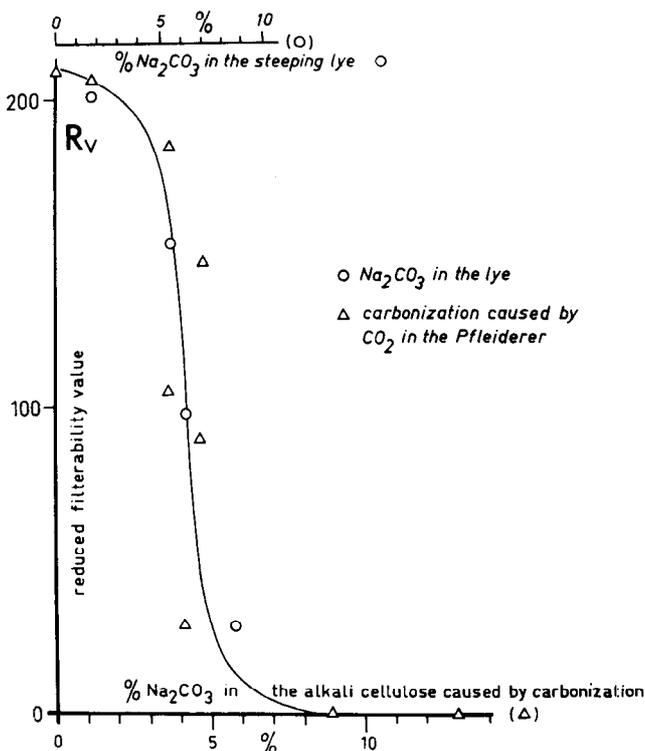


Abb. 20. Effekt einer Karbonatisierung der Alkalizellulose auf den Filterwert.

der Luft eintritt (Abb. 20). Im Betrieb kann übrigens ein pneumatischer Transport der Alkalizellulose dieselben Schwierigkeiten hervorrufen.

**Xanthogenierung**

Es ist hinreichend bekannt, daß gewisse Mindestmengen an CS<sub>2</sub> notwendig sind um faserfreie Viskosen zu erhalten und daß mit zunehmendem Einsatz an CS<sub>2</sub> und NaOH in der Löselauge sich der Lösungszustand verbessert. Jedoch wird, besonders im Falle normaler Sulfitzellstoffe, mit steigendem CS<sub>2</sub>-Einsatz und/oder NaOH in der Viskose bald ein Gebiet mehr oder minder konstanter Filtrierbarkeit und Gelteilingehalte erreicht. Ein solches Plateau wird besonders rasch für die Anzahl kleiner Gelteilchen erzielt. Deren Anzahl kann auf diese Weise nicht weiter entscheidend beeinflußt werden. Es hat überdies den Anschein, daß die Zahl kleiner Teilchen (< 2 bis 3 μ φ) mehr von der Zellstoffart (Nadelholz- bzw. Laubholz-zellstoffe, Sulfit- bzw. vorhydrierte Sulfitzellstoffe) als von der Zellstoffqualität und Viskosezusammensetzung abhängt. Um die Anzahl dieser durch betriebliche Maßnahmen schwer beeinflussbaren kleinen Partikel wirksam herabzusetzen, ist der Einsatz geeigneter Viskosehilfsmittel vor der Xanthogenierung notwendig (vgl. Tab. 3). Eine Analyse der vorhin geschilderten Verhältnisse ergab, daß neben dem CS<sub>2</sub>-Einsatz im wesentlichen der freie NaOH-Gehalt den Lösungszustand bestimmt. Wird beispielsweise sowohl der CS<sub>2</sub>- als auch der totale NaOH-Gehalt in solcher Weise erhöht, daß durch

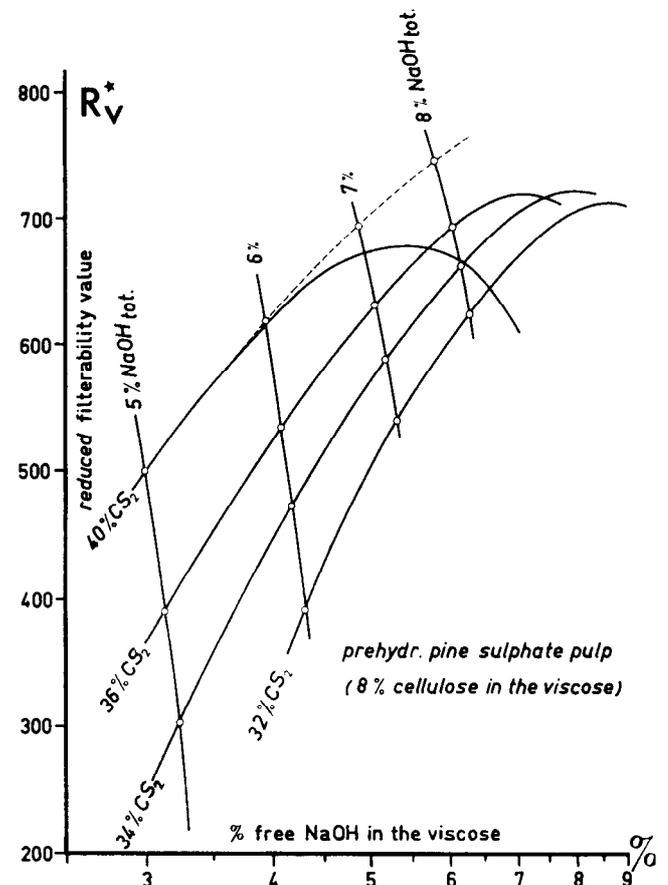


Abb. 21 a. Variation des Filterwertes in Abhängigkeit von der Viskosezusammensetzung (auf der Abszisse ist der freie NaOH-Gehalt der Viskosen aufgetragen).

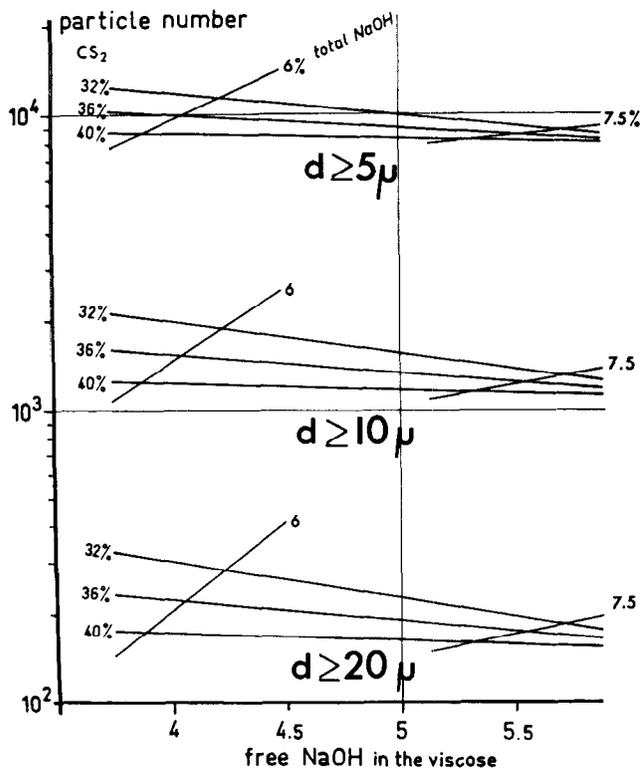


Abb. 21 b. Veränderung des Gelteilchengehaltes ( $\phi \geq d$ ) in Abhängigkeit von der Viskosezusammensetzung (auf der Abszisse ist der freie NaOH-Gehalt der Viskosen aufgetragen).

Nebenreaktionen der freie NaOH-Gehalt jedoch ab- und der gebundene zunimmt, so beobachten wir im Teilchengehalt eine Tendenz zur Zunahme.

Klarere Verhältnisse scheinen sich abzuzeichnen, wenn man den viskositätskorrigierten Filterwert ( $R_v^*$ ) bzw. die von Harzpartikeln ungestörte Gelteilchenzahl (z. B. Verwendung vorhydrolysierter Sulfatzellstoffe) ge-

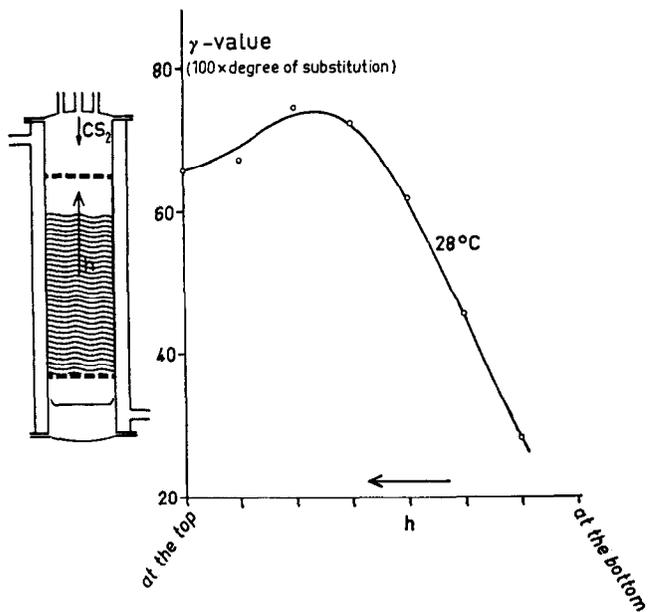


Abb. 22. Xanthogenierung einer Alkalizellulose (36% CS<sub>2</sub>, 28° C, 2 1/2 h) in einer evakuierten Säule. Die CS<sub>2</sub>-Zugabe erfolgte von oben. (Der geringfügig niedrigere  $\gamma$ -Wert in der obersten Schicht ist ein Temperatureffekt, hervorgerufen durch den verdampfenden Schwefelkohlenstoff).

gen den Gehalt an freiem NaOH aufträgt, wie dies in den Abbildungen 21 a, b gezeigt wird. Bemerkenswert ist die Beobachtung, daß die Werte für  $R_v^*$  bzw. N für die verschiedenen eingesetzten CS<sub>2</sub>-Mengen auf einen engbegrenzten Bereich zulaufen, der bei jener (freien) NaOH-Konzentration liegt, bei der eine Viskose unter sonst konstanten Bedingungen ihr Viskositätsminimum zeigt.

Zur Zeit studieren wir sowohl die Gasphasensulfidierung wie auch die Naß-Sulfidierung. Bei der Gasphasensulfidierung, wie sie weitgehend in der Baratte realisiert ist, sind Anfangsdruck, CS<sub>2</sub>-Partialdruck, Temperatur und Reaktionszeit die bestimmenden Parameter, doch ist es auch wichtig, daß der Schwefelkohlenstoff homogen mit der Alkalizellulose in Kontakt kommt. Eine Bewegung der Alkalizellulose so, daß jedes Krümelchen ungestört der CS<sub>2</sub>-Atmosphäre ex-

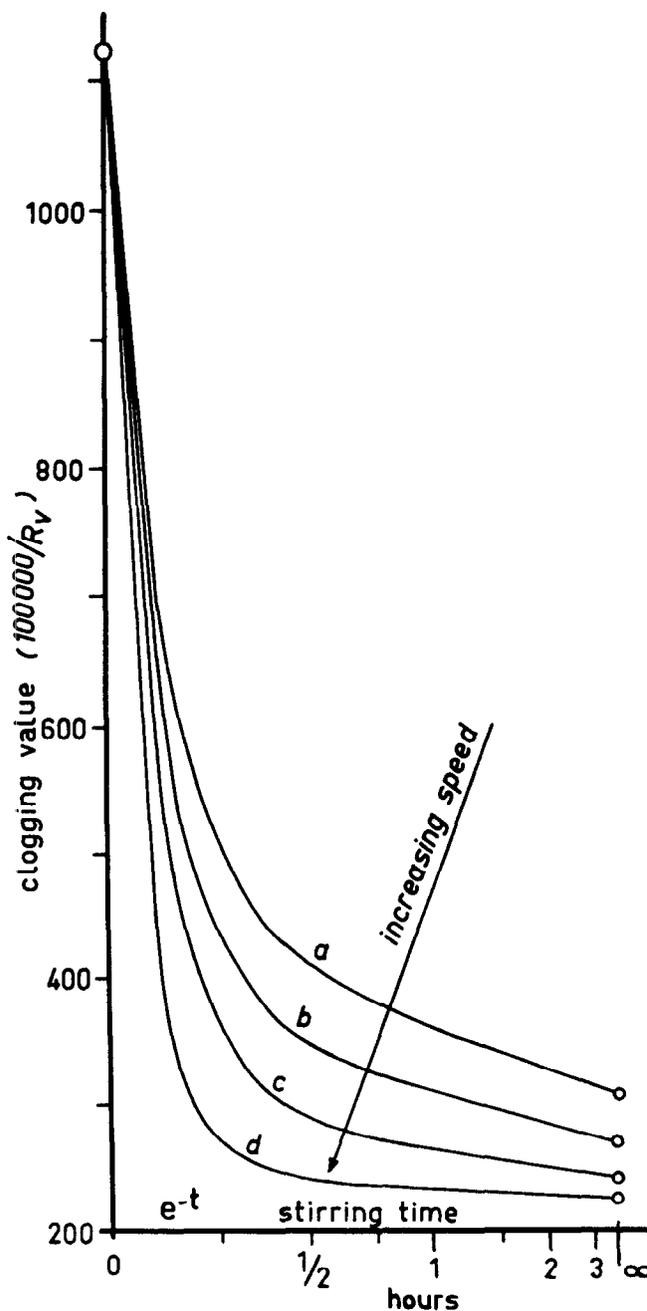


Abb. 23. Der Einfluß der Auflösezeit und -Geschwindigkeit auf den Filterverstopfungswert.

## Oel-Chemie

**Rud. E. H. Tüllmann OHG**

Düsseldorf – Oberkassel

GENERALVERTRETUNG UND LAGER  
FÜR ÖSTERREICH

**Dipl. Ing. Richard Fränzel**

Kommanditgesellschaft

BRAUNAU/Inn, Friedhofstraße 7 a  
Tel. 34 79

Erzeugung von Nifestol, Aggressol, Ocedol, Perklinol  
und Schutzanstrichen

poniert wird, scheint daher von Wichtigkeit zu sein. Wenn wir einen Blick auf Industrieverhältnisse werfen, so ist die gelegentlich vorkommende Überladung der Sulfidier-Trommeln strikt zu vermeiden. Wie ungleich eine dickere Alkalizellulose-Schicht reagiert, demonstrierte deutlich ein Modellexperiment (Abb. 22).

### Auflösung

Untersuchungen des Auflösenvorganges haben gezeigt, daß alle von uns getesteten Auflöseraggregate sich insofern ähnlich benehmen, als der Filterwert in Abhängigkeit von der Zeit zunächst rasch zunimmt, um alsbald ein mehr oder minder konstantes Niveau zu erreichen (Abb. 23). Eine merkliche Verbesserung im Filtrationsverhalten kann nach Erreichung dieses sehr flachen Kurvenastes durch Verlängerung der Auflöszeit nicht erzielt werden, sondern nur durch Erhöhung der Rotationsgeschwindigkeit des Umrührerorganes. Je höher diese Geschwindigkeit zu Beginn gewählt wird, desto größer ist der Gesamtkraftbedarf (Arbeitsaufwand) und desto geringer wird die Verbesserung beim Übergang zur höheren Geschwindigkeit. Schließlich kann bei sehr hohen Geschwindigkeiten der Filterwert wieder abnehmen, wenn nämlich die Wärme in der Scherzone nicht abgeführt werden kann. Soll wirksam der Teilchengehalt gesenkt werden, ist gleichzeitig die Temperatur zu senken. Hierbei scheint es jedoch so zu sein, daß neben der Temperatur unter der Auflösung vornehmlich die Temperaturverhältnisse beim Zumischen und unter der Anlösephase ausschlaggebend sind, das heißt, die entsprechende Herunterkühlung der Löselauge und des Xanthats sind entscheidender als die Temperatur im Kühlmantel des Lösers unter der fortschreitenden Auflösung. Ferner scheint die Verbesserung des Lösezustandes umso deutlicher zu sein, je schlechter die Qualität des Xanthats gewesen ist.

Verfolgt man die Änderung der Gelteilchenzahl mit der Auflöszeit, so erhält man für die mittleren und großen Gelteilchen abfallende Kurven, die dem Filtrationsverhalten entsprechen. Lediglich die Anzahl-Zeit-Kurve für die kleinen Partikel passiert ein schwaches Minimum.

Wie mehrmals betont, werden Inhomogenitäten in den ersteren Stufen – Alkalisierung, Abpressen, Zer-

fasern, Sulfidieren – im weiteren Prozeßverlauf kaum nennenswert ausgeglichen. Daher schien die Annahme von G. Centola, daß mercerisierte Fasern unter der Auflösung durch Umbesetzung von Xanthatgruppen xanthogeniert und somit löslich werden, der Nachprüfung wert. Daß intramolekulare Umbesetzungen tatsächlich vorkommen, wurde vor allem von O. Samuelson gezeigt. Wir haben daher mit Hilfe unseres Partikelrechners und einer polarisationsoptischen Registrierung der Fasern und größeren Faserbruchstücke die Frage untersucht, ob und wie weit solche Lösevorgänge eintreten. Alle Experimente, selbst solche mit polynosischen Regeneratfasern im mercerisierten Zustand haben gezeigt, daß wirkliche Lösevorgänge nur in sehr begrenztem Umfang stattfinden. Das bedeutet in Übereinstimmung mit unserer Annahme, daß unvollständig mercerisierte oder xanthogenierte Fasern stets zur Bildung von Fasern, Faserbruchstücken und Gelteilchen in der Viskose beitragen.

### Filtrierung

Die Reproduzierbarkeit von Filterwertsbestimmungen ist sehr wesentlich von der Homogenität des Filtermaterials abhängig. Es sei hier nur angemerkt, daß im Falle der Benutzung von einfach gebauten Filtern eine beachtliche Verbesserung durch eine zerstörungsfreie Luftporositätsprüfung und Auslese der Filter erzielt werden kann. Nachdem dieser Fragenkomplex mehrfach Gegenstand von Vorträgen war und alles Wesentliche zusammenfassend publiziert ist, sei diese Frage hier nicht näher diskutiert, sondern abschließend mögen einige Ergebnisse unserer Untersuchungen des Filtrationsprozesses bei konstantem Durchsatz mit Hilfe der Teilchenzählung referiert werden.

Bekanntlich spielt sich der Filtrationsvorgang im Filtermaterial ab (Abb. 24). Effektive Filter sind daher sog. *Tiefenfilter*. Die Reduzierung der Lösungsinhomogenitäten in der Viskose hängt in erster Linie vom gewählten Filtermaterial ab. Im Prinzip nehmen sämt-

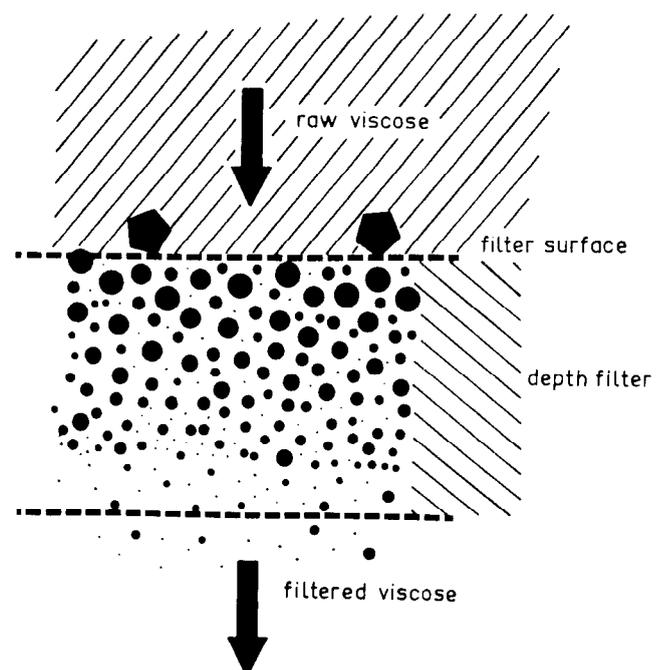


Abb. 24.

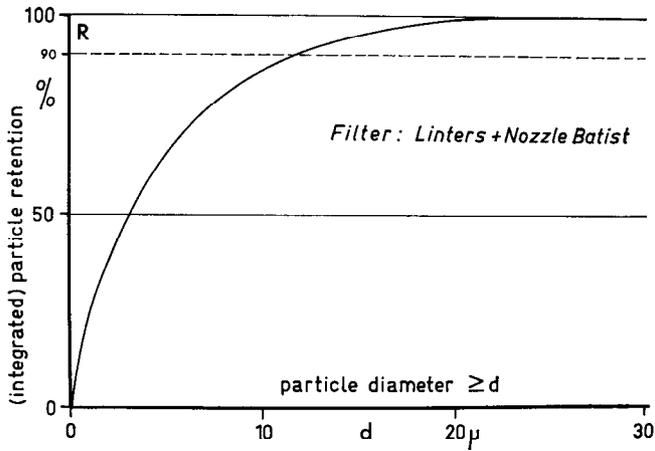


Abb. 25. Retentionswerte (prozentuelle Teilchenretention am Filter [Linters-Filterkarton + Düsenbatist-Stützgewebelage]) in Abhängigkeit vom Teilchendurchmesser nach F. Kolos.

liche Teilchen – auch die ganz kleinen – am Filtrationsprozeß teil, doch nimmt verständlicherweise die Teilchenretention stark mit fallendem Durchmesser ab (Abb. 25). Die Retention ist abhängig von der chemischen Natur des Filtermaterials sowie von der Konstruktion desselben.

Im Falle der Filtergewebe, um ein Beispiel herauszugreifen, erweisen sich Stapelgarne effektiver als multifile Garne und diese wieder effektiver als Monofilamente. Dicke Garne von relativ schwacher Zwirnung,

dichte Gewebe in Leinwandbindung usw. zeigen bessere Retention.

Betrachten wir nun eine Druckfiltrierung bei konstantem Durchsatz, so, wie meist die technische Viskosefiltration durchgeführt wird: Wählen wir ein bestimmtes Filtermaterial, so beobachtet man, wie F. Kolos an unserem Labor zeigen konnte, daß die Reinheit des Filtrates mit abnehmender Filtrationsgeschwindigkeit, also verlängerter Kontaktzeit zwischen Viskose und Filter, zunimmt, während, was überraschend ist, der Druck kaum die Filtratqualität beeinflusst. Die Filterkapazität steigt ebenfalls mit abnehmender Filtrationsgeschwindigkeit (reduzierter Durchsatz per Zeiteinheit) und natürlich mit steigendem Enddruck.

Die Forderung an eine gute Spinnlösung vom Gesichtspunkt des Lösungszustandes ist, wie einleitend ausgeführt, zweifelsfrei die, daß der Teilchengehalt so nieder als möglich sei. Wir haben gesehen, welche der bisher untersuchten Faktoren hierbei eine Rolle spielen und wir können wohl sagen, daß die Partikelrechnung mit der heutzutage entwickelten Technik ein wertvolles Hilfsmittel ist. Ohne Zweifel sehen wir aus den referierten Experimenten, daß sehr vieles auf Seite der Viskoseherstellung getan werden kann, um die Teilchenzahlen der verschiedenen Größenklassen zu reduzieren. Doch ist dieses Problem auch ein Zellstoffproblem, und ich bin überzeugt, daß diese Testmethode in den Händen der Zellstoffindustrie in Zukunft genau so wirksam beitragen wird, bessere Zellstoffe zu erzeugen, als es bisher der Filtrationstest getan hat.

3230

**SCHWEFELSÄURE** Kontaktsäure 66° Bé  
zum Verbrauch in der Textilindustrie

**SCHWEFELKOHLENSTOFF**  
doppelt rektifiziert, kunstseidenecht



**SÜD-CHEMIE A.G. MÜNCHEN** GEGR. 1857

WERKE IN HEUFELD/OBB. (SEIT 1858), MOOSBURG/OBB. (SEIT 1906) UND KELHEIM/DONAU (SEIT 1937)

**WEITERE PRODUKTE:**

**HOCHAKTIVE BLEICHERDEN**  
**AKTIV-BENTONITE**  
**ALUMINIUMHYDROXYDGEL**  
**KATALYSATOREN**  
**DÜNGEMITTEL**



F. Lang

# Methoden für die numerische Berechnung der Kennwerte „Mittelwert“ und „Streuung“ aus den Zahlenwerten einer Meßreihe

Professor Dipl.-Ing. Wilhelm Herzog, Wien

Der vorliegende Artikel behandelt die verschiedenen Verfahren zur numerischen Berechnung der Kennwerte „Mittelwert“ und „Streuung“ aus den Zahlenwerten einer beliebigen Meßreihe. Bei der laufenden Produktionskontrolle ist es wichtig für die Auswertung der Meßreihen ein Schema aufzustellen, um die Auswertung so rationell wie möglich zu gestalten.

In der Arbeit werden die Verfahren angegeben und abgeleitet. Am Schluß werden die Vor- und Nachteile der einzelnen Verfahren besprochen und zwei Beispiele für ein Auswerteformular nach bestimmten Verfahren angeführt.

*Discussed in this paper are the various methods adopted for quantitative calculation of such parameters as „average“ and „variance“ from the numerical values of any given series of measurements. Continuous production control necessitates the development of system ensuring maximum rationalization in evaluating such series. The paper contains both derivations and descriptions of the methods concerned.*

*In conclusion, advantages and disadvantages of individual methods are discussed and two examples given of evaluation charts made up in accordance with specific methods.*

Hat man eine bestimmte Zahl  $N$  von Meßwerten  $x_i$  ( $i = 1, 2, 3, \dots, N$ ) einer Beobachtung vorliegen, so lassen sich verschiedene Kennwerte errechnen, von denen die bekanntesten der

arithmetische Mittelwert (arithmetic mean)  $\bar{x}$  und die Streuung (variance)  $s^2$  sind.

Aus diesen beiden Kennwerten können in der Folge die mittlere quadratische Abweichung oder die Standardabweichung

$$s = \sqrt{s^2} \quad \text{und die}$$

quadratische Ungleichmäßigkeit oder der Variationskoeffizient

$$V = \frac{s}{\bar{x}} \cdot 100 \quad \text{errechnet werden.}$$

Für die Errechnung der beiden Kennwerte „Mittelwert“ und „Streuung“ gibt es verschiedene Verfahren, welche sich aus der Annahme ableiten, daß die Grundgesamtheit, aus der die Stichprobe stammt, einem ganz bestimmten mathematischen Verteilungsgesetz gehorcht.

Im Folgenden sollen diese Verfahren jedoch nicht erörtert werden. Es werden nur jene Verfahren angeführt, die sich auf die rein numerische Errechnung der Kennwerte beschränken, welche sich aus der nachstehenden Definition der Kennwerte ergeben.

Arithmetischer Mittelwert  $\bar{x}$ :

$$\bar{x} = \sum_{i=1}^N x_i$$

Streuung  $s^2$ :

$$s^2 = \frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2$$

**Folgende Verfahren für die numerische Berechnung der Kennwerte werden angegeben:**

1. Errechnung aus den Einzelwerten:

1.1.) Über den arithmetischen Mittelwert  $\bar{x}$ :

Streuung nach 4 Verfahren (4 Gleichungen)

1.2.) Über einen angenommenen Pol  $\bar{x}'$ :

Streuung nach 2 Verfahren (2 Gleichungen)

1.2.1.) Angenommener Pol in der Mitte des Zahlenbereiches:

1.2.2.) Angenommener Pol kleiner oder gleich dem niedrigsten Einzelwert.

2. Errechnung durch klassenweises Zusammenfassen der Einzelwerte:

2.1.) Ungleich große und nicht gleichabständige Klassen:

2.1.1.) Über den arithmetischen Mittelwert  $\bar{x}$ :  
Streuung nach 4 Verfahren (4 Gleichungen)

2.1.2.) Über einen angenommenen Pol  $\bar{x}'$ :  
Streuung nach 2 Verfahren (2 Gleichungen)

2.1.2.1.) Angenommener Pol in der Mitte des Zahlenbereiches:

2.1.2.2.) Angenommener Pol kleiner oder gleich dem niedrigsten Klassenmittel.

2.2.) Gleich große und gleichabständige Klassen:

2.2.1.) Über den arithmetischen Mittelwert  $\bar{x}$ :

2.2.2.) Über einen angenommenen Pol  $\bar{x}'$ :  
Streuung nach 2 Verfahren (2 Gleichungen)

2.2.2.1.) Angenommener Pol in der Mitte des Zahlenbereiches:

2.2.2.2.) Angenommener Pol kleiner oder gleich dem niedrigsten Klassenmittel.

3. Summenverfahren:

3.1.) Angenommener Pol in der Mitte der Zahlenfolge:

3.2.) Angenommener Pol größer oder gleich dem höchsten Klassenmittel:

3.3.) Angenommener Pol kleiner oder gleich dem niedrigsten Klassenmittel:

**1. Errechnung aus den Einzelwerten:**

1.1.) Über den arithmetischen Mittelwert  $\bar{x}$ :

Mittelwert:

$$\bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i$$

1

Streuung:  $s^2 = \frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2$

Durch Umformung von Gleichung 1 erhält man:

$$s^2 = \frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (x_i^2 - 2 x_i \bar{x} + \bar{x}^2)$$

$$s^2 = \frac{1}{N-1} \left( \sum_{i=1}^N x_i^2 - 2 \bar{x} \sum_{i=1}^N x_i + \sum_{i=1}^N \bar{x}^2 \right)$$

Mit:  $\sum_{i=1}^N \bar{x}^2 = N \bar{x}^2$  wird:

$$s^2 = \frac{1}{N-1} \left( \sum_{i=1}^N x_i^2 - 2 \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i \sum_{i=1}^N x_i + N \frac{1}{N^2} \sum_{i=1}^N x_i \sum_{i=1}^N x_i \right)$$

$$s^2 = \frac{1}{N-1} \left( \sum_{i=1}^N x_i^2 - \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i \sum_{i=1}^N x_i \right)$$

Hieraus entweder:

$$s^2 = \frac{1}{N-1} \left( \sum_{i=1}^N x_i^2 - \frac{1}{N} \left( \sum_{i=1}^N x_i \right)^2 \right)$$

oder

$$s^2 = \frac{1}{N-1} \left[ \sum_{i=1}^N x_i^2 - \frac{1}{N} \left( \sum_{i=1}^N x_i \right)^2 \right]$$

oder

$$s^2 = \frac{1}{N-1} \left( \sum_{i=1}^N x_i^2 - N \bar{x}^2 \right)$$

Beispiel: 10 Messungen der Garndrehung (Anzahl der Drehungen pro 1 m)

Verfahren nach Gleichungen 1 und 2:

$x_i$	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$
310	- 8,2	67,24
312	- 6,2	38,44
324	+ 5,8	33,64
316	- 2,2	4,84
308	-10,2	104,04
318	- 0,2	0,04
330	+11,8	139,24
328	+ 9,8	96,04
304	-14,2	201,64
332	+13,8	190,44
<u>3182</u>		<u>875,60</u>
$\sum_{i=1}^N x_i$		$\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2$

Gl. 1:  $\bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i = \frac{1}{10} \cdot 3182 = 318,2$

Gl. 2:  $s^2 = \frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2 = \frac{1}{10-1} \cdot 875,60 = 97,3$

Verfahren nach Gleichungen 1 und 3 oder 4 oder 5:

$x_i$	$x_i^2$
310	96 100
312	97 344
324	104 976
316	99 856
308	94 864
318	101 124
330	108 900
328	107 584
304	92 416
332	110 224
<u>3182</u>	<u>1 013 388</u>
$\sum_{i=1}^N x_i$	$\sum_{i=1}^N (x_i^2)$

2 Gl. 1:  $\bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i = \frac{1}{10} \cdot 3182 = 318,2$

Gl. 3:  $s^2 = \frac{1}{N-1} \left( \sum_{i=1}^N x_i^2 - \frac{1}{N} \left( \sum_{i=1}^N x_i \right)^2 \right) = \frac{1}{10-1} (1 013 388 - 318,2 \cdot 3182)$

Gl. 4:  $s^2 = \frac{1}{N-1} \left[ \sum_{i=1}^N x_i^2 - \frac{1}{N} \left( \sum_{i=1}^N x_i \right)^2 \right] = \frac{1}{10-1} [1 013 388 - \frac{1}{10} 3182^2]$

Gl. 5:  $s^2 = \frac{1}{N-1} \left( \sum_{i=1}^N x_i^2 - N \bar{x}^2 \right) = \frac{1}{10-1} (1 013 388 - 10 \cdot 318,2^2) = 97,3$

1.2.) Über einen angenommenen Pol  $\bar{x}'$ :

Abgeleitet aus Gleichung 1:

3  $\bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i = \frac{1}{N} \left( \sum_{i=1}^N x_i - \sum_{i=1}^N \bar{x}' + \sum_{i=1}^N \bar{x}' \right) = \frac{1}{N} \left[ \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x}') + N \bar{x}' \right] = \bar{x}' + \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x}')$

4 5 Mittelwert:  $\bar{x} = \bar{x}' + \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x}')$  6

Abgeleitet aus Gleichung 4:

$$s^2 = \frac{1}{N-1} \left[ \sum_{i=1}^N x_i^2 - \frac{1}{N} \left( \sum_{i=1}^N x_i \right)^2 \right] = \frac{1}{N-1} \left\{ \sum_{i=1}^N [(x_i - \bar{x}') + \bar{x}']^2 - \frac{1}{N} \left[ \left( \sum_{i=1}^N x_i - \sum_{i=1}^N \bar{x}' + \sum_{i=1}^N \bar{x}' \right)^2 \right] \right\} = \frac{1}{N-1} \left\{ \sum_{i=1}^N [(x_i - \bar{x}')^2 + 2(x_i - \bar{x}') \bar{x}' + \bar{x}'^2] - \frac{1}{N} \left[ \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x}') + \sum_{i=1}^N \bar{x}' \right]^2 \right\} = \frac{1}{N-1} \left( \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x}')^2 + 2 \bar{x}' \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x}') + N \bar{x}'^2 - \frac{1}{N} \left\{ \left[ \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x}') \right]^2 + 2 \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x}') \sum_{i=1}^N \bar{x}' + \left( \sum_{i=1}^N \bar{x}' \right)^2 \right\} \right) = \frac{1}{N-1} \left\{ \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x}')^2 + 2 \bar{x}' \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x}') + N \bar{x}'^2 - \frac{1}{N} \left[ \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x}') \right]^2 + 2 \bar{x}' \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x}') + N \bar{x}'^2 \right\} =$$

$$s^2 = \frac{1}{N-1} \left\{ \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x}')^2 - \frac{1}{N} \left[ \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x}') \right]^2 \right\}$$
 7

andere Form der Gleichung 6:

$$s^2 = \frac{1}{N-1} \left[ \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x}')^2 - N (\bar{x}' - \bar{x})^2 \right]$$
 8

Für den Rechenvorgang über einen angenommenen Pol gibt es die nachfolgenden zwei Möglichkeiten:

1.2.1.) Angenommener Pol in der Mitte des Zahlenbereiches:

Beispiel: 10 Messungen der Garndrehung (Anzahl der Drehungen pro 1 m).

Zahlenbereich: 304—332 angenommener Pol  $\bar{x}$ : 320 nach Gleichung 6 und 7:

$x_i$	$x_i - \bar{x}'$	$(x_i - \bar{x}')^2$
310	-10	100
312	-8	64
324	+4	16
316	-4	16
308	-12	144
318	-2	4
330	+10	100
328	+8	64
304	-16	256
332	+12	144
	+34	308
	-52	
	-18	

$$\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x}') \quad \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x}')^2$$

Gl. 6:  $\bar{x} = \bar{x}' + \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x}') = 320 + \frac{1}{10} (-18) = 318,2$

Gl. 7:  $s^2 = \frac{1}{N-1} \left\{ \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x}')^2 - \frac{1}{N} [\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x}')]^2 \right\} = \frac{1}{10-1} \left\{ 908 - \frac{1}{10} [-18]^2 \right\} = 97,3$

nach Gleichung 1 und 8:

$x_i$	$x_i - \bar{x}'$	$(x_i - \bar{x}')^2$
310	10	100
312	8	64
324	4	16
316	4	16
308	12	144
318	2	4
330	10	100
328	8	64
304	16	256
332	12	144
3182		908

$$\sum_{i=1}^N x_i \quad \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x}')^2$$

Gl. 1:  $\bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i = \frac{1}{10} \cdot 3182 = 318,2$

Gl. 8:  $s^2 = \frac{1}{N-1} [\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x}')^2 - N(\bar{x}' - \bar{x})^2] = \frac{1}{10-1} [908 - 10(320 - 318,2)^2] = 97,3$

1.2.2.) Angenommener Pol kleiner oder gleich dem niedrigsten Einzelwert:

Beispiel: 10 Messungen der Garndrehung (Anzahl der Drehungen pro 1 m).

Zahlenbereich: 304—332 angenommener Pol  $\bar{x}$ : 300 nach Gleichung 6 und 7:

$x_i$	$x_i - \bar{x}'$	$(x_i - \bar{x}')^2$
310	10	100
312	12	144
324	24	576
316	16	256
308	8	64
318	18	324
330	30	900
328	28	784
304	4	16
332	32	1024
	182	4188

$$\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x}') \quad \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x}')^2$$

Gl. 6:  $\bar{x} = \bar{x}' + \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x}') = 300 + \frac{1}{10} \cdot 182 = 318,2$

Gl. 7:  $s^2 = \frac{1}{N-1} \left\{ \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x}')^2 - \frac{1}{N} [\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x}')]^2 \right\} = \frac{1}{10-1} \left\{ 4188 - \frac{1}{10} [182]^2 \right\} = 97,3$

Die Berechnung läßt sich analog ebenso nach Gleichung 1 und 8 durchführen.

**2. Errechnung durch klassenweises Zusammenfassen der Einzelwerte:**

Bei einer großen Zahl von Einzelwerten wird man vorteilhaft eine klassenweise Zusammenfassung der Einzelwerte vornehmen. Je nach der Art des Meßverfahrens wird man die Einzelwerte in gleich große und gleichabständige Klassen oder in ungleichgroße und nicht gleichabständige Klassen einteilen. Ist das erstere möglich, so wird die Auswertung bedeutend vereinfacht.

Bei der klassenweisen Zusammenfassung wird man die Klassengrenzen so wählen, daß möglichst jeder Einzelwert eindeutig in eine bestimmte Klasse eingeordnet werden kann.

Für jede Klasse mit der Klassennummer  $j = 1, 2, 3, \dots, k$  und dem Klassenmittel  $x_j$  erhält man eine bestimmte Zahl von Einzelwerten  $f_j$  (= absolute Häufigkeit).

2.1.) Ungleich große Klassen und nicht gleichabständige Klassen:

2.1.1.) Über den arithmetischen Mittelwert  $\bar{x}$ :

Mittelwert: 
$$\bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^k f_j x_j \quad 9$$

$$N = \sum_{j=1}^k f_j \quad 10$$

Streuung: 
$$s^2 = \frac{1}{N-1} \sum_{j=1}^k f_j (x_j - \bar{x})^2 \quad 11$$

oder analog den Gleichungen 3, 4 und 5:

$$s^2 = \frac{1}{N-1} \left( \sum_{j=1}^k f_j x_j^2 - \bar{x} \sum_{j=1}^k f_j x_j \right) \quad 12$$

$$s^2 = \frac{1}{N-1} \left[ \sum_{j=1}^k f_j x_j^2 - \frac{1}{N} \left( \sum_{j=1}^k f_j x_j \right)^2 \right] \quad 13$$

$$s^2 = \frac{1}{N-1} \left( \sum_{j=1}^k f_j x_j^2 - N \bar{x}^2 \right) \quad 14$$

Beispiel: Faserlängenmessung an Baumwolle, Kammstapelverfahren (siehe untenstehendes Schema):

Gl. 10:  $N = \sum_{j=1}^k f_j = 91,0 \text{ mg}$

Mittelwert:

Gl. 9:  $\bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^k f_j \cdot x_j = \frac{1}{91,0} \cdot 1841,4 = 20,2 \text{ mm}$

Streuung:

Auswertung nach Gl. 11:

$$s^2 = \frac{1}{N-1} \sum_{j=1}^k f_j (x_j - \bar{x})^2 = \frac{1}{91,0 - 1} \cdot 5161,4 = 57,4 \text{ mm}^2$$

Auswertung nach Gl. 12, 13 oder 14:

$$s^2 = \frac{1}{N-1} \left( \sum_{j=1}^k f_j x_j^2 - \bar{x} \sum_{j=1}^k f_j x_j \right) = \frac{1}{91,0 - 1} (42 \cdot 422,2 - 20,2 \cdot 1841,4) = 58,1 \text{ mm}^2$$

$$s^2 = \frac{1}{N-1} \left[ \sum_{j=1}^k f_j x_j^2 - \frac{1}{N} \left( \sum_{j=1}^k f_j x_j \right)^2 \right] = \frac{1}{91,0 - 1} \left[ 42 \cdot 422,2 - \frac{1}{91,0} (1841,4)^2 \right] = 57,3 \text{ mm}^2$$

$$s^2 = \frac{1}{N-1} \left( \sum_{j=1}^k f_j x_j^2 - N \bar{x}^2 \right) = \frac{1}{91,0 - 1} (42 \cdot 422,2 - 91,0 \cdot 20,2^2) = 58,8 \text{ mm}^2$$

Die Differenzen in den Resultaten sind Abrundungsungenauigkeiten.

2.1.2.) Über einen angenommenen Pol  $\bar{x}'$ :

Abgeleitet aus Gleichungen 6, 7 und 8:

Mittelwert:  $\bar{x} = \bar{x}' + \frac{1}{N} \sum_{j=1}^k f_j (x_j - \bar{x}')$  15

Streuung:  $s^2 = \frac{1}{N-1} \left\{ \sum_{j=1}^k f_j (x_j - \bar{x}')^2 - \frac{1}{N} \left[ \sum_{j=1}^k f_j (x_j - \bar{x}') \right]^2 \right\}$  16

$$s^2 = \frac{1}{N-1} \left( \sum_{j=1}^k f_j (x_j - \bar{x}')^2 - N (\bar{x}' - \bar{x})^2 \right) \quad 17$$

Wieder gibt es für die Auswertung hierfür die nachfolgenden zwei Möglichkeiten:

2.1.2.1.) Angenommener Pol in der Mitte des Zahlenbereiches:

Beispiel: Faserlängenmessung an Baumwolle, Kammstapelverfahren:

Angenommener Pol:  $\bar{x}' = 19 \text{ mm}$

Längenklassen mm	Klassenmittel mm	Gewicht mg	$(x_j - \bar{x}')$	$(x_j - \bar{x})$	$(x_j - \bar{x})^2$
	$x_j$	$f_j$		$f_j$	$f_j$
2-8	5	7,8	-14	-109,2	1528,8
8-10	9	4,2	-10	-42,0	420,0
10-12	11	3,8	-8	-30,4	243,2
12-14	13	4,0	-6	-24,0	144,0
14-16	15	4,8	-4	-19,2	76,8
16-18	17	6,5	-2	-13,0	26,0
18-20	19	6,6	0	0	0
20-22	21	8,4	2	16,8	33,6
22-24	23	10,2	4	40,8	163,2
24-26	25	11,7	6	70,2	421,2
26-28	27	11,1	8	88,8	710,4
28-30	29	6,7	10	67,0	670,0
30-32	31	3,7	12	44,4	532,8
32-34	33	0,9	14	12,6	176,4
34-36	35	0,6	16	9,6	153,6
		91,0		112,4	5300,0

Längenklassen mm	Klassenmittel mm	Gewicht mg	für Auswertung nach Gl. 12, 13, 14		für Auswertung nach Gl. 11		
			$f_j \cdot x_j$	$f_j \cdot x_j^2$	$(x_j - \bar{x})$	$(x_j - \bar{x})^2$	$f_j (x_j - \bar{x})^2$
2-8	$x_j$	$f_j$					
2-8	5	7,8	39,0	195,0	15,2	231,04	1802,1
8-10	9	4,2	37,8	340,2	11,2	125,44	526,8
10-12	11	3,8	41,8	459,8	9,2	84,64	321,6
12-14	13	4,0	52,0	676,0	7,2	51,84	207,4
14-16	15	4,8	72,0	1080,0	5,2	27,04	129,8
16-18	17	6,5	110,5	1878,5	3,2	10,24	66,6
18-20	19	6,6	125,4	2382,6	1,2	1,44	9,5
20-22	21	8,4	176,4	3704,4	0,8	0,64	5,4
22-24	23	10,2	234,6	5395,8	2,8	7,84	80,0
24-26	25	11,7	292,5	7312,5	4,8	23,04	269,6
26-28	27	11,1	299,7	8091,9	6,8	46,24	513,3
28-30	29	6,7	194,3	5634,7	8,8	77,44	518,8
30-32	31	3,7	114,7	3555,7	10,8	116,64	431,6
32-34	33	0,9	29,7	980,1	12,8	163,84	147,5
34-36	35	0,6	21,0	735,0	14,8	219,04	131,4
		91,0	1841,4	42422,2			5161,4
		$\sum_{j=1}^k f_j$	$\sum_{j=1}^k f_j x_j$	$\sum_{j=1}^k f_j x_j^2$			$\sum_{j=1}^k f_j (x_j - \bar{x})^2$

Gl. 15:  $\bar{x} = \bar{x}' + \frac{1}{N} \sum_{j=1}^k f_j (x_j - \bar{x}')$   
 $= 19 + \frac{1}{91,0} \cdot 112,4 = 20,2 \text{ mm}$

Gl. 16:  $s^2 = \frac{1}{N-1} \left\{ \sum_{j=1}^k f_j (x_j - \bar{x}')^2 - \frac{1}{N} \left[ \sum_{j=1}^k f_j (x_j - \bar{x}') \right]^2 \right\}$   
 $= \frac{1}{91,0-1} \left\{ 5300,0 - \frac{1}{91,0} [112,4]^2 \right\} = 57,3 \text{ mm}^2$

Gl. 17:  $s^2 = \frac{1}{N-1} \left[ \sum_{j=1}^k f_j (x_j - \bar{x}')^2 - N (\bar{x}' - \bar{x})^2 \right]$   
 $= \frac{1}{91,0-1} [5300,0 - 91,0 (19,0 - 20,2)^2] = 57,4 \text{ mm}^2$

2.1.2.2.) Angenommener Pol kleiner oder gleich dem niedrigsten Klassenmittel:

Berechnung nach den Gleichungen 15, 16 und 17 analog wie unter 2.1.2.1.

2.2.) Gleich große und gleichabständige Klassen:

2.2.1.) Über den arithmetischen Mittelwert:

Es ergibt sich keine Änderung gegenüber der Auswertung nach 2.1.1.

2.2.2.) Über einen angenommenen Pol  $\bar{x}'$ :

Wenn der angenommene Pol  $\bar{x}'$  mit einem Klassenmittel zusammenfällt, so wird:

$$\boxed{(x_j - \bar{x}') = c \cdot j} \quad 18$$

wenn  $c = (x_j - x_{j-1}) = \text{konstant}$ , die gleich große Klassenbreite ist.

Die Klassennummer  $j$  muß jetzt nicht von 1 bis  $k$  alle positiven Zahlen durchlaufen, sondern kann allgemein von  $m$  bis  $k$  alle ganzzahligen Werte, also auch negative Werte und Null durchlaufen.

Mit Gleichung 18 erhält man für die Gleichungen 15, 16 und 17:

Mittelwert:  $\bar{x} = \bar{x}' + \frac{c}{N} \sum_{j=m}^k j \cdot f_j$  19

Streuung:  $s^2 = \frac{c^2}{N-1} \left[ \sum_{j=m}^k j^2 \cdot f_j - \frac{1}{N} \left( \sum_{j=m}^k j \cdot f_j \right)^2 \right]$  20

$$\boxed{s^2 = \frac{1}{N-1} \left[ c^2 \sum_{j=m}^k j^2 f_j - N (\bar{x}' - \bar{x})^2 \right]} \quad 21$$

2.2.2.1.) Angenommener Pol in der Mitte des Zahlenbereiches:

Beispiel: Prüfung der Faserreißkraft.

Reißkraft-klassen p	absolute Häufigkeit f <sub>j</sub>	Klassennummer j	j · f <sub>j</sub>	j <sup>2</sup> · f <sub>j</sub>
2,05—2,25	2	-4	-8	32
2,25—2,45	3	-3	-9	27
2,45—2,65	8	-2	-16	32
2,65—2,85	13	-1	-13	13
2,85—3,05	24	0	0	0
3,05—3,25	15	+1	15	15
3,25—3,45	9	+2	18	36
3,45—3,65	3	+3	9	27
3,65—3,85	2	+4	8	32
3,85—4,05	1	+5	5	25
	80		-46	239
			+55	
			+9	

$$N = \sum_{j=m}^k f_j \quad \sum_{j=m}^k j \cdot f_j \quad \sum_{j=m}^k j^2 \cdot f_j$$

$$\bar{x}' = 2,95 \text{ p} \quad m = -4 \quad c = 0,2 \text{ p} \quad k = +5$$

Gl. 19:  $\bar{x} = \bar{x}' + \frac{c}{N} \sum_{j=m}^k j \cdot f_j = 2,95 + \frac{0,2}{80} \cdot 9 = 2,97 \text{ p}$

Gl. 20:  $s^2 = \frac{c^2}{N-1} \left[ \sum_{j=m}^k j^2 \cdot f_j - \frac{1}{N} \left( \sum_{j=m}^k j \cdot f_j \right)^2 \right]$   
 $= \frac{0,2^2}{80-1} \left[ 239 - \frac{1}{80} \cdot 9^2 \right] = 0,120 \text{ p}^2$

Gl. 21:  $s^2 = \frac{1}{N-1} \left[ c^2 \sum_{j=m}^k j^2 \cdot f_j - N (\bar{x}' - \bar{x})^2 \right]$   
 $= \frac{1}{80-1} [0,2^2 \cdot 239 - 80 (2,95 - 2,97)^2] = 0,121 \text{ p}^2$

2.2.2.2.) Angenommener Pol kleiner oder gleich dem niedrigsten Klassenmittel:

Beispiel: Prüfung der Faserreißkraft:

Reißkraft-klassen p	absolute Häufigkeit f <sub>j</sub>	Klassennummer j	j · f <sub>j</sub>	j <sup>2</sup> · f <sub>j</sub>
2,05—2,25	2	0	0	0
2,25—2,45	3	1	3	3
2,45—2,65	8	2	16	32
2,65—2,85	13	3	39	117
2,85—3,05	24	4	96	384
3,05—3,25	15	5	75	375
3,25—3,45	9	6	54	324
3,45—3,65	3	7	21	147
3,65—3,85	2	8	16	128
3,85—4,05	1	9	9	81
	80		329	1591

$$N = \sum_{j=m}^k f_j \quad \sum_{j=m}^k j \cdot f_j \quad \sum_{j=m}^k j^2 \cdot f_j$$

$$\bar{x}' = 2,15 \text{ p} \quad m = 0 \quad c = 0,2 \text{ p} \quad k = 9$$

Gl. 19:  $\bar{x} = \bar{x}' + \frac{C}{N} \sum_{j=m}^k j \cdot f_j = 2,15 + \frac{0,2}{80} \cdot 329 = 2,97 \text{ p}$

Mitte des Zahlenbereiches liegen kann, größer oder gleich dem höchsten Klassenmittel, oder kleiner oder gleich dem niedrigsten Klassenmittel gewählt werden kann.

Gl. 20:  $s^2 = \frac{c^2}{N-1} [\sum_{j=m}^k j^2 \cdot f_j - \frac{1}{N} (\sum_{j=m}^k j \cdot f_j)^2] = \frac{0,2^2}{80-1} [1591 - \frac{1}{80} 329^2] = 0,121 \text{ p}$

Mittelwert:  $\bar{x} = \bar{x}' + \frac{C}{N} (A_2 - A_1)$  22

Gl. 21:  $s^2 = \frac{1}{N-1} [c^2 \sum_{j=m}^k j^2 \cdot f_j - N (\bar{x}' - \bar{x})^2] = \frac{1}{80-1} [0,2^2 \cdot 1591 - 80 (2,15 - 2,97)^2] = 0,125 \text{ p}$

Streuung:  $s^2 = \frac{c^2}{N-1} [2 (B_1 - B_2) - (A_1 + A_2) - \frac{1}{N} (A_2 - A_1)^2]$  23

**3. Summenverfahren:**

$A_1, A_2$  Endwerte der 2. Summation von der unteren und oberen Klasse mit dem angenommenen Pol  $\bar{x}$ .

Auch bei diesem Verfahren werden die Einzelwerte in gleich große, gleichabständige Klassen eingeteilt.

$B_1, B_2$  Endwerte der 3. Summation von der unteren und oberen Klasse her zur Klasse mit dem angenommenen Pol  $\bar{x}$ .

Es wird ein Pol  $\bar{x}$  angenommen, der entweder in der

Ableitungen der Gleichungen 22 und 23 von den Gleichungen 19 und 20 an Hand eines Schemas:

Klassen-nummer j	absol. Häuf. f <sub>j</sub>	j · f <sub>j</sub>	j <sup>2</sup> · f <sub>j</sub>	1. Summation	2. Summation	3. Summation
-3	f <sub>-3</sub>	-3 · f <sub>-3</sub>	+9 · f <sub>-3</sub>	f <sub>-3</sub>	f <sub>-3</sub>	f <sub>-3</sub>
-2	f <sub>-2</sub>	-2 · f <sub>-2</sub>	+4 · f <sub>-2</sub>	f <sub>-3</sub> + f <sub>-2</sub>	f <sub>-3</sub> + f <sub>-3</sub> + f <sub>-2</sub> = 2f <sub>-3</sub> + f <sub>-2</sub>	f <sub>-3</sub> + 2f <sub>-3</sub> + f <sub>-2</sub> = 3f <sub>-3</sub> + f <sub>-2</sub>
-1	f <sub>-1</sub>	-1 · f <sub>-1</sub>	+1 · f <sub>-1</sub>	f <sub>-3</sub> + f <sub>-2</sub> + f <sub>-1</sub>	2f <sub>-3</sub> + f <sub>-2</sub> + f <sub>-3</sub> + f <sub>-2</sub> + f <sub>-1</sub> = 3f <sub>-3</sub> + 2f <sub>-2</sub> + f <sub>-1</sub> = A <sub>1</sub>	3 · f <sub>-3</sub> + f <sub>-2</sub> + 3f <sub>-3</sub> + 2f <sub>-2</sub> + f <sub>-1</sub> = 6f <sub>-3</sub> + 3f <sub>-2</sub> + f <sub>-1</sub> = B <sub>1</sub>
0	f <sub>0</sub>	0	0			
+1	f <sub>+1</sub>	+1 · f <sub>+1</sub>	+1 · f <sub>+1</sub>	f <sub>+3</sub> + f <sub>+2</sub> + f <sub>+1</sub>	2 · f <sub>+3</sub> + f <sub>+2</sub> + f <sub>+3</sub> + f <sub>+2</sub> + f <sub>+1</sub> = 3f <sub>+3</sub> + 2f <sub>+2</sub> + 1f <sub>+1</sub> = A <sub>2</sub>	3f <sub>+3</sub> + f <sub>+2</sub> + 3f <sub>+3</sub> + 2f <sub>+1</sub> + f <sub>+1</sub> = 6 · f <sub>+3</sub> + 3f <sub>+2</sub> + f <sub>+1</sub> = B <sub>2</sub>
+2	f <sub>+2</sub>	+2 · f <sub>+2</sub>	+4 · f <sub>+2</sub>	f <sub>+3</sub> + f <sub>+2</sub>	f <sub>+3</sub> + f <sub>+3</sub> + f <sub>+2</sub> = 2f <sub>+3</sub> + f <sub>+2</sub>	f <sub>+3</sub> + 2f <sub>+3</sub> + f <sub>+2</sub> = 3f <sub>+3</sub> + f <sub>+2</sub>
+3	f <sub>+3</sub>	+3 · f <sub>+3</sub>	+9 · f <sub>+3</sub>	f <sub>+3</sub>	f <sub>+3</sub>	f <sub>+3</sub>
$\sum_{-3}^{+3} j \cdot f_j = 3 \cdot f_{+3} + 2 \cdot f_{+2} + 1 \cdot f_{+1} - 3f_{-3} - 2f_{-2} - 1f_{-1}$				$A_2 - A_1 = 3f_{+3} + 2f_{+2} + 1f_{+1} - 3f_{-3} - 2f_{-2} - f_{-1}$		
$\sum_{-3}^{+3} j^2 \cdot f_j = 9 \cdot f_{+3} + 4 \cdot f_{+2} + 1f_{+1} + 9f_{-3} + 4f_{-2} + 1 \cdot f_{-1}$				$2(B_1 + B_2) - (A_1 + A_2) = 12f_{+3} + 6f_{+2} + 2f_{+1} + 12 \cdot f_{-3} + 6f_{-2} + 2f_{-1} - (3f_{+3} + 2f_{+2} + f_{+1} + 3f_{-3} + 2f_{-2} + f_{-1}) = 9f_{+3} + 4f_{+2} + 1 \cdot f_{+1} + 9f_{-3} + 4f_{-2} + 1f_{-1}$		
$\sum_{-3}^{+3} j^2 \cdot f_j = 2(B_1 + B_2) - (A_1 + A_2)$						

3.1.) Angenommener Pol in der Mitte der Zahlenfolge:

Beispiel: Prüfung der Faserreißkraft:

Reißkraftklassen p	absolute Häufigkeit f <sub>j</sub>	1. Summation	2. Summation	3. Summation
2,05—2,25	2	2	2	2
2,25—2,45	3	5	7	9
2,45—2,65	8	13	20	29
2,65—2,85	13	26	A <sub>1</sub> = 46	B <sub>1</sub> = 75
2,85—3,05	24	30	A <sub>2</sub> = 55	B <sub>2</sub> = 95
3,05—3,25	15	30	25	40
3,25—3,45	9	15	10	15
3,45—3,65	3	6	4	5
3,65—3,85	2	3	1	1
3,85—4,05	1	1	1	1
<hr/>		N = 80		

$$\bar{x}' = 2,95 \text{ p, } c = 0,2$$

$$\text{Gl. 22: } \bar{x} = \bar{x}' + \frac{c}{N} (A_2 - A_1) = 2,95 + \frac{0,2}{80} (55 - 46) = 2,97 \text{ p}$$

$$\text{Gl. 23: } s^2 = \frac{c^2}{N-1} [2 (B_1 + B_2) - (A_1 + A_2) - \frac{1}{N} (A_2 - A_1)^2] = \frac{0,2^2}{80-1} [2 (75 + 95) - (46 + 55) - \frac{1}{80} (55 - 46)^2] = 0,120 \text{ p}^2$$

3.2.) Angenommener Pol größer oder gleich dem höchsten Klassenmittel:

Beispiel: Prüfung der Faserreißkraft:

Reißkraftklassen p	absolute Häufigkeit f <sub>j</sub>	1. Summation	2. Summation	3. Summation
2,05—2,25	2	2	2	2
2,25—2,45	3	5	7	9
2,45—2,65	8	13	20	29
2,65—2,85	13	26	46	75
2,85—3,05	24	50	96	171
3,05—3,25	15	65	161	332
3,25—3,45	9	74	235	567
3,45—3,65	3	77	312	879
3,65—3,85	2	79	391	1270
3,85—4,05	1	N = 80	A <sub>1</sub> = 471	B <sub>1</sub> = 1741
<hr/>		N = 80	A <sub>1</sub> = 471	B <sub>1</sub> = 1741

$$\bar{x}' = 4,15 \quad c = 0,2$$

$$A_2 = 0, \quad B_2 = 0$$

$$\text{Gl. 22: } \bar{x} = \bar{x}' + \frac{c}{N} (A_2 - A_1) = 4,15 + \frac{0,2}{80} (0 - 471) = 2,97 \text{ p}$$

$$\text{Gl. 23: } s^2 = \frac{c^2}{N-1} [2 (B_1 + B_2) - (A_1 + A_2) - \frac{1}{N} (A_2 - A_1)^2] = \frac{0,2^2}{80-1} [2 (1741 + 0) - (471 + 0) - \frac{1}{80} (0 - 471)^2] = 0,121 \text{ p}^2$$

3.3.) Angenommener Pol kleiner oder gleich dem niedrigsten Klassenmittel:

Beispiel: Prüfung der Faserreißkraft

Reißkraftklassen p	absolute Häufigkeit f <sub>j</sub>	1. Summation	2. Summation	3. Summation
2,05—2,25	2			
2,25—2,45	3	78	A <sub>2</sub> = 329	B <sub>2</sub> = 960
2,45—2,65	8	75	251	631
2,65—2,85	13	67	176	380
2,85—3,05	24	54	109	204
3,05—3,25	15	30	55	95
3,25—3,45	9	15	25	40
3,45—3,65	3	6	10	15
3,65—3,85	2	3	4	5
3,85—4,05	1	1	1	1
<hr/>		N = 80	A <sub>2</sub> = 329	B <sub>2</sub> = 960

$$\bar{x}' = 2,15 \text{ p} \quad c = 0,2$$

$$A_1 = 0 \quad B_1 = 0$$

$$\text{Gl. 22: } \bar{x} = \bar{x}' + \frac{c}{N} (A_2 - A_1) = 2,15 + \frac{0,2}{80} (329 - 0) = 2,97 \text{ p}$$

$$\text{Gl. 23: } s^2 = \frac{c^2}{N-1} [2 (B_1 + B_2) - (A_1 + A_2) - \frac{1}{N} (A_2 - A_1)^2] = \frac{0,2^2}{80-1} [2 (0 + 960) - (0 + 329) - \frac{1}{80} (329 - 0)^2] = 0,121 \text{ p}^2$$

Die 3. Summation kann man sich ersparen, wenn man die Werte der 2. Summation addiert.

Der Wert A<sub>2</sub> kann durch die Addition der Werte der 1. Summation kontrolliert werden.

**Diskussion über die Vor- und Nachteile der angeführten Auswerteverfahren:**

Errechnung aus den Einzelwerten — klassenweise Zusammenfassung:

Eine klassenweise Zusammenfassung setzt eine gewisse Mindestzahl von Einzelwerten voraus:

DIN 53 804 Auswertung von Meßergebnissen:

„Die Klassenbreite ist ungefähr so zu wählen, daß bei N ≤ 250 Werten mindestens 10 und bei N > 250 Werten bis zu 20 besetzte Klassen anfallen. Liegen weniger als N = 25 Meßwerte vor, ist eine Klasseneinteilung nicht angebracht.“

Bei einer großen Zahl von Einzelwerten ist eine klassenweise Zusammenfassung der Einzelwerte vorteilhaft. Man erreicht hierdurch nicht nur eine wesentliche Verkürzung der Auswertung, sondern auch eine Vereinfachung des Meßverfahrens, oder eine Vereinfachung bei der Ablesung der Meßwerte.

Verschiedene Meßverfahren verlangen zwingend eine klassenweise Zusammenfassung der Meßgrößen (z. B. Kammstapelmeßverfahren).

Errechnung über den arithmetischen Mittelwert — vier Verfahren zur Errechnung der Streuung:

Bei den Verfahren zur Errechnung der Streuung nach den Gleichungen 3, 4 oder 5 sind keine Differen-

zen zu bilden, so wie dies bei der Errechnung der Streuung nach Gleichung 2 der Fall ist. Die Quadrate der Einzelwerte können mit Hilfe einer Tafel oder einer Rechenmaschine einfach erhalten werden.

Errechnung über einen angenommenen Pol:

Die Errechnung über einen angenommenen Pol bringt den Vorteil mit sich, daß mit kleinen und einfachen Zahlen gerechnet werden kann.

Angenommener Pol in der Mitte des Zahlenbereiches:

Der Vorteil dieses Verfahrens liegt in den kleinen Zahlen (Kopfrechnung), der Nachteil im Aufscheinen von negativen Zahlen und in der getrennten Summation von positiven und negativen Zahlen.

Angenommener Pol kleiner oder gleich dem niedrigsten Einzelwert oder Klassenmittel:

Dieses Verfahren wird vorteilhaft dann angewandt, wenn ein Auswerteformular für beliebige ähnliche Auswertungen aufgestellt werden soll. Die Errechnung mit Hilfe von Rechentafeln oder mit Hilfe einer Rechenmaschine ist vereinfacht.

Gleich große, gleichabständige Klassen:

Wo es möglich ist, wird man die Klassen gleich groß und gleichabständig wählen, da hierdurch die Auswertung bedeutend vereinfacht wird.

Summenverfahren:

Beim Summenverfahren hat man es vorwiegend mit der Addition einfacher Zahlen zu tun, welche entweder im Kopf, oder mit einer Rechenmaschine unter Zuhilfenahme der Zwischensumme rasch errechnet werden können.

Hat man es mit einer einmaligen Auswertung einer Meßreihe zu tun, so wird man sich über das günstigste Verfahren zur Errechnung der Kennwerte nicht viel den Kopf zerbrechen. Soll jedoch ein Auswerteschema (Auswerteformular) für die laufende Produktionskontrolle, oder für eine immer wiederkehrende Prüfung entworfen werden, so wird man sich die Wahl des günstigsten Auswerteverfahrens zur Errechnung der Kennwerte sehr gut überlegen und hierbei folgendes zu berücksichtigen haben:

- Art der Messung und Art des Anfallens der Meßwerte
- Übersichtlichkeit
- Kontrollmöglichkeit
- Ausbildungsgrad des Auswertepersonals
- Vorhandene Rechenhilfsmittel.

Im nachfolgenden sollen zwei solcher Auswerteschemen aufgezeigt werden:

#### 1. Beispiel: Messung der Garndrehung

Es werden immer 20 Messungen vorgenommen. Die Meßwerte liegen erfahrungsgemäß zwischen 310 und 410 Drehungen pro Meter.

Die Auswertung erfolgt nach 1.2.2.) Errechnung aus den Einzelwerten — Über einen angenommenen Pol — Angenommener Pol  $\bar{x}$  kleiner oder gleich dem niedrigsten Einzelwert.

Der Pol wird mit 300 angenommen.



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

#### QUECODUR B granuliert,

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

Vertretung und Auslieferungslager für Österreich:

**Dipl.-Ing. Richard Wagner**

Wien VI, Mariahilfer Straße 49/3/64  
Tel. 57 00 813

Linz/Donau, Hofberg 9, Tel. 25 75 43



**DR. QUEHL & CO. GmbH., SPEYER**  
**CHEMISCHE FABRIK**

	Drehg/m A	B A-300	B <sup>2</sup>
1	310	10	100
2	312	12	144
3	324	24	576
4	316	16	256
5	308	8	64
6	318	18	324
7	330	30	900
8	328	28	784
9	304	4	16
10	332	32	1024
11	314	14	196
12	332	32	1024
13	328	28	784
14	318	18	324
15	320	20	400
16	314	14	196
17	330	30	900
18	318	18	324
19	322	22	484
20	326	26	676
	<b>404</b>	<b>9556</b>	
	C	D	

Mittelwert:

$$\bar{x} = 300 + \frac{C}{20} =$$

$$= \boxed{320,2 \text{ Drehungen/m}}$$

Streuung:

$$s^2 = \frac{1}{19} (D - \frac{C^2}{20}) = \boxed{73,4}$$

Meßwerte liegen erfahrungsgemäß zwischen 2,0 und 4,5 p.

Die Auswertung erfolgt nach 32.) Summenverfahren — Angenommener Pol größer oder gleich dem höchsten Klassenmittel.

in diesem Fall wird der angenommene Pol  $\bar{x} = A$  gleich dem Mittel jener ersten Klasse gesetzt, in die kein Einzelwert mehr hineinfällt.

Man kann bereits die Skala des Meßgerätes in Klassen einteilen und die Klassen mit Nummern versehen. Will man dies nicht machen, so muß das Prüfpersonal den Einzelwert durch einen Strich in die richtige Skala einreihen.

Mittelwert:

$$\bar{x} = A - \frac{2,5 \cdot B}{1000} = \boxed{2,97 \text{ p}}$$

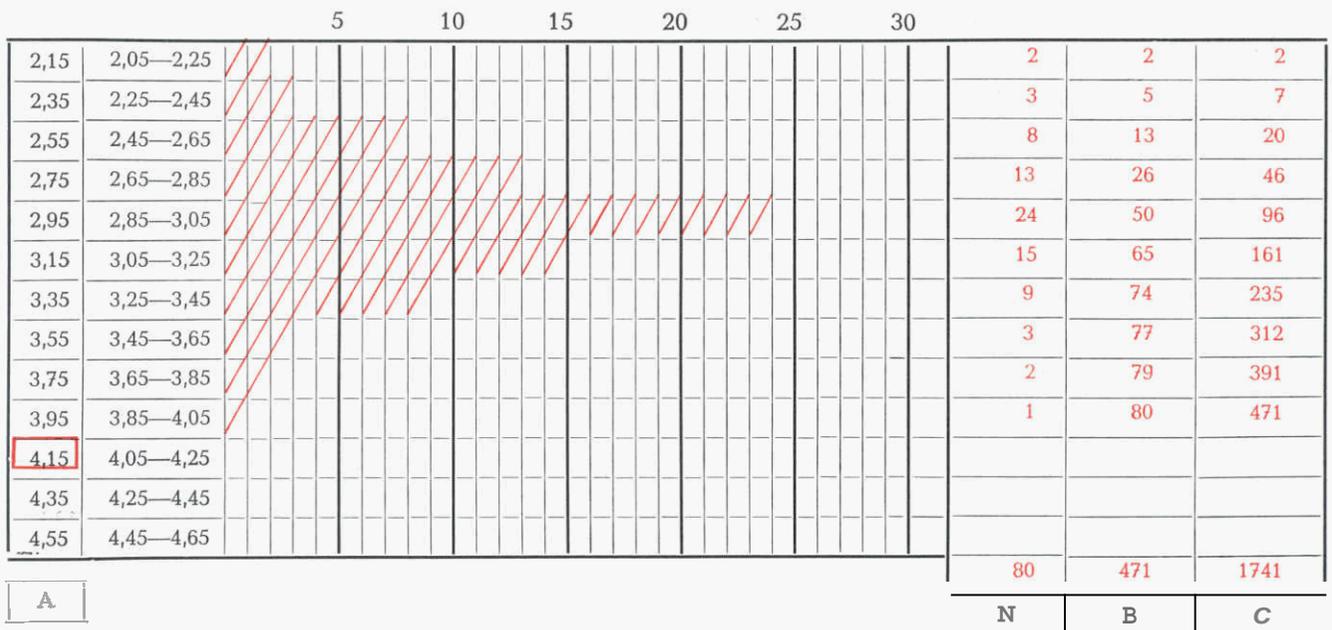
Streuung:

$$s^2 = \frac{0,04}{79} (2 \cdot C - B - \frac{B^2}{80}) = \boxed{0,121 \text{ p}^2}$$

Um eine bessere Kontrolle zu haben, kann die Rechnung für die Streuung nach folgendem Schema erfolgen:

2 C	B <sup>2</sup>	221844
- B		
	80	2773
- $\frac{B^2}{80}$		3011
		2773
		238
		· 0,04
		0,121

Die Stridiliste gibt ein anschauliches Reißkraft-Verteilungsdiagramm (Häufigkeitsdiagramm). Die Werte in der ersten Spalte nach der Strichliste stellen die absolute Summenhäufigkeit dar,



## Praxis der Klimatisierung

Dipl.-Ing. Kurt Eugen Rössel, Lenzing

*Es werden einige praktische Erfahrungen beim Aufbau der Regeleinrichtungen in Klimaanlageen diskutiert und Hinweise zur optimalen Arbeitsweise gegeben.*

*The following is a discussion of practical experiences in designing control instruments for air conditioning units, including recommendations for optimum operation.*

Im nachfolgenden soll über verschiedene Probleme referiert werden, die mit der Aufrechterhaltung eines verlangten „Klimas“ im Textilbetrieb verbunden sind, bzw. sollen die Schwierigkeiten aufgezeigt werden, die bei der Erfassung erwartet werden müssen. Vorausgesetzt sei die Kenntnis des ix-Diagramms nach Mollier und einiger einfacher Meßmethoden.

Betrachten wir zunächst den Fall der Erstellung einer Anlage. Als Kennzeichen für Klimaanlageen gilt:

Herstellung eines nach Temperatur und Feuchte bestimmten Zustandes, zum Beispiel Kombination einer Klima- und Heizungsregelung. Man wird sich im allgemeinen nach den Erfordernissen der bestehenden Betriebsanlagen richten wollen und die einfachste Lösung suchen, die noch einen genügenden Erfolg verspricht.

Es bestehen verschiedene Möglichkeiten zur Beeinflussung des Luftzustandes: Die Lufttemperatur kann durch Heizung oder Kühlung, die Luftfeuchtigkeit durch Veränderung des Wassergehaltes — durch Trocknen oder Befeuchten geregelt werden, und zwar erreicht man dies auf verschiedenen Wegen:

- a) Maßnahmen, durch die Temperatur o d e r Feuchtigkeit verändert werden, oder
- b) solche, durch die wir beide Größen, Temperatur u n d Feuchtigkeit — gleichzeitig — verändern.

Zu a) Diese Möglichkeit ist durch einen Oberflächenerhitzer (oder -kühler) gegeben, der keinen Nebeneinfluß auf den Wassergehalt hat. Hiebei sei noch festgehalten, daß eine Befeuchtung mit 100°-Satttdampf den Wassergehalt verändert, ohne die Temperatur zu verändern, daß also damit eine Feuchtigkeitsänderung allein herbeizuführen möglich wäre.

Zu b) Wenn nun ein Kühler (für Luft) mit tieferer Temperatur an seiner Oberfläche eingesetzt wird, als dem Taupunkt der vorbeistreichenden Luft entspricht, so erfolgt zwangsläufig eine Abkühlung, und Wasser wird ausgeschieden. Die abgekühlte Luft hat daher auch einen geringeren Wassergehalt.

Umgekehrt vermindert ein Befeuchter, durch dessen Düsen Kaltwasser in den Luftstrom versprüht wird, auch dessen Temperatur. Durch eine Beheizung des Sprühwassers kann dieser Einfluß vermindert werden. Bei viel Kaltwasserzusatz kann neben der vermehrten Kühlung im Extremfall auch Trocknung erfolgen.

Prinzipieller Natur erscheint nun die Frage nach der Meßstelle im Produktionsraum:

Hiefür bestehen grundsätzlich zwei Möglichkeiten:

- a) Entweder im Arbeitsraum selbst, oder
- b) im Abluftschacht.

Die Festlegung des Meßortes im Produktionsraum ist meist sehr schwierig, da ja im Raum verteilt die unterschiedlichsten Werte festgestellt werden können. Eine eindeutige Zuordnung des Meßwertes zum „Regelfühler“ ist schwierig. Man sollte sich hiebei fast immer mit einem Kompromiß zufriedengeben.

Im Abluftschacht werden bereits Mittelwerte festgestellt, wobei die Ansprechzeit kürzer ist als bei Abnahme der Meßwerte im Raum. Die Fühler (für Temperatur und Feuchtigkeit) in der Abluft reagieren später aber rascher, der Raumfühler früher aber langsamer.

Bei der Betrachtung stellt man die Feuchtluftbeeinflussung in den Vordergrund, wobei einige einfache Fälle zu unterscheiden sind:

- a) Reine Taupunktregelung als „klassische“ Schaltung der Klimatechnik.
- b) Taupunktregelung mit Thermostat zur Korrektur.
- c) Direkte Feuchtigkeitsregelung.

Als Voraussetzung zur einwandfreien Funktion der Anlage mögen einige grundsätzliche Hinweise dienen:

Wesentlich erscheint es oft, daß zum Funktionieren der Zerstäuberdüsen Wasser in genügender Menge und von vorgeschriebenem Druck vorhanden sein muß, ansonsten das Funktionieren der Anlage nicht sichergestellt ist. Eine Verschmutzung der Düsen kann sich ähnlich auswirken.

Für die Dimensionierung der Anlage selbst müssen die Regelventile berechnet werden, sie dürfen nicht unmittelbar ohne Anpassung durch solche gleicher Nennweite ausgetauscht werden.

Bei der Messung von Luftfeuchtigkeiten mittels Meßgeräten sind etwa folgende allgemeine Regeln zu beachten:

1. Gemessenes Resultat — innerhalb der angegebenen Fehlertoleranz — ist auch über längere Zeitspannen richtig.
2. Gerät soll unabhängig von feuchtigkeitsfremden Einflüssen messen. (Unabhängig von Stoffart, Vo-

für Baumwollfäden, Baumwollabfall, Streckgarn, Vignone, Aebest- und Haargarn-Spinnerei, für Wollkammererei, Wollfärberei, Wollhut-, Filz- und Wäpelfabrikation / für Kautschuk und Appretur aller Art, Ferner: Ganzstahlgarnituren in Standard- und Amerika-Ausführung

**BAUMANN-SONDERARBEITEN**  
Sonderausführungen für Baumwollspinnerei, S<sup>2</sup> und SM mit enger Gassenbesetzung / Deckelbeschläge für Ganzstahlgarnituren in bewährten Ausführungen / Kratzen aller Art in Rund-, Bikonvex-, Oval- und Sektordraht in sämtlichen Stoffunterlagen, Baumanns Putzkratzenhalter / Putzkratzen mit Schienen

**BAUMANN-SONDERDIENSTE**  
Deckelbeschlagwerkstätten in Garmisch, Augsburg, Hof, Saale und Paderborn, Ferner besetzt: Aufzieren von Saatzähnen, Kratzen aller Art, Geböte-Montage mit den verschiedensten Präzisionsmaschinen stehen zur Verfügung, Lieferung von bewährten Montage-Maschinen, Ferner Fern-Telehör, alle Saatzahndraht, Schleifbänder, Stellenrenn, Unverbindliche Beratung in allen Kratzenfragen

**H.F. BAUMANN G.M.B.H.**  
MECHANISCHE KRATZEN-FABRIK  
CALW-WÜRTT.

Lösungen zum Einstellen bestimmter relativer Luftfeuchte

rel. Feuchte in %	Schwefelsäurelösung		Kalziumchloridlösung	
	in %	spez. Gewicht bei 20° C	in %	spez. Gewicht bei 20° C
100	0	0,9986	0	0,999
95	9,8	1,064	9,5	1,080
90	16,4	1,110	13,1	1,131
85	22,5	1,156	18,7	1,166
80	27,1	1,193	21,8	1,197
75	30,8	1,223	24,6	1,226
70	33,7	1,247	27,3	1,254
65	35,9	1,266	29,7	1,281
60	38,6	1,290	32,0	1,308
55	41,5	1,317	34,0	1,334
50	43,9	1,339	35,9	1,360
45	46,0	1,359	37,7	1,385
40	48,0	1,378	39,5	1,410
35	50,3	1,400		
30	52,5	1,423	gesättigte Lösung mit Bodenkörper	
25	55,2	1,450	CaCl <sub>2</sub> · 6H <sub>2</sub> O	
20	57,7	1,476		
15	61,0	1,512		
10	64,0	1,544		
5	69,0	1,600		

Bei genauer Betrachtung der Möglichkeiten zur Temperierung eines Raumes sei zunächst darauf hingewiesen, daß man die Klimaregelung in dem seinerzeit definierten Sinn \*) in den Vordergrund stellen wird:

Allen Modernisierungen in der Meß- und Regelmessung sowie den Bestrebungen mancher Klimagerätefirmen zum Trotz hat die

Taupunktregelung mit Oberflächenkühler

die sicherste Betriebsweise und läßt sich sowohl für Temperatur, als auch für Feuchte in weiten Bereichen variieren. Meist arbeitet man mit der indirekten Feuchtemessung. Hierzu muß die Raumtemperatur und die Taupunkttemperatur gemessen bzw. festgelegt werden können. Aus dem Mollier-Diagramm (ix) ist dann die relative Luftfeuchte errechenbar und es kann durch Regelung dieser beiden Temperaturen auf einen konstanten Wert indirekt die relative Luftfeuchte geregelt werden. Allerdings können Störgrößen aus dem Raum selbst, die den Feuchtegehalt der Luft ändern, nicht ausgeschaltet werden.

Wie arbeitet nun eine derartige Anlage bei richtiger Dimensionierung der Anlagenteile?

Es wird die Raumtemperatur und die Raumfeuchte konstant gehalten — im Sommer liegt die Raumtemperatur ca. 2° C höher als im Winter. Die Vorwärmung 1 bzw. Vorkühlung 2 in Abbildung 1 haben je einen eigenen Regelkreis. Der Reglereinstellungspunkt für den Sommertaupunktfühler liegt um ca. 2° C höher als der Reglereinstellungspunkt für den Wintertaupunktfühler. Aus Wirtschaftlichkeitsgründen wird man im Winterbetrieb das Arbeiten des Kühlregisters mit Sicherheit zu vermeiden trachten. Der Raumthermostat 3 übernimmt die Raumtemperaturregelung, ein Begrenzungsthermostat die Minimalregelung der Zulufttemperatur. Die Mischlufttemperaturregelung erfolgt durch

\*) Dipl.-Ing. Kurt Eugen Rössel: Theorie der Klimatisierung. Lenzinger Berichte, 12/1962, Seite 44—55.

lumen, Struktur, Flächengewicht und von statischer Aufladung.)

- Apparatur soll robust, einfach und leicht bedienbar sein.
- Meßzeit möglichst kurz.
- Genauigkeit soll dem Bedürfnis der jeweiligen Meßaufgabe angepaßt sein.
- Wassermenge, die bei Einzelproben entzogen wird, darf das Meßergebnis nicht verfälschen.
- Lokale Feuchteunterschiede und Homogenisierungseffekte sollen meßbar sein.
- Möglichst viele Feuchteeffekte erfassbar (relative Feuchtigkeit, Gleichgewichtsfeuchte, Wassergehalt).
- Als Vielzweckgerät transportabel.
- Bei kontinuierlicher Messung — auch statistische Stichproben möglich.

Danach muß die Auswahl und Überprüfung von Betriebsmeßgeräten erfolgen.

Die Möglichkeit zur Überprüfung von Meßgeräten ist folgendermaßen gegeben: Man mißt im Luftraum möglichst knapp über einer Schwefelsäurelösung oder auch Kalziumchloridlösung in nachstehenden Konzentrationen und zieht den Vergleich zwischen dem angezeigten Meßwert und dem Sollwert.

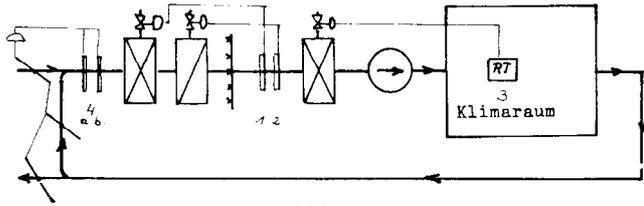


Abb. 1

einen eigenen Temperaturregler 4 mit je einem Fühler für Winter- und Sommerbetrieb.

Eine andere Art von Anlagen arbeitet ähnlich, doch werden Vorwärmer und Vorkühler durch Wasserkreisläufe ersetzt. Das Wasser des Wäschers wird gekühlt oder auch erwärmt und damit die Taupunkttemperatur beeinflusst. Der Energieaustausch im Wäscher ist intensiver als bei Oberflächenkühlern bzw. -erhitzern. Dies ist eine *reine Taupunktregelung*, wobei die Befeuchtung mit temperiertem Wasser erfolgt.

Wenn nun ohne Vorkühlung gearbeitet wird — meist aus Ersparnisgründen — ist eine Taupunktregelung mit gleitender Raum- und Taupunkttemperatur möglich, wobei aber bei einem warmen und feuchten Außenluftzustand das gewünschte Klima nicht eingehalten werden kann. In diesem Fall arbeitet man mit einem direkten Meßgerät für Raumfeuchte (einem Hygrostat), von dem aus die Regelimpulse abgenommen werden. Im allgemeinen sind die Anlagekosten für eine derartige Einrichtung günstiger.

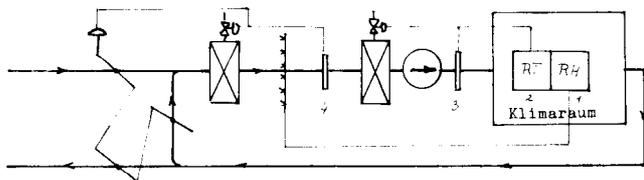


Abb. 2

Abbildung 2 stellt nun die direkte Regelung der Raumfeuchte dar.

- 1 Raumhygrostat schaltet Feuchter ab, wenn Maximalfeuchte erreicht ist.
- 2 Der Raumthermostat arbeitet als Temperaturregler für den Nacherhitzer.
- 3 Ein Minimalbegrenzungsthermostat sorgt für Minimalraumtemperatur — könnte aber wohl entfallen.
- 4 Der Temperaturregler für die Mischluftklappen sitzt hinter dem Befeuchter und entnimmt die erforderliche Temperatur dem Vorheizregister.

Bisher wurde die Feuchtigkeit des Raumes mittelbar beeinflusst. Nun wollen wir die in dem Raum herrschende relative Luftfeuchtigkeit durch ein Meßgerät spezieller Art *direkt* feststellen und den davon ausgehenden Meßwert zur Beeinflussung des Taupunktes, der versprühten Wassermenge oder auch des Nachwärmers heranziehen. Bei dieser Art der Regelung werden im Raum auftretende Störgrößen, die den Wassergehalt der Luft ändern, durch direkte Beeinflussung der Regelung ausgeglichen. Zunächst soll eine Industrieausführung betrachtet werden: Nachwärmeregung durch einen Raumhygrostaten (Abb. 3).

Es wird auf konstante Raumtemperatur und Raumfeuchte geregelt. Die Vorwärmung ist auf konstante Taupunkttemperatur ausgerichtet. Die Mischluftklappen und der Vorwärmer arbeiten als Folgeregler — der



DESTILLATGLYZERIN  
FETTSÄUREN  
FETTSÄUREAMIDE  
FETTSÄUREESTER  
METALLSTEARATE  
PVC-WEICHMACHER  
KIESELSAURE  
SILICAGEL  
METALLSILIKATE  
KIESELGUR

Spezialreiniger für die  
Metall- und  
Nahrungsmittelindustrie,  
sowie für die Milchwirtschaft.  
Wasch-, Reinigungs- und  
Putzmittel für  
Großverbraucher

Unser Service — Ihr Vorteil!

Ihre Anfrage wird uns  
freuen. Die Erfahrung unseres  
Technischen Dienstes steht  
für Ihre speziellen Probleme  
kostenlos zur Verfügung



**UNICHEMA**

Wien 11, Grillgasse 51, Tel. 72 26 47

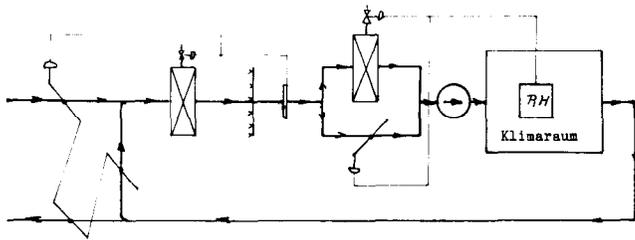


Abb. 3

Nachwärmer (mit der Bypassklappe) wird vom Raumhygrostat aus geregelt.

Im Sommerbetrieb ist die Luftfeuchte konstant, wobei die Raumtemperatur auf einer Linie gleicher relativer Luftfeuchte gleitet. Es ist keine Kühlung vorhanden, die den Taupunkt im Sommer konstant hält. Dies ist ein Typus einer Industrie-Klimaanlage, die vorzugsweise in Textilfabriken eingeführt ist. Die gesamte Luft wird auch zur Reinigung — nicht nur zur Auffeuchtung — durch den Wäscher geführt. Dadurch kann im Sommer die Zuluft einen hohen Feuchtegrad bekommen und muß, um eine bestimmte relative Luftfeuchtigkeit zu erhalten, nachgewärmt werden. So kann die Raumlufttemperatur höher liegen als die Außentemperatur. Dieser Nachteil wird gegen die geringen Erstellungs- und Betriebskosten abzuwägen sein. Wenn Brunnenwasser in genügenden Mengen zur Verfügung steht, wird man im Sommer eine zusätzliche Kühlung durch Kaltwasserbeimischung zum Waschwasser vorsehen.

Nun sei an dieser Stelle ein wesentlicher Gesichtspunkt zur einwandfreien Regelung erwähnt:

Der Einbau der Meßfühler im Raum zur Erzielung eines repräsentativen Wertes erfordert viel Erfahrung und ist von vielen lokalen Komponenten abhängig. Um derartige Unsicherheiten auszugleichen, setzt man Fühler für Temperatur und Feuchte in den Luftstrom der Abluft. Hier sei nun ein derartiges Beispiel betrachtet (Abb. 4):

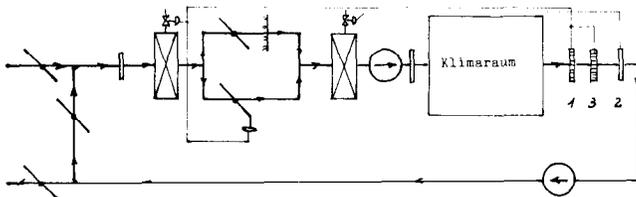


Abb. 4

Geregelt wird im Winter auf konstante Raumtemperatur und Luftfeuchte.

- 1 Hygrostat regelt den Vorwärmer und die Bypassklappe.
- 2 Mittels Kanalthermostat wird der Nachwärmer durch Temperaturabgriff im Abluftkanal geregelt.
- 3 Der Kanalthygrostat begrenzt die Raumfeuchte nach oben. Wenn trotz offenem Bypass die Raumfeuchte weiter steigt, öffnet er das Nachwärmeregister.

Kennzeichen dieser Anordnung ist, daß im Winter eine direkte Feuchtemessung und Regelung vorliegt. Im Raum auftretende Störgrößen werden aufgefangen und ausgeglichen.

Wenn bei Bearbeitung dieser Aufgaben die allgemeine Frage gestellt wird, wie eine Klimaanlage zu regeln sei, so ist die Antwort darauf zu geben, daß eine summarische Behandlung in keiner Weise möglich

ist. Es muß jeder Regelkreis für sich und von dem Gesichtspunkt des Praktikers heraus bearbeitet werden, um ein brauchbares Resultat zu erhalten. Meist wird es erforderlich sein, nicht nur das absolut einwandfreie Arbeiten, sondern gleichzeitig auch die Wirtschaftlichkeit der Anlage zu betrachten. Es wird abzuwägen sein, wo die Priorität bei der Erstellung liegen soll, und auch, was wichtiger ist: Die Temperatur oder die Feuchtigkeit einzuhalten.

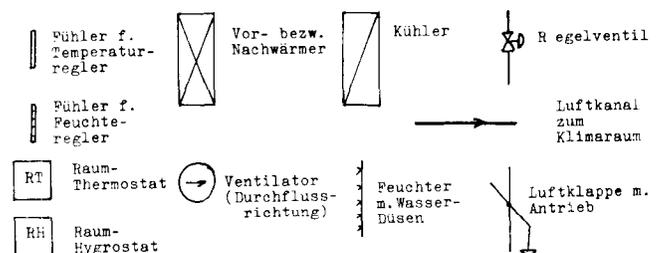
Bei der Projektierung einer Anlage sind einerseits die äußeren klimatischen Bedingungen maßgebend, doch können auch wirtschaftliche Gesichtspunkte eine erhebliche Rolle spielen. Auf Grund der vorliegenden Bedingungen, der meteorologischen Grenzwerte und an Hand des ix-Diagramms werden die Anlagenteile dimensioniert. Damit ist die Regelstrecke gegeben. Die Aufgabenstellung ergibt die einzelnen Regelgrößen, so auch die Entscheidung, ob z. B. die Feuchtigkeit direkt oder indirekt (durch Taupunktbildung) einfließen soll. Danach wird Reglerart und Befeuchtungsart festgelegt. Ein Taupunktregler verlangt einen Befeuchter mit konstanter umlaufender Wassermenge, eine gleitende Feuchterege lung, einen Feuchter mit variabler Wassermenge.

Soll in einem Raum, in welchem schwankende Mengen an „Feuchtigkeit“ verarbeitet werden, die Feuchte konstant gehalten werden, dann muß die relative Feuchtigkeit durch ein direktes Feuchtemeßwerk erfaßt werden. Wenn möglich, soll die Temperaturmessung immer in der Abluft vorgenommen werden.

In Industrieanlagen wird die genaue Konstanthaltung der relativen Feuchte für wesentlich wichtiger gehalten, als die Einhaltung der Temperatur. In der Ventilgrößenbestimmung bestehen noch immer weitgehende Unklarheiten. Ein falsch dimensioniertes Regelventil kann das einwandfreie Funktionieren einer Regelanlage unmöglich machen. Grundsätzlich ist immer das kleinstmögliche Regelventil vorzusehen und zu bedenken, daß eine Anlage, die „von Hand“ nicht eingestellt werden kann, auch von der „Automatik“ nicht verbessert werden kann.

Mit diesen Hinweisen wurde versucht, bei vorkommenden Schwierigkeiten mit der Automatik der Klimaanlage die Möglichkeiten zum Erkennen der Ursachen anzugeben und damit Abhilfe zu schaffen.

Zeichenerklärung zu den schematischen Abbildungen:



Literatur und weitere Hinweise:

Druckschriften der Firmen:

- Siemens & Halske, Karlsruhe
- Drägerwerk, Lübeck
- Sauter AG., Basel
- Honeywell, Frankfurt/Main
- A E G — Frankfurt/Main
- Karl Weiß, Gießen

# Einfluß des Garndämpfens und der Garnbefeuchtung auf die Farbauffinität der Viskosespinnfaser

Textiltechniker Rudolf Seidler, Lenzing

Der Unterschied in der Quellbarkeit zwischen Fasern aus nativer Zellulose wie Baumwolle und Regeneratzellulosefasern ist die Ursache dafür, daß das Dämpfen und Befeuchten zwar bei Garnen aus Baumwolle keine Nachteile nach sich zieht, bei Regeneratzellulosegarnen jedoch infolge der schwer vermeidbaren Ungleichmäßigkeiten zu Farbunegalitäten führen kann. Diese Zusammenhänge werden an Hand von Versuchsergebnissen nachgewiesen.

Differences in swellability as existing in fibres made up of native cellulose, such as cotton, and regenerated cellulose, may be held responsible for the fact that steaming and wetting, while having no detrimental effect on cotton, may lead to uneven dyeings in the case of regenerated cellulose yarns, due to the difficulty of avoiding irregularities in the latter. These interrelations are demonstrated on the basis of experimental results.

Manche Spinner haben die Gewohnheit, ihre Garne und Viskosefasern in der gleichen Weise zu dämpfen oder zu befeuchten, wie sie es von der Baumwolle her gewöhnt sind. Dieses Verfahren kann jedoch bei Regeneratzellulosefasern zu Fehlergebnissen führen, die sich insbesondere bei unsachgemäßer Durchführung der Behandlung als auffallende Anfärbungsdifferenzen auswirken, für die manchmal schon Mängel der Lieferung selbst verantwortlich gemacht wurden.

Um den Sachverhalt hinsichtlich Ursache und Wirkung klarzustellen, sind die im nachfolgenden beschrie-

benen Versuchsreihen durchgeführt worden. Vor deren Besprechung soll aber noch kurz darauf eingegangen werden, was beim Dämpfen und Befeuchten vor sich geht und wie Fehlergebnisse vermieden werden können.

Die Ursache dafür, daß Dämpfen und Befeuchten bei Regeneratzellulosegarnen zu Anfärbungsdifferenzen führen können, liegt darin, daß Zellulosechemiefasern einen höheren Quellwert aufweisen, also mehr Wasser in ihrem Gefüge aufnehmen können, als dies bei Baumwolle der Fall ist. Diesem Umstand muß bei der Ver-

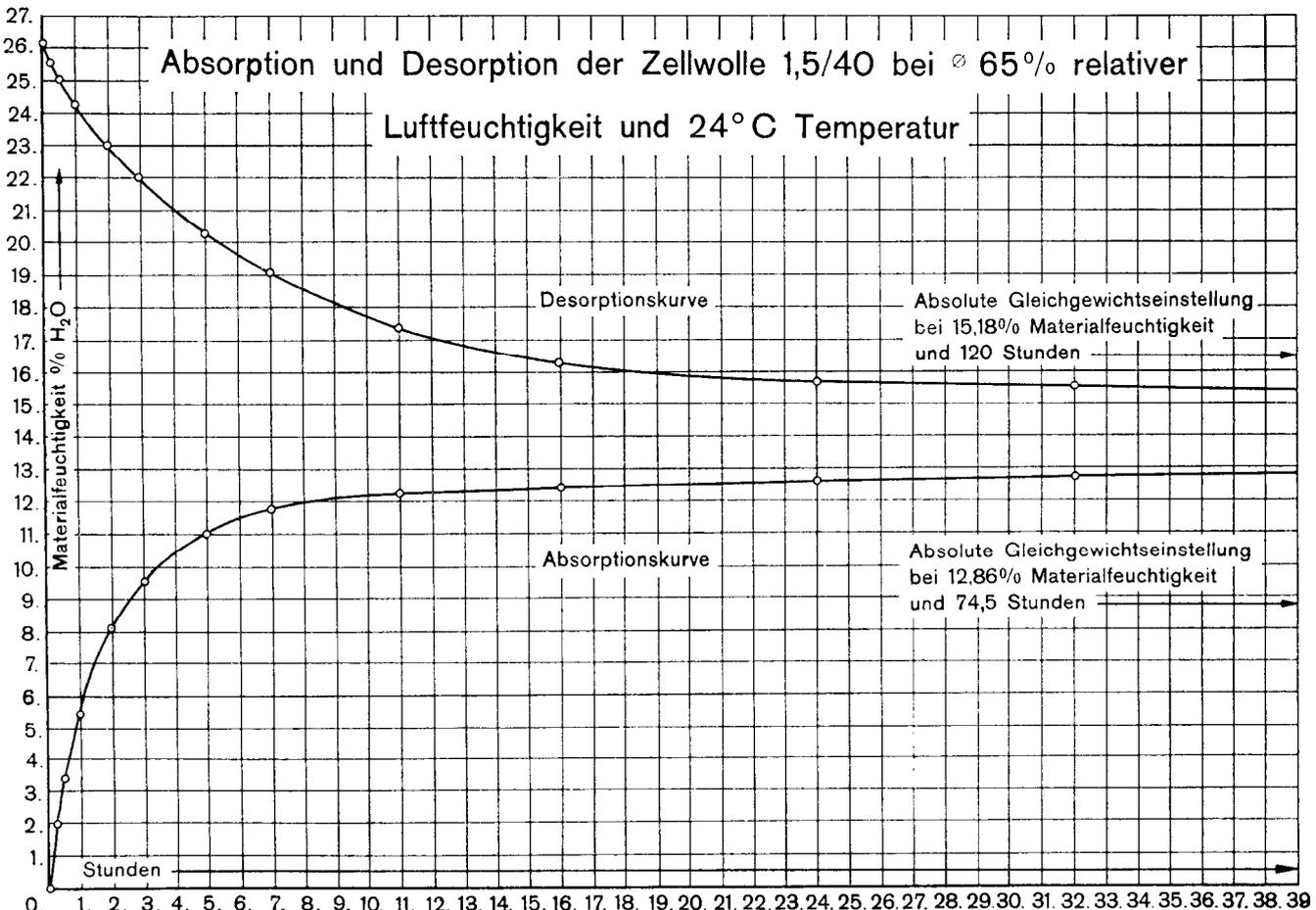


Abb. 1

arbeitung Rechnung getragen werden, und der Spinner muß wissen, daß durch das Dämpfen eine Quellwertverminderung eintritt, wodurch dann später Anfärbedifferenzen entstehen können.

Wie an Hand der Absorptions- und Desorptionskurve einer Viskosefaser 1,5/40 bei 65 % relativer Feuchtigkeit und 24 ° C Temperatur ersichtlich ist, nehmen die Chemiefasern aus Regeneratzellulose sehr schnell Wasser auf, geben es aber nur langsam wieder ab (Abb. 1). Aus diesem Grund empfehlen alle Fasererzeuger den Spinnereien immer wieder, für geeignete und gut funktionierende Klimaanlage zu sorgen. Die Kapazität einer solchen Anlage sollte stets so bemessen sein, daß sich ein Wettersturz oder kleinere bauliche Veränderungen auf die einwandfreie Funktion der Anlage nicht störend auswirken können.

Die Zellwolleerzeuger sind bemüht, die Flocke innerhalb enger Feuchtigkeitstoleranzgrenzen zu liefern, so daß eine einwandfreie Verspinnbarkeit gewährleistet ist. Dies setzt aber voraus, daß der Weiterverarbeiter über eine entsprechende Klimaanlage verfügt, damit der ursprüngliche Zustand auch erhalten bleibt.

Von Wichtigkeit ist ebenso eine ordnungsgemäße Lagerung der noch nicht in Angriff genommenen Ballen. Lagern die Ballen zum Beispiel in einem Schuppen, der die Flocke nur notdürftig vor den äußeren Witterungseinflüssen schützt, so daß die Zellwolle bei extrem niedriger relativer Luftfeuchtigkeit austrocknen kann, dann sind die Bemühungen des Zelluloselieferanten, den Feuchtigkeitsgehalt der Flocke gleichmäßig konstant zu halten, erfolglos. Wird aber in der Spinnerei bei der von uns empfohlenen Luftfeuchtigkeit von 55 bis 60 % gearbeitet, dann entspricht dies einem Feuchtigkeitsgehalt der Flocke von ca. 11 %. Das heißt, daß die Feuchtigkeit der Atmosphäre und die Feuchtigkeit der Flocke im Gleichgewicht stehen und Veränderungen der Faserfeuchtigkeit nicht eintreten können. Mit diesem Feuchtigkeitsgehalt läßt sich die Zellwolle auch am besten verspinnen (siehe hierzu Absorptions- und Desorptionskurve von Viskosezellwolle nach Dr. E. Valko, Abb. 2).

Bei unzureichend dimensionierten Klimaanlage, besonders in der Übergangsjahreszeit, wenn die Spinnereisäle geheizt werden, sinkt die relative Luftfeuchtigkeit stark ab, so daß die anfallenden Garne nicht mehr ca. 11 % Feuchtigkeit enthalten, sondern wesentlich

trockener sind. Die Differenz auf 11 % wird dann durch Dämpfen oder Befeuchten der Garne nachgeholt. Dieses nachträgliche Befeuchten der Garne aber ist nicht immer gefahrlos. Deshalb sollen im folgenden einige Fehlerquellen aufgezeigt werden, die die gleichmäßige Anfärbung im Gewebe nachteilig beeinflussen.

Wir haben dazu in unseren Versuchsbetrieben Versuchsreihen angestellt. Zu diesem Zweck wurde eine Garnpartie Ne 30 aus Viscolen glänzend ausgespinnen. Dieselben Ergebnisse wie für Viscolen treffen natürlich ebenso auf alle Garne aus anderen Viskosefasern zu. Die Garne wurden auf einem elektronischen Fadenreinigungsgerät der Firma USTER gereinigt. Beim Umspulen der Garne wurde peinlichst darauf geachtet, daß die Fadenspannung und die Geschwindigkeit beim Reinigen, sowie die der Schußspulen, und auch beim Schußspulenabzug, in allen Fällen gleich waren. Die Garne wurden nun auf ihre Gleichmäßigkeit geprüft, indem sie in ein Schußatlasgewebe eingeschossen und mit einem sehr empfindlichen Testfarbstoff ausgefärbt wurden, der die geringsten Unterschiede anzeigt.

Die Färbung wurde mit 2 % Chlorantinlichtblau GLL und 15 % Glaubersalz auf dem BENZ-Labor-Jigger und einer Laborhaspel unter Praxisbedingungen durchgeführt.

Im fertigen Gewebe war nicht die leichteste Bande, Unregelmäßigkeit oder Unruhe des Gewebebilds sichtbar, so daß Garnfehler restlos ausschieden.

Die Garnspulen, die alle mit fortlaufenden Nummern versehen waren und eine Feuchtigkeit von 11 % hatten, wurden unter den gleichen Vorsichtsmaßnahmen, wie schon beschrieben, laut Tabelle I weiterbehandelt und eingeschossen.

Tabelle I

Behandlung:

Spule 1—3	= unbehandelt
Spule 4	= 30 Minuten bei 80° C ohne Druck gedämpft
Spule 5	= 40 Minuten bei 80° C ohne Druck gedämpft
Spule 6	= 50 Minuten bei 80° C ohne Druck gedämpft
Spule 7	= 60 Minuten bei 80° C ohne Druck gedämpft
Spule 8	= 30 Minuten bei 90° C ohne Druck gedämpft
Spule 9	= 40 Minuten bei 90° C ohne Druck gedämpft
Spule 10	= 50 Minuten bei 90° C ohne Druck gedämpft
Spule 11	= 60 Minuten bei 90° C ohne Druck gedämpft
Spule 12	= 30 Minuten bei 100° C ohne Druck gedämpft
Spule 13	= 40 Minuten bei 100° C ohne Druck gedämpft
Spule 14	= 50 Minuten bei 100° C ohne Druck gedämpft
Spule 15	= 60 Minuten bei 100° C ohne Druck gedämpft
Spule 16	= wurde besprüht um 1,0 % Gewicht, bei 11 % ursprünglicher Feuchte
Spule 17	= wurde besprüht um 1,0 % Gewicht, bei 11 % ursprünglicher Feuchte
Spule 18	= wurde besprüht um 2,0 % Gewicht, bei 11 % ursprünglicher Feuchte
Spule 19	= wurde besprüht um 2,5 % Gewicht, bei 11 % ursprünglicher Feuchte
Spule 20	= wurde besprüht um 3,0 % Gewicht, bei 11 % ursprünglicher Feuchte

Einschußfolge:

Spule 1—3	Spule 13	Spule 1—3	Spule 1—3	Spule 1—3
Spule 4	Spule 14	Spule 5	Spule 10	Spule 15
Spule 5	Spule 15	Spule 1—3	Spule 1—3	Spule 1—3
Spule 6	Spule 16	Spule 6	Spule 11	Spule 16
Spule 7	Spule 17	Spule 1—3	Spule 1—3	Spule 1—3
Spule 8	Spule 18	Spule 7	Spule 12	Spule 17
Spule 9	Spule 19	Spule 1—3	Spule 1—3	Spule 1—3
Spule 10	Spule 20	Spule 8	Spule 13	Spule 18
Spule 11	Spule 1—3	Spule 1—3	Spule 1—3	Spule 1—3
Spule 12	Spule 4	Spule 9	Spule 14	Spule 19
				Spule 1—3
				Spule 20
				Spule 1—3

Ab- und Desorption von Viskosezellwolle nach Dr. E. Valko.

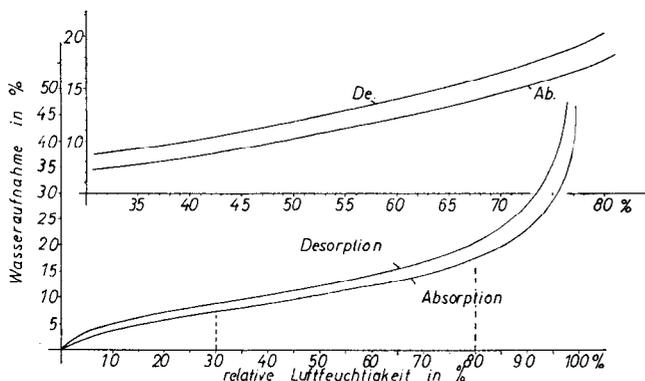


Abb. 2

1-3  
20  
1-3  
19  
1-3  
18  
1-3  
17  
1-3  
16  
1-3  
15  
1-3  
14  
1-3  
13  
1-3  
12  
1-3  
11  
1-3  
10  
1-3  
9  
1-3  
8  
1-3  
7  
1-3  
6  
1-3  
5  
1-3  
4  
1-3  
20  
19  
18  
17  
16  
15  
14  
13  
12  
11  
10  
9  
8  
7  
6  
5  
4  
1-3



Abb. 3

Bezeichnung	Behandlung	Bewertung
Spule 1-3	unbehandelt	± 0 =Standard
Spule 4	30 Min. bei 80°C gedämpft	-1,5 Punkte
Spule 5	40 Min. bei 80°C gedämpft	-1,5 Punkte
Spule 6	50 Min. bei 80°C gedämpft	-1,5 Punkte
Spule 7	60 Min. bei 80°C gedämpft	-1,5 Punkte
Spule 8	30 Min. bei 90°C gedämpft	-1,5 Punkte
Spule 9	40 Min. bei 90°C gedämpft	-1,5 Punkte
Spule 10	50 Min. bei 90°C gedämpft	-1,5 Punkte
Spule 11	60 Min. bei 90°C gedämpft	-2,0 Punkte
Spule 12	30 Min. bei 100°C gedämpft	-2,0 Punkte
Spule 13	40 Min. bei 100°C gedämpft	-2,0 Punkte
Spule 14	50 Min. bei 100°C gedämpft	-2,5 Punkte
Spule 15	60 Min. bei 100°C gedämpft	-3,0 Punkte
Spule 16	besprüht um 1,0% Gewichts- zunahme	± 0 unruhiges Warenbild
Spule 17	besprüht um 1,5% Gewichts- Zunahme	± 0 unruhiges Warenbild
Spule 18	besprüht um 2,0% Gewichts- Zunahme	± 0 unruhiges Warenbild
Spule 19	besprüht um 2,5% Gewidits- Zunahme	± 0 unruhiges Warenbild
Spule 20	besprüht um 3,0% Gewichts- Zunahme	± 0 unruhiges Warenbild
Spule 1-3	unbehandelt	± 0 =Standard
Spule 4	30 Min. bei 80°C gedämpft	-1,5 Punkte
Spule 1-3	unbehandelt	± 0 =Standard
Spule 5	40 Min. bei 80°C gedämpft	-1,5 Punkte
Spule 1-3	unbehandelt	± 0 =Standard
Spule 6	50 Min. bei 80°C gedämpft	-1,5 Punkte
Spule 1-3	unbehandelt	± 0 =Standard
Spule 7	60 Min. bei 80°C gedämpft	-1,5 Punkte
Spule 1-3	unbehandelt	± 0 =Standard
Spule 8	30 Min. bei 90°C gedämpft	-1,5 Punkte
Spule 1-3	unbehandelt	± 0 =Standard
Spule 9	40 Min. bei 90°C gedämpft	-1,5 Punkte
Spule 1-3	unbehandelt	± 0 =Standard
Spule 10	50 Min. bei 90°C gedämpft	-1,5 Punkte
Spule 1-3	unbehandelt	CO =Standard
Spule 11	60 Min. bei 90°C gedämpft	-2,0 Punkte
Spule 1-3	unbehandelt	± 0 =Standard
Spule 12	30 Min. bei 100°C gedämpft	-2,0 Punkte
Spule 1-3	unbehandelt	± 0 =Standard
Spule 13	40 Min. bei 100°C gedämpft	-2,0 Punkte
Spule 1-3	unbehandelt	± 0 =Standard
Spule 14	50 Min. bei 100°C gedämpft	-2,5 Punkte
Spule 1-3	unbehandelt	± 0 =Standard
Spule 15	60 Min. bei 100°C gedämpft	-3,0 Punkte
Spule 1-3	unbehandelt	± 0 =Standard
Spule 16	besprüht um 1,0% Gewidits- Zunahme	± 0 unruhiges Warenbild
Spule 1-3	unbehandelt	± 0 =Standard
Spule 17	besprüht um 1,5% Gewichts- zunahme	± 0 unruhiges Warenbild
Spule 1-3	unbehandelt	± 0 =Standard
Spule 18	besprüht um 2,0% Gewichts- zunahme	± 0 unruhiges Warenbild
Spule 1-3	unbehandelt	CO =Standard
Spule 19	besprüht um 2,5% Gewidits- Zunahme	± 0 unruhiges Warenbild
Spule 1-3	unbehandelt	± 0 =Standard
Spule 20	besprüht um 3,0% Gewichts- zunahme	± 0 unruhiges Warenbild
Spule 1-3	unbehandelt	± 0 =Standard

Der auf Abb. 3 ersichtliche linke, hellere Gewebestreifen ist auf einer Haspelkufe und infolgedessen auf längere Flotte, der rechte, dunklere Gewebestreifen unter Betriebsbedingungen auf einem Jigger ausgefärbt worden. In beiden Ausfärbungen kommen die Banden sehr markant zum Ausdruck. Die Färbung wurde wieder, wie vorhin beschrieben, mit 2% Chlorantimlichtblau GLL + 15% Glaubersalz vorgenommen. Hierbei zeigten sich schon während des Färbens starke Unterschiede, die auch in trockenem Zustand sehr gut sichtbar waren. Da bei der Wiedergabe im Druck die Banden nicht so deutlich in Erscheinung treten wie sie in Wirklichkeit sind, wurden die Streifen auch subjektiv von einer Person beurteilt, die ein sehr farbkonformes Auge besitzt. Zur Erläuterung: Mit 0,5 Punkten wird ein Unterschied angegeben, der von einem sehr erfahrenen Koloristen gerade noch wahrgenommen wird (Tab. II). Mit dem Minuszeichen wird eine hellere, mit dem Pluszeichen eine dunklere Färbung gegenüber dem Standard als Bezugsgröße bezeichnet, welcher mit  $\pm 0$  angedeutet ist (Abb. 3 und 4).

Wie sich zeigt, haben beide Arten, das Dämpfen sowie das Befeuchten, einen Einfluß auf die Farbaffinität der regenerierten Zellulosefasern, wobei das Dämpfen noch gefährlicher als das Befeuchten ist, besonders wenn Temperatur und Zeit nicht genau eingehalten und diese Partien dann in der Spinnerei und Weberei nicht getrennt verarbeitet werden. Beim Befeuchten wird zwar der Quellwert kaum beeinflusst, es entsteht jedoch innerhalb der Kopswicklung, die heute meist härter als früher ist, eine Quellung, die von der Mantelzone der Wicklung zum Spulenkern hin geringer wird. Es kann passieren, daß bei einer Befeuchtung von durchschnittlich 3% die Außenzone eine zusätzliche Feuchtigkeit von 6 bis 7%, insgesamt somit 17 bis 18% aufweist, während das Spulennere eine Mehrfeuchtigkeit von nur einem halben bis 1% hat (Quellungsdifferenzen). In den Anleitungen der uns bekannten Sprühmittel wird darauf hingewiesen, daß sich die betreffenden Mittel hervor-

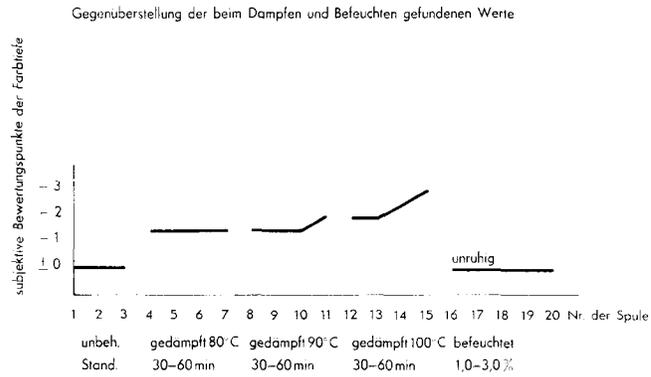


Abb. 4

ragend für das Befeuchten von Naturfasern eignen. Bei Viskosefasern ist ein Besprühen der Garne nicht notwendig, sofern die empfohlene relative Luftfeuchtigkeit während des Spinnens und bei der Lagerung der Garne eingehalten wird. Garnfehler, die durch zu trockene Ausspinnung entstanden sind, wie Rauheit, Noppigkeit usw., lassen sich durch ein späteres Befeuchten nicht verbessern, sondern treten infolge unterschiedlicher Feuchtigkeit innerhalb eines Kopses nur noch stärker auf. Dies konnte an den Geweben, die besprühte Garne im Schuß enthielten, im Vergleich zu Geweben aus unbesprühten Garnen deutlich wahrgenommen werden.

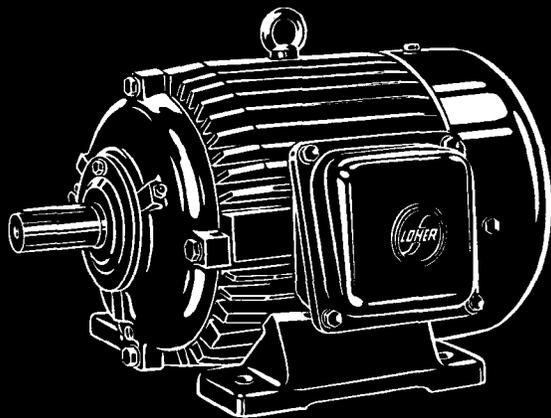
Der Zweck der vorstehend beschriebenen Versuchsreihe war, die schwer zu erkennenden ursächlichen Zusammenhänge zwischen Dämpfen und Befeuchten einerseits und der Farbegalität andererseits nachzuweisen und sichtbar zu machen, wobei die hier beschriebenen Einzelheiten keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben. Die Berücksichtigung der hier aufgezeigten Folgen ungleichmäßiger Feuchtigkeitsaufnahme von Garnen aus Regeneratzellulose wird aber manchen fehlerhaften Farbausfall vermeiden helfen, für den man bisher keine Ursache fand.

Seit 40 Jahren



**LOHER - MOTOREN**

für Industrie, Gewerbe,  
Landwirtschaft  
Spezial- und Hochspannungsmotoren mit Leistungen bis 2000 kW



LOHER & SÖHNE GMBH · ELEKTROMOTORENWERKE  
8399 RUHSTORF/ROTT · RUF POCKING 08531/222 · TELEX 57864

## Der Stand des Webereimaschinenbaues nach der 4. Internationalen Textilmaschinenausstellung

Ing. Hermann Kirchenberger, Wien

*In diesem im Rahmen eines textiltechnischen Seminars des österreichischen Produktivitätszentrums am 11. 11. 1963 gehaltenen Vortrag gibt der Autor eine zusammenfassende Darstellung der zur Herstellung von Geweben notwendigen Produktionsstufen und bespricht die neuesten Konstruktionen an Spulerei-, Schär-, bzw. Zettel-, Schlicht- und Webmaschinen. Dabei wird der Stoff je nach den zu verarbeitenden Rohstoffgruppen in Baumwoll-, Seiden- und Wollweberei unterteilt. Über die Webmaschinen ohne Spulenschützen wird in unserer nächsten Folge berichtet.*

*This paper, which was presented on the occasion of a textile technological conference sponsored by the Austrian Productivity Center on November 11, 1963, contains a conclusive presentation of working steps in the production of woven fabrics, and discusses latest designs of winding, warping, sizing, and weaving machinery. The subject matter has been broken down into raw materials processed, i. e., cotton, silk, and wool. A report on shuttleless looms will be included in our next issue.*

Die 4. Internationale Textilmaschinenausstellung 1963 in Hannover war keine eigentliche Verkaufsmesse, sie war in erster Linie eine Demonstration des augenblicklichen Standes der Textiltechnik mit einem Blick in die Zukunft. Es wurde das Neueste der Öffentlichkeit vorgeführt, die vergleichen konnte. Vieles waren Prototypen, gerade erst fertig geworden, aber gerade sie zeigten in die Zukunft und gaben Zeugnis von dem Weg, den die betreffende Maschinenfabrik und ihre Konstrukteure einschlagen wollen. Das Gesamtgewicht der ausgestellten Maschinen betrug 10 000 t, der Wert des Ausstellungsgutes belief sich auf 125 Millionen DM. 828 Firmen stellten auf 64 000 m<sup>2</sup> Standfläche aus, sie gehörten 15 Nationen an. Mehr als 90 000 Besucher, meist Fachleute, haben die Ausstellung besucht. Es wurden 41 000 Dauerkarten ausgegeben. Diese Zahlen betonen wohl ergänzend die Bedeutung der Textilmaschinenausstellung 1963.

**Webereimaschinen** für die verschiedensten Zwecke waren von 169 Ausstellern auf 12 931 m<sup>2</sup> Fläche zur Schau gestellt.

### Die Kreuzspulerei

Sie steht heute am Beginn jeder Garnverarbeitung und wird von sämtlichem Garn zwischen Spinnerei und Weiterverarbeitung durchlaufen. Nachdem schon seit Jahren von den großen Webereien große Kreuzspul-Vollautomaten verwendet wurden, ist nunmehr durch die Erzeugung kleiner Maschineneinheiten auch die Automatisierung der Kreuzspulerei für den kleineren Weberei- sowie Wirk- bzw. Strickwarenbetrieb möglich. Dabei konnte man auch das Problem der selbsttätigen Fadenbruchbehebung zufriedenstellend lösen, sodaß nunmehr mit Ausnahme der Kopsvorlage und des Auswechslens der vollen Kreuzspulen gegen leere Hülsen keine manuelle Intervention der Spulerin mehr notwendig ist. Weiters mußten, um mit hohen Geschwindigkeiten im Dauerbetrieb spulen zu können, günstigste Ablaufverhältnisse zwischen Ablaufkops und Schlitztrommel geschaffen werden.

Größte Aufmerksamkeit wurde nicht nur dem Knoter selbst, sondern auch dem ausgeführten Knoten zugewandt. Umfangreiche Untersuchungen ergaben,

daß der Fisherman- oder Schifferknoten als die beste Verbindung zweier Fadenstücke mittels eines mechanischen Knoters angesehen werden kann. Er wird sowohl von den eigentlichen Handknoten als auch von den bei den Kreuzspulautomaten eingesetzten Knotern ausgeführt.

Ferner wird der Garnreinigung vollstes Augenmerk zugewendet und in allen Kreuzspulautomaten werden elektro-optische (elektronische) Garnreiniger eingesetzt. Bekannt sind die Fabrikate von Leesona-Yarnspec — Loepfe — Müller-Magnetic — Peyer-fil — Stüber-Superior — Uster-Spectomatic — Qualitex. Diese Garnreiniger sind die eigentliche Kontrollstelle im Spulprozeß. Der transistorierte Meßkopf tastet bei minimaler Störanfälligkeit den durchlaufenden Faden ab und betätigt beim Auftreten von unerwünschten Verdickungen oder Unregelmäßigkeiten, die stärker sind als der Meßbereich, ein Messer, das den Faden abschneidet und dadurch die Spulstelle stillsetzt.

Ein anderes Teilgebiet, das zum störungsfreien Arbeiten nicht nur eines Automaten, sondern jeder Hochleistungs-Kreuzspulmaschine gehört, ist die Entstaubung. Absauge- und Abblaseeinrichtungen gehören zum Inventar jedes Spulautomaten, um alle Teile stets sauber zu halten. Das Suchen des Fadenanfanges der Kreuzspule und des Kopses, das Spannen der Anfangsfäden im Kopsmagazin sowie das Entfernen der Fadenreste beim Knüpfen erfolgen pneumatisch.

Die Aufeinanderfolge der einzelnen Vorgänge beim Kopswechsel oder Fadenbruch wird durch Programmsteuerung vorgenommen, die bei Bedarf von den Wächtereinrichtungen in Tätigkeit gesetzt wird. Der Spulprozeß wird periodisch oder bei einigen Konstruktionen dauernd auf Garnvorlage, Garnablauf und Spulengröße kontrolliert. Je nach Notwendigkeit wird die entsprechende Intervention selbsttätig ausgeführt, ohne daß die Spulerin eingreifen muß.

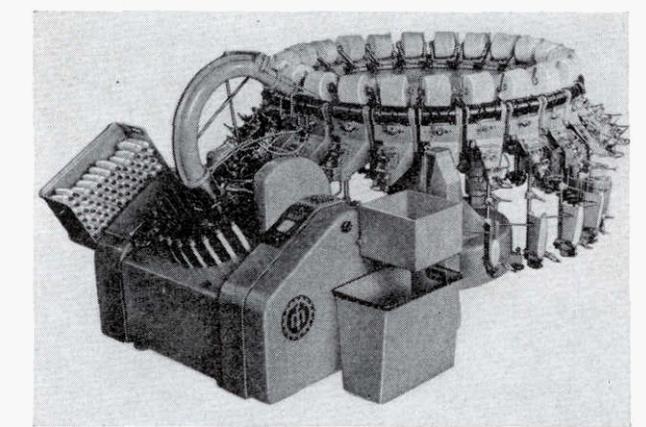
Die Kreuzspulautomaten stellen zylindrische, konische oder Foster-Kreuzspulen, sowie in einigen Fällen auch Sonnenspulen her. Die Konizität und Bewicklungslänge entsprechen Spulen für Weberei-Vorwerk, Unifil-Geräte oder schützenlose Webmaschinen sowie für Maschenwarenherstellung. An Materialien können sämtliche Garne des Baumwoll- und Kammgarnsektors gespult werden.

Die grundsätzliche Entwicklung der einzelnen Konstruktionen dürfte nun beendet sein, es erfolgt künftig ergänzend die Ausarbeitung von Detailvorgängen, wie der automatisierten Kopsvorlage und der selbsttätigen Ausweidung der vollen Kreuzspulen gegen leere Hülsen.

Technologisch gesehen unterscheiden wir bei Kreuzspulautomaten zwei Gruppen: Solche mit feststehenden Spindeln, wobei jede ein eigenes Kopsmagazin hat, und solche mit wandernden Spindeln und stationärem Kopsmagazin. Der eigentliche Spulvorgang ist selbstverständlich bei allen Maschinen gleich und entspricht dem bei normalen Kreuzspulmaschinen. Zur Fadenverlegung werden durchwegs Schlitz- bzw. Nutentrommeln verwendet.

Folgende Modelle waren zu sehen:

**Barber & Colman:** Der neue „Barcomatik-Spulautomat“ hat 20 bis 40 Spindeln, beidseitig angeordnet. Jede ist eine komplette Einheit mit Kopsmagazin und Knüpfel.



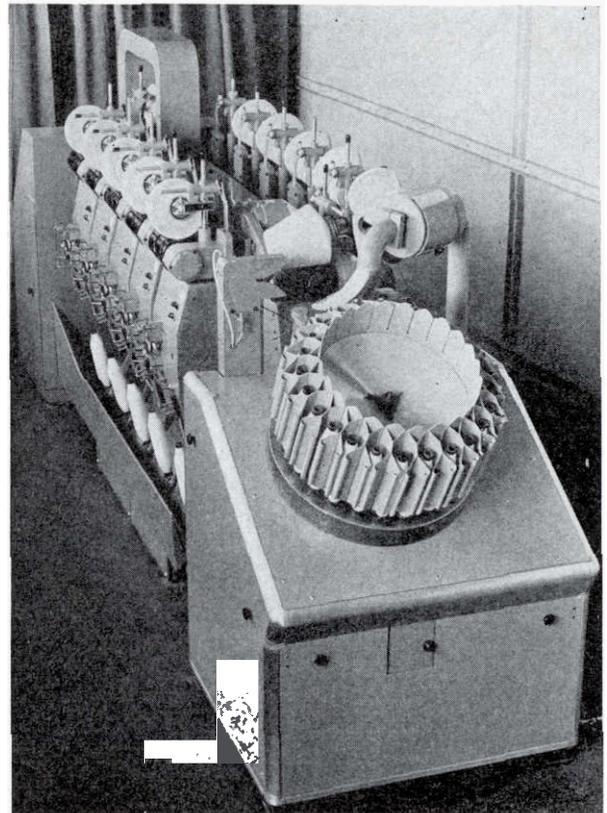
Der „Müller-Kreuzspulvollautomat“

**Gilbos:** Das Modell „Conematic“ ist mit 12 oder 24 umlaufenden Spulstellen sowie mit stationärem Kopsmagazin mit Knoter ausgestattet.

**Leesona-Holt:** Auch das Modell 340 ist nach dem System Abbot konstruiert, mit umlaufenden Spindeln und stationärem Kopsmagazin mit Knoter. Der Antrieb der Schlitztrommeln erfolgt durch zwei an den Längsseiten angeordnete Friktionswellen, an den schmalen Umkehrseiten bleiben sie stehen.

**Leesona Corp., USA:** Das Modell Uniconer ist eine beidseitige Spulmaschine mit feststehenden Spindeln, jede mit Kopsvorlage und eigenem Knoter.

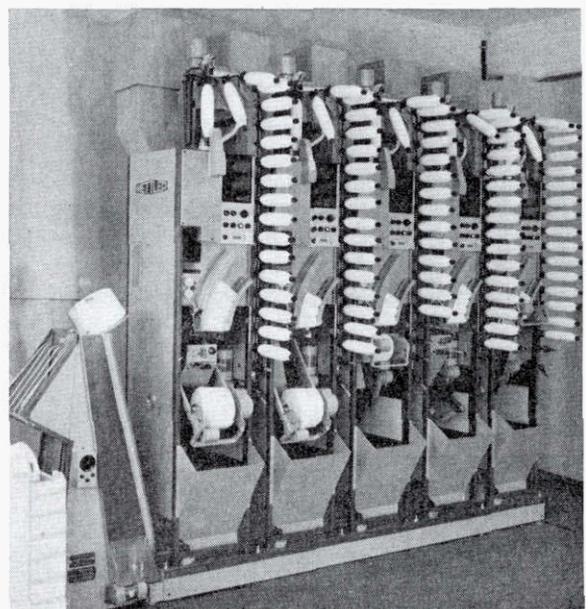
**Mettler:** Bei dem erstmalig der Öffentlichkeit gezeigten Kreuzspulautomaten „Mecomat“ handelt es sich um einen Prototyp, dessen Grundkonzeption vollständig von den bis jetzt bekannten Spulmaschinen abweicht. Die Grundidee ist die Beschickung des Kreuzspulautomaten direkt an der Ringspinnmaschine von einer automatisierten Absetzeinrichtung, wobei hinter jeder Ringspinnmaschine 2 bis 8 Einzelköpfe zu stehen kommen. Weiters ist beabsichtigt, die einzelnen Spulköpfe, von denen jeder ein eigenes Aggregat darstellt, in Gruppen von 10 Einheiten auf den Markt zu bringen. Dieser Gruppenautomat hat ein gemeinsames Transportband für die vollen Kreuzspulen,



Kreuzspul-Vollautomat Modell „Conematic“ von Gilbos

das Aufstecken der Spinnkopse muß von Hand aus vorgenommen werden. Beim Auswerfen einer vollen Kreuzspule wird der Spindel eine Starterspule (Hülse mit einigen Fadenwindungen) vorgelegt.

**Müller:** Der Kreuzspulautomat ist in kreisrunder Bauweise konstruiert, mit zirkular umlaufenden Spindeln und stationärem Roboter. Die Maschine wird je nach gewünschter Bewicklungslänge mit 15, 20 oder 24 Spindeln gebaut.



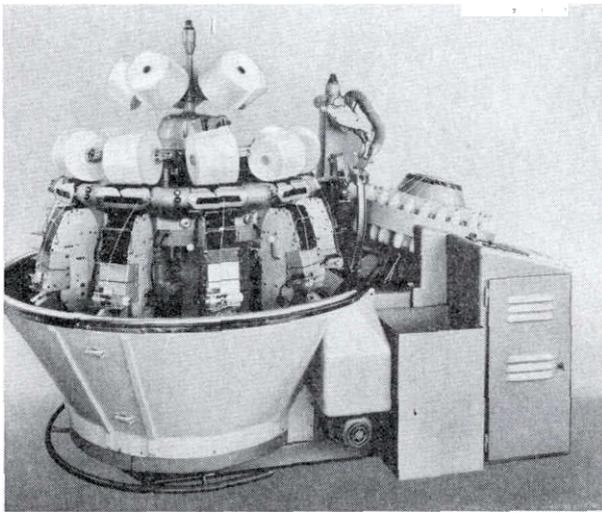
Kreuzspulvollautomat Modell „Mecomat“ von Mettler

**Savio:** Ausgestellt war eine einseitige Spulmaschine mit festen Spindeln, jede mit Kopsvorlage und Knoter.

**S. A. C. M.:** Das Modell BH-13 hat oval umlaufende Spindeln mit stationärem Kopsmagazin und Knoter. Der Antrieb jeder Spindel erfolgt mit einem eigenen Motor.

**Schlafhorst:** Der Kreuzspulautomat „Autoconer“ ist eine einseitige Maschine mit festen Spindeln, jede mit Kopsvorlage. Ein innerhalb der Maschine hin- und hergehender Knoter kontrolliert 10 Spindeln. Die Maschine kann im Baukastenprinzip um Einheiten von je 10 Spindeln erweitert werden, wobei dann jede Einheit einen eigenen Knüpfer hat.

**Schweiter:** Die Type 11 ist mit 10 zirkulär umlaufenden Spindeln kreisrund gebaut und hat ein stationäres Kopsmagazin mit Knoter.



Kreuzspul-Vollautomat Modell 11 von Schweiter

Hochleistungs-Kreuzspulmaschinen für Spulgeschwindigkeiten bis 1200 m/min waren von verschiedenen Firmen ausgestellt. Sie spulen ab Spinnkops, in einigen Fällen auch ab Strang auf alle Arten von Kreuzspulen. Die Fadenverlegung erfolgt ausnahmslos durch Schlitz- oder Nutentrommeln, jede Spulsteile ist mit sicher funktionierender Momentabstellung, meist Scheibenbremsen, mechanischem oder elektronischem Fadenreiniger sowie für die Herstellung von Färbespulen mit Kantenverlegungs- und Fadenentlastungsvorrichtung ausgestattet. Auch können Paraffineure eingesetzt werden. Für feine und heikle Game können die Spindeln individuell einzeln angetrieben werden.

Beim Spulen vorwiegend von endlosen Chemieseiden haben sich die Präzisionskreuzspulen bewährt und durchgesetzt. Die besondere Art der Fadenverlegung in Verbindung mit dem Spulenaufbau des Bi-Cones verhindern das Abrutschen der glatten Fäden. Die Spulstellen haben als Einzelantriebe direkten Antrieb der Spule mit steigender Fadengeschwindigkeit bei zunehmendem Spulendurchmesser, da die Fadengeschwindigkeit als solche keinen Einfluß auf die Fadenspannung hat. Die Auswirkung der zunehmenden Fadengeschwindigkeit auf die Fadenspannung durch den Widerstand der Ballonbeschleunigung wird durch

Kompensations-Fadenbremsen und automatisch nachlassende Spulenpressung während des Spulvorganges beim Größerwerden der Spule ausgeglichen. Die Bewegung der Fadenführer erfolgt durch in Ölkästen laufende Taumelräder, die Fadenführer selbst schwenken bei zunehmendem Durchmesser der Spule aus, wobei sich der Hin- und Herweg verkürzt. Das Garn läuft ohne Berührung einer Friktionswelle direkt auf die Spule auf. Durch die Kombination von fixer Position der Spule mit schwenkbarem Fadenführer, dessen Hin- und Herbewegung sich mit zunehmendem Spulendurchmesser verkürzt, entsteht die eigenwillige Form des Bi-Cones.

Präzisionskreuzspulmaschinen vorstehend geschilderter Konstruktion werden zum Beispiel von den Firmen Barmäg, Georg Sahn, Leesona und anderen erzeugt. Zum besonders schonenden Umspulen monofiler oder multifiler Game können die Spindeln mit einem Differential-Reibscheibenantrieb ausgestattet werden, der konstante Fadenauflaufgeschwindigkeit bietet. Die Position des Fadenführers ist hier fix, während die Spule mit zunehmendem Durchmesser ausschwenkt, wobei sich ihre Tourenzahl vermindert. Solche Maschinen baut unter anderem die Firma Schärrer.

Zum Spulen von verstreckungsempfindlichen Garnen wie zum Beispiel Kräuselgarnen gibt es Spezialkonstruktionen. Zum Spannungsausgleich legt der Faden zwischen Abzugsstelle und Aufwickelkörper einen besonders langen Weg zurück, wobei ein wirksamer Spannungsausgleich stattfindet. Lieferwerke gewährleisten konstanten Fadenabzug. Jede Spindel ist im Ölkastenprinzip einzeln angetrieben. Zu erwähnen sind Konstruktionen der Leesona, von Schweiter, Georg Sahn und anderen.

Für die Spulenfärberei werden in zunehmendem Maße sogenannte Raketensnulen oder Kreuzwickelspulen verwendet. Durch die dünnen Materialwände und die dadurch bedingte kurze Fadenverlegung von innen nach außen kann die Farbflotte leicht durchdringen, Farbunegalitäten werden leichter ausgeglichen als bei Konuskreuzspulen. Die Spule selbst hat durch ihren Aufbau eine große Garnmenge, durch den im Vergleich dazu kleinen Durchmesser gute Abflaufeigenschaften. Die Fadenverlegung in Kreuzwicklung macht die Spule, die ohne Hülse gelagert und verarbeitet wird, widerstandsfähig gegen Beschädigungen. Maschinen für Kreuzwickel stellen die Firmen Delerue und Hacoba her. Der Einsatzbereich erstreckt sich auf alle Möglichkeiten des Garnablaufes, zum Beispiel bei Schärmaschinen, Schußspulmaschinen oder schützenlosen Webmaschinen.

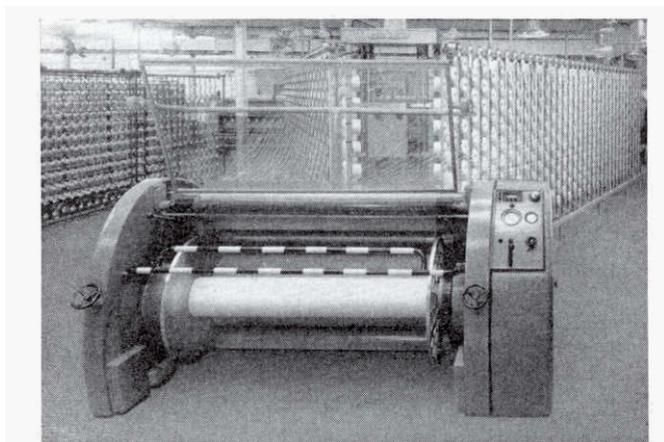
#### Weberei-Vorbereitung

Die Arbeitsvorgänge der Vorbereitungsstufen für die Ketten können infolge ihrer Eigenart nicht automatisiert werden. Die Maschinen wurden aber schneller und funktionssicherer, und Überwachungseinrichtungen mannigfacher Art sorgen für geringste Fehlerquellen.

#### Kettenherstellung

Die allgemeinen Merkmale der Konusschärmaschinen haben sich nicht verändert. Die Trommeln sind

häufig staubdicht verschalt, der Weg der Faden vom Gatter bis zur Trommel wird gerade und umlenkfrei gestaltet, elektrische Fadenwächter mit kurzer Reaktionszeit sorgen für Schnellabstellung der Trommel bei Fadenbruch. Stufenlose Regulierung der Schärge- schwindigkeit und übersichtliche Anordnung der ver- schiedenen Einstellelemente sorgen für einfache Be- dienung. Schärgegeschwindigkeiten bis zu 800 m/min werden angegeben. In einigen Fällen ist das Spulen- gatter fest montiert, die Schärmaschine kann bei zu- nehmender Kettenbreite als Ganzes verschoben wer- den, um geraden Fadeneinlauf zu ergeben. Gleich- bleibender Bandablauf, bandberührungslose Messung, automatische Einrichtung auf Gattermitte während des Schärens, stationäre Bäummaschine mit Feinregu- lierung der Fadenschar beim Bäumen auf Baummitte sind Einzelheiten, die in verschiedenartiger Ausfüh- rung bei allen Modellen vorkommen. Vielfach können die Schärtrommeln ausgefahren und direkt der Schlichtmaschine vorgelegt werden, wodurch sich das Zwischenbäumen erübrigt. Bei einigen Firmen ist die ganze Maschine verschiebbar und kann abwechselnd bei zwei Gattern eingesetzt werden, wodurch sich die Stehzeiten der eigentlichen Scharmaschine durch Spu- lenaufsteden und Fadeneinnehnen verringern.

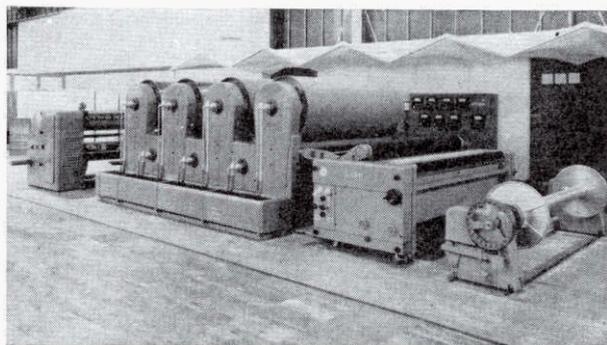


Schnellzettelanlage von Benninger

Die Zettelmaschinen sind in der Leistung gesteigert worden und können nunmehr mit 1000 m/min ar- beiten, die Baumgröße entspricht maximal 1200 mm Scheibendurchmesser. Die Zettelbäume werden meist direkt angetrieben, zur gleichzeitigen Stillsetzung von Zettelbaum sowie Preß- und Meßwalze bei Faden- bruch wurden entsprechende Bremsvorrichtungen kon- struiert. Automatische Baumaushebevorrichtungen, die auch den leeren Baum einheben, erleichtern die Be- dienung. Die Widreihärte kann ebenfalls vorgewählt und für die Farbe- oder Normalbäume entsprechend eingestellt werden. Die Maschinen eignen sich sowohl für die Endlos- als auch für Stapelfasergarne.

### Schlichterei

In den letzten Jahren hat sich der Mehrzylinder- trockner gegenüber dem Lufttrockner bei Baumwoll- und endlosen Chemieseidenketten im Schlichtmaschi- nenbau durchgesetzt. Europäische und amerikanische Schlichtmaschinen wurden in Hannover mit ihm ge-



Schlichtmaschine von Sucker

zeigt. Möglich geworden ist der Zylindertrockner durch die Verwendung von Teflon für die Trommel- oberfläche, das ein Kleben der Schlichte oder des Fa- denmaterials auf den Heiztrommeln verhindert. Somit ist die Trocknung mit Kontaktheizung wieder stark in den Vordergrund getreten.

Je nach der gewünschten Leistungsfähigkeit werden 5, 7 oder 9 Trommeln eingesetzt, die maximale Durc- laufgeschwindigkeit ist 130 m/min. Eine 7zylindrige Maschine liefert pro Stunde bis zu 1000 kg Baum- wolliketten.

Die Kettspannung wird bei diesen Anlagen in drei Abschnitten, und zwar im Naßfeld vom Schlichtetrog bis zum Beginn des Trockners, im Trockenfeld und letztlich in der Bäummaschine durch automatische stu- fenlos gesteuerte Getriebe konstant gehalten. Beson- ders zu beachten waren hierbei die Schrumpfung bzw. Dehnung der verschiedenen Chemiefasern. Den auf- tretenden Langsdifferenzen konnte man nur mit Hilfe von Regelgetrieben im Trodrenfeld begegnen, wobei jeder Zylinder durch ein Regelgetriebe bewegt wird, um jede Spannung mischen ihnen zu vermeiden. Wei- ters spielt neben dem Einzug in den Schlichtetrog eine gleichmäßige Spannung beim Aufbauen eine Rolle. Dafür sorgen Spezialgetriebe, die nicht nur die Auf- widrelgeschwindigkeit regeln, sondern sich auch dem jeweiligen Kettbaumdurchmesser ohne Rücksicht auf die jeweilige Kettendurchlaufgeschwindigkeit anpas- sen.

Die Temperaturregelung erfolgt für jeden Zylinder getrennt mittels Thermostat. Die Schlichteträge haben alle Einrichtungen für gleichmäßigen Auftrag der Schlichte auf die Kette, Kontrollapparate zur Überwa- chung von Schlichtetemperatur, Schlichteviskosität, so- wie veränderliche Pressung der Quetschwalzen beim Arbeiten im Kriechgang.

Beim Bäumen wird die Baumhärte laufend gemes- sen und angezeigt; hydraulisch gesteuerte Hebeein- richtungen erleichtern das Ein- und Ausheben der Kett- bäume.

### Einziehen oder Anknüpfen

Auch bei diesen Arbeiten stehen Rationalisierungs- Überlegungen im Vordergrund. Webkettenknüpfma- schinen können bis zu 600 Knoten pro Minute knüpf- en, wobei mit oder ohne Fadenkreuz gearbeitet wer- den kann, im ersteren Fall werden Fehler oder Dopp- pelfäden im Kreuz automatisch berücksichtigt und die Maschine gestoppt.

Eine vollautomatische **Einziehmaschine** besteht aus einigen Teilapparaten: Eine **Fadenhinreichmaschine** verrichtet die Tätigkeit einer Hinreicherin und ermöglicht mit nur einer Arbeitskraft das Fadeneinziehen in Litzen und geschlossene Lamellen in einem Arbeitsgang. In Verbindung mit einer Kammeinziehmaschine kann eine weitere Rationalisierung erreicht werden. Die automatische Einziehmaschine der Firma Uster leistet in 8 Stunden bis zu 50000 Fäden mit 3 bis 5 Personen Bedienung. Die Steuerung dieser Anlage mittels Papierkarten gestattet **Schaftrapporte** bis zu 28 Schäften. Eine **Lamellenstetdrmaschine**, die bei Verwendung offener Lamellen zum Einsatz kommt, steckt bis zu 300 Lamellen pro Minute. Eine ähnliche Anlage stellt auch Barber-Colman her. **Kettenknüpfmaschinen** wurden von Exakta, Fischer, Knotex und Titan gezeigt.

### Schußspulerei

Die Herstellung der **Schußspulen** ist schon seit Jahren mit vollautomatischen Maschinen möglich. Die **Spindeldrehzahl** neuer Maschinen konnte auf **1200 u/min** gesteigert werden. Meist handelt es sich um **Einspindeltrieb** im Ulkastensystem, nur bei Hacoba und Cecoma um **Vierspindeltrieb**. Sämtliche Fabrikate verfügen über automatische **Leerhüisenzufuhr** aus einem **Sammelbehälter** sowie über eine geordnete **Abgabe** der fertigen Spulen in **Transportkisten** zur **Vorlage** aus **Kastenlader**. **Hierzu** sind auch Einrichtungen zur **Herstellung** des **Spitzenwickels** eingebaut. Spulen mit **Endlos gamen** werden auch auf **Spulenbretter** aufgesteckt. Mit einer **Spindel** können drei **Webautomaten** bedient werden. **Staubabcauvorrichtungen** gehören zur **selbstverständlichen** Einrichtung jedes **Spulautomaten**.

### Webautomaten und Webmaschinen

Mit der ständig steigenden Konkurrenz in der **Textilwirtschaft** werden immer größere Anforderungen an die **Webereimaschinen** gestellt. Die besonderen Anliegen sind **höhere Produktion**, **bessere und vielfältigere Ware**, sowie **Verringerung der Kosten**.

Das **prinzipielle Konzept** des **Webens** hat sich nicht geändert, die **Rundwebmaschine** hat auch weiterhin nur **geringe Bedeutung**. Auch sind die **grundlegenden Konstruktionsmerkmale** des **Webautomaten** unverändert, allerdings ist der **mechanische Webstuhl** nunmehr **endgültig zur automatischen Maschine** geworden, zur **Präzisionsmaschine**, nach **höchsten Maßstäben** der **Technik** gebaut.

Die **Funktion** der **Webautomaten** wurde **schmeller und sicherer**, **Spitzengeschwindigkeiten** bei **einschützigen Schnellläufern** liegen bei **300 Schuß pro Minute**. **Elektrische Steuerungen**, **optisch-elektrische Überwachungseinrichtungen** sind **häufig anzutreffen**, bisher **mechanisch getatigte Bewegungen** werden **pneumatisch vorgenommen**, alles bei **höchster Funktionssicherheit**.

Die **früher gültige Einteilung** der **mechanischen Webstühle** nach **tedmologischen Standpunkten** in **Baumwoll-, Seiden- und Wollwebstühle** trifft heute nicht mehr zu. **Am besten** unterscheidet man nach den zu **webenden Stoffen bzw. deren m<sup>2</sup>-Gewichten** in **leichte, mittelschwere und schwere Webmaschinen**.

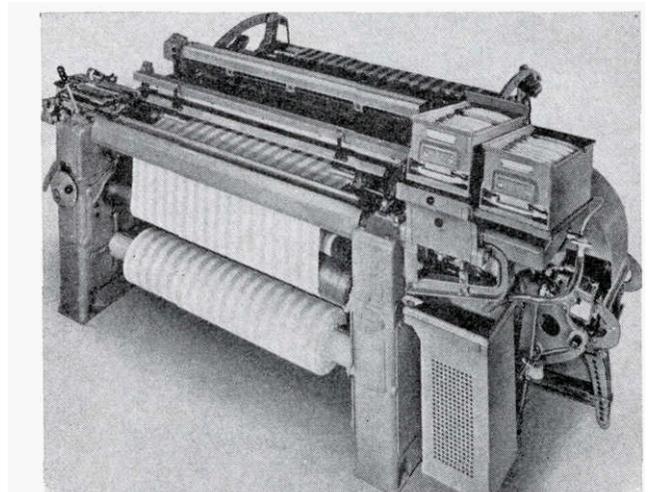
Wenn auch der **Webautomat** mit **spulentragendem Schützen** nadi wie **vor** das **Feld** beherrscht, **so** stand **Hannover** doch unter dem **Eindruck** der **schützenlosen Webmaschinen**, die für **aile Gamsorten** und mit **maximal 8 Farben** künftige Wege für die **Weberei** weisen. Sicherlich waren **manche Funktionsmängel** zu **bemerk**en, aber viele **Maschinenfabriken** zeigten durch ihre **Neukonstruktionen**, daß sie **neue Wege** suchen oder **schon gefunden** zu haben glauben.

Über die **wirtschaftlichen Belange** des **schützenlosen Webens** wurde in den **letzten Jahren** viel **gesprochen, geschrieben und diskutiert**. **Es** dürfte deshalb **mäßig** sein, dies hier noch einmal zu **wiederholen**. **Jedoch** sollte auf einen **Vorteil** der **neuen Maschinen** doch noch **hingewiesen** werden: den **verminderten Lärm**. Das **Lärmproblem** wird bei dem **akuten Mangel** an **Arbeitskräften** immer **dringender** und wenn es **gelingt**, den **Lärm im Websaal** zu **vermindern**, **so** wäre **sicherlich** ein **Argument** für die **Arbeitnahme** in der **Weberei** gegeben.

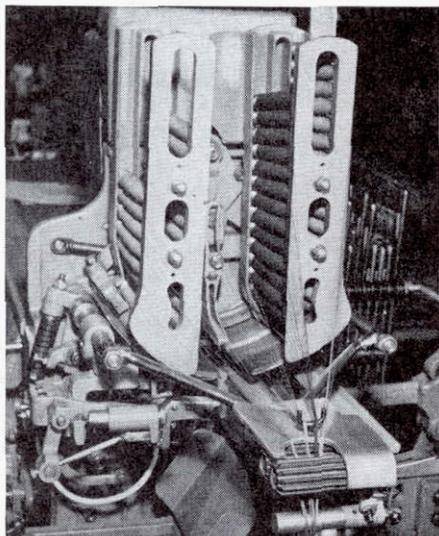
Ein **besonderes Problem** des **schützenlosen Webens** ist die **Kante**. Allerdings wird ihr **besonders** aus **optischen Gründen** zu **viel Wert** beigemessen. Was **verlangt** man **eigentlich** von einer **Gewebeleiste**? Sie **muß** genügend **Festigkeit** für die **folgenden Ausrüstungsverfahren**, besonders für die **Naßappretur** und **für** den **Spannrahmen** aufweisen. **Andererseits** aber werden **nach wie vor** **hohe Anforderungen** an ihr **Aussehen** gestellt. Weiterhin gilt **vielfach** die **überlieferte Ansicht**: „Die **Leiste** verkauft die **Ware**.“ Nun **braucht** der **Stoffverarbeiter** keine **besondere Gewebekante**, besonders bei der **Großkonfektion** wird sie **weggesdmitten**. Wenn also **Schnittleisten** auf **irgendeine Weise** **so** **verfestigt** sind, daß sie bei den **Appreturvorgängen** keine **Schwierigkeiten** verursachen, dann **sollten** hier **keine Gegenargumente** für die **Einführung** **schützenloser Webmaschinen** zu **finden** sein.

### Leimte und mittelschwere Webmaschinen für Stapelfasergarne

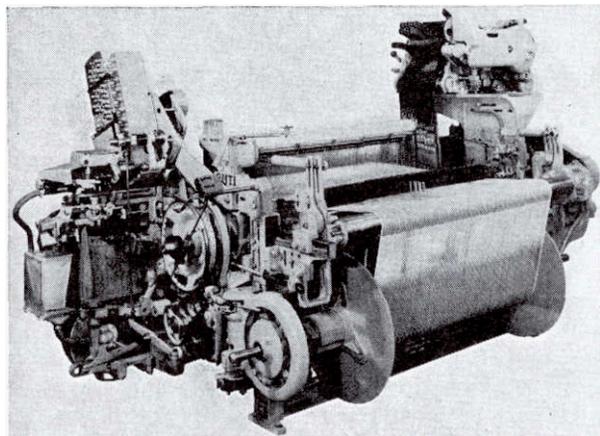
**Webautomaten**: Die **bisherigen Konstruktionsmerkmale** wurden nicht **geändert**, die **Tourenzahlen** konnten **fast überall** **erhöht** werden, sie **liegen** bei **einfachbreiten Webautomaten** **durchwegs** über **200 Schuß/**



Webautomat Modell 100 W mit Kastenlader von Saurer



Vierfarb-Fallmagazin von Valentin

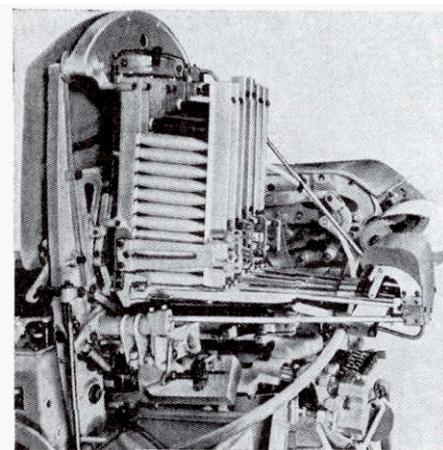


Buntautomat Modell BANGTW/4 mit PM-Magazin von Rüti

min, bei einsdüztigen Sdmellläufern mit Innentritt waren 300 Schuß/min die oberste Grenze. Schnellläufer-Schaftmaschinen und Doppelhub-Jacquardmaschinen wurden bis 240 Schuß/min angeboten.

Die Fabrikate der verschiedensten Firmen präsentieren sich mit weitreichend übereinstimmenden Konstruktionsmerkmalen. Man könnte beinahe von einer internationalen Normung sprechen, tatsächlich aber haben sich einige Mechanismen gegenüber den steigenden Anforderungen bewährt und werden nunmehr auch bei sogenannten Neukonstruktionen beibehalten. Immer mehr setzt sich das „Baukastenprinzip“ durch, das heißt, eine Maschinenfabrik bringt das Grundmodell in verschiedenen Varianten, einfach- oder doppelpreilig, glatt oder bunt, für Stapelfaser- oder Endlosweben, mit Exzenter- oder Schaffmaschine heraus. Vielfach ist es auch möglich, an ein einschüztiges Grundmodell Ergänzungen anzubauen.

Den hohen Tourenzahlen entsprechend wird auf exakten Schlag als Parallelschlag, zwangsläufigen Pickerrückzug und auf Schnellbremsen sowie sicher funktionierende Überwachungs- und Sicherungseinrich-



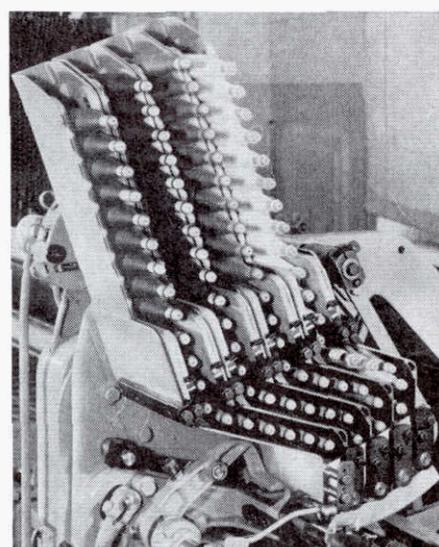
Sechsfarbenmagazin von Saurer

tungen größter Wert gelegt. Dabei ist man auf die Verwendung einfacher Mechanismen bedacht und vermeidet alles zu Komplizierte.

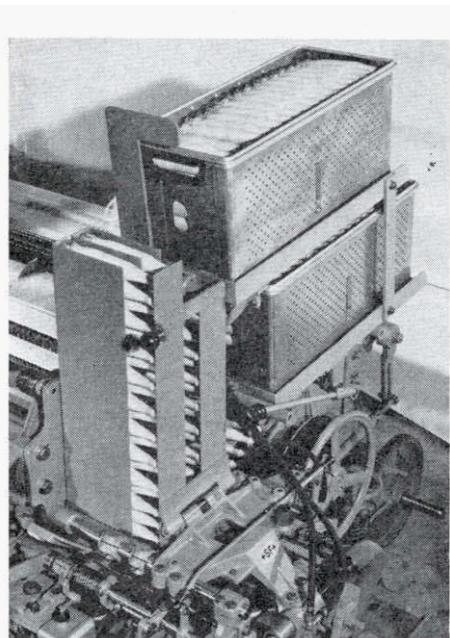
Für **einschüztige Automateinrichtungen** werden in zunehmendem Maße Kastenlader eingesetzt, wobei sich die Maschinenfabriken vielfach sogenannter Anbau-Einrichtungen bedienen, zum Beispiel von Fischer oder Valentin. Rosdier, Rüti und Saurer bauen eigene Konstruktionen. Entsprechend der Tourenzahl des Webautomaten ist auch ihre Funktion mit zirka 240 Schuß/min angepaßt. Da die Bereitstellung der einzuschlagenden Spule im voraus erfolgt, und auch der Spitzenwickel meist schon vorher abgezogen und pneumatisch festgehalten wird, sind keine Funktionschwierigkeiten zu befürchten.

Der zweite Weg zur weiteren Automatisierung der einsdüztigen Weberei ist die Herstellung der Schußspulen direkt am Webautomaten, der Einsatz eines Webautomaten-Spülgerätes, Patent „Unifil“ der Leeson Corp. Jeder Webautomat erhält ein eigenes Spülaggregat sowie eine Vorrichtung zum Garnrestenabzug. Eine Anzahl europäischer Webautomatenfabriken baut dieses Gerät auf Wunsch der Kunden an ihre Automaten an.

Bei den **Einrichtungen für Buntautomaten** handelt es sich fast immer um einseitige Steigkastenwechsel mit 4 Schützen zum Wechseln mit geraden Schußzahlen; man kann auch hier schon von üblicher Bauweise



Vierfarbmagazin von Rüti

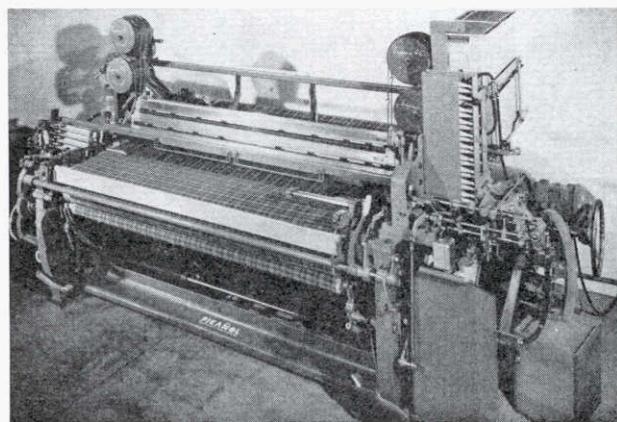


Vierfarb-Automat Modell "+GF+/VM4 von Fischer

sprechen. Die Tourenzahlen liegen zwischen 190 und 210 Schuß/min. Die Automateinrichtungen sind fast durchwegs Schachtmagazine; Rüti und Saurer verwenden nunmehr auch hier Spulen mit Spitzenwickel, wobei das Freilegen und Abziehen des Fadenanfangs entfällt. Die ursprünglichen Einrichtungen wurden um das Abstreifen des Spitzenwickels und Ansaugen desselben ergänzt.

Für 6 Farben gibt es derzeit nur das Modell 100 W/6 mit einseitigem, 6zelligem Hubkasten und Fallmagazin mit 6 Kanälen von Saurer. Diese Firma hat ferner mit einer „pneumatischen Fadentrennvorrichtung“ einen Beitrag zur Vermeidung loser Schußfäden zwischen Hubkasten und Warenrand geleistet, bei der die Fäden jedes einzelnen Schützens als Schlinge in eine separate Öffnung gesaugt werden.

Einen anderen Weg als mit dem Hubkastenwechsel geht die Firma Röchling-Lignostone mit dem Webautomaten BA 6, Type 62 111. Sie verwendet einen 6zelligen Revolverwechsel und ein 6farbiges Schachtmagazin. Die Schützenbewegung erfolgt durch Parallel-Unterschlag. Die Maschine hat elektrische Funktionssteuerung des Spulenwechselautomaten, elek-



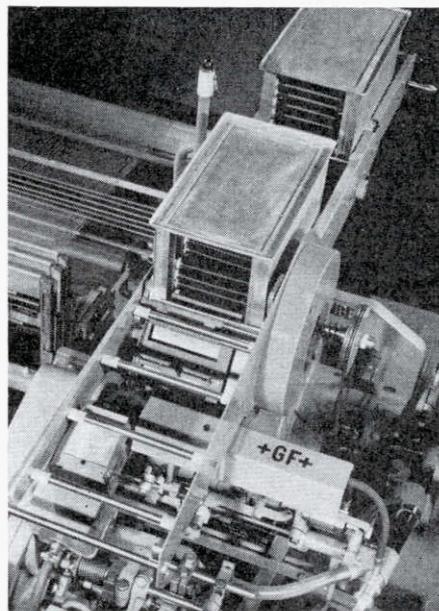
Buntautomat Modell 4cR von Picanol mit Buntautomat "+GF+/VM4

trische Kontrolleinrichtungen sowie Druckknopfsteuerung für alle Bewegungen.

Zur Automatisierung von Buntautomaten waren zwei Neuheiten zu sehen: Georg Fischer brachte einen Kastenlader für 2 Haupt- und 2 Nebenfarben. Die beiden Hauptfarben sind in 2 Spulenkästen übereinander vorgelegt, die beiden Nebenfarben in 2 Schachtkanälen, diese Spulen haben ebenfalls Spitzenwickel. Dieses Modell „+GF+/VM 4“ war an einigen Webautomaten in Betrieb zu sehen. Weiters zeigte Leesona an einem Crompton-&Knowles-Webautomaten ein Webautomat-4-Farb-Spulgerät „Multiweft-Spulggregat“. Es handelt sich um ein Unifil-Gerät, bei dem je nach Bedarf von einer der 4 Kreuzspulen abgespult wird, die fertige Spule wird dann in einen der 4 Zuführkanäle eingelegt. Die Farbauswahl erfolgt nach dem Einschlag einer Farbe. Das Gerät hat 18 Spulen im Umlauf.

### Leichte Webmaschinen für Endlosgarne

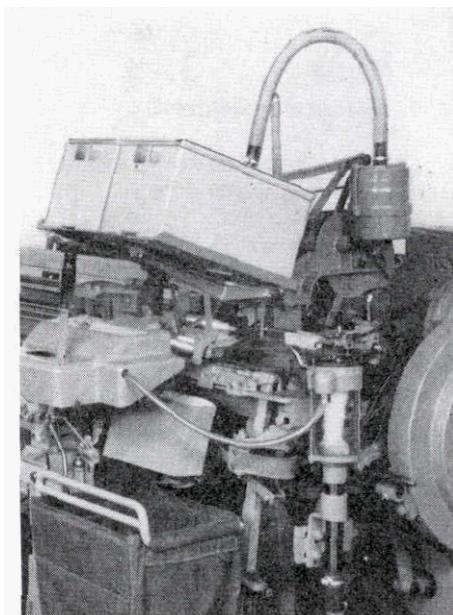
**Webautomaten:** Auch auf diesem Webereisektor sind konstruktiv keine wesentlichen Neuerungen zu vermerken. Die Tourenzahlen sind ebenfalls höher geworden und bewegen sich bei einschützigen Automaten um 210 Schuß/min und bei Buntautomaten um 185 Schuß/min. Die Webautomaten entsprechen konstruktiv den leichten Stapelfaserwebautomaten mit



Autom. Ladeeinrichtung für Seidenwebautomaten von Fischer

entsprechenden Änderungen für Seidengarne, wie kleinere Schützen, Kombinationsregulatoren, freistehende Kettbaumgestelle. Webstühle mit beidseitigem Schützenkastenwechsel sind nicht automatisiert.

Für **einschützige Webautomaten** kommen zunehmend Kastenlader in Anwendung. Rüti hat den Großmagazin-Automaten für Endlosgarne eingerichtet, Fischer setzt Spulenkästen mit Fächern ein, Zangs entnimmt die Spulen aus dem Kasten mit einem **pneumatischen** Greifer. Häufig wird gerade bei heiklen **Materialien** das Unifil-Gerät eingesetzt.



Kastenlader von Zangs

Bei Buntautomaten setzt sich zunehmend das Schachtmagazin gegenüber dem Rundmagazin durch, Rüti und Saurer verwenden auch hier Spulen mit Spitzenwickel, wodurch nicht nur das Abziehen und Spannen des Fadenanfangs entfällt, sondern auch die Garnwindungen auf der Spule bis zum Schlag festgehalten werden. Schützenwechselautomaten sind nur noch in Ausnahmefällen für besonders heikle Garne zu finden. Zangs zeigte einen Zweifarb-Kastenlader, bei dem zwei Transportkästen nebeneinander stehen und sich nach Bedarf seitlich verschieben, sodaß der pneumatische Greifer die entsprechenden Spulen entnehmen kann.

Eine Versuchsmaschine neuer Konzeption zeigte Diederichs-Bourgoïn: Schafsbewegung, Ladenbewegung und Schützenschlag werden pneumatisch betätigt, die Bindung elektrisch von Kontaktplättchen abgenommen.

#### Schwere Webmaschinen für die Tuchweberei

Buckskin-Webstühle konventioneller Bauart wurden von einigen Firmen angeboten, zum Beispiel von Crompton & Knowles, Snoeck und Texo. Oberbaulose Tuchmaschinen zeigten Galileo, Hattersley (Modell „Standard“), Lentz (Modell „HB III“). Alle sind mit beidseitigem unabhängigen Hubkastenwechsel ausgestattet.

Mischwechselautomaten werden entweder mit einfarbigem Halbkreis Magazin (zum Beispiel Fabrikat Valentin) oder mit Kastenlader für große Spulenformate (zum Beispiel Fabrikat Fischer) ausgestattet. In diesen Fällen ist auf der Automaten Seite die zweite Schützenkastenzelle als Auswurfzelle gestaltet. Gewebt wird mit drei Saitzen im Rundlauf.

Buntautomaten sind mit einseitig 4-schützigen Hubkasten und 4-Farb-Magazinen, meist Fallmagazinen,

aber auch Rundmagazinen, selten mit Schützenweasel, ausgestattet. Die Schußfolge ist 2/2. Häufig können die Spulenmagazine weggeklappt werden, worauf mit 7 Schützen pic-a-pic gewebt werden kann. Der 2-Farb-Kasteniader mit zwei Zusatzfarben von Fischer kommt auch bei Tuchwebmaschinen in Anwendung, gezeigt wurde er bei Hattersley und Lentz.

4-Farb-pic-a-pic-Automaten wurden von Galileo, Snoeck & Crompton & Knowles gezeigt, jedoch ist die Schußfolge beschränkt. Jeder Schützen muß in einem gewissen Turnus in die oberste Zelle des Hubkastens an der Automaten Seite gelangen, um dadurch eine Wechselmöglichkeit zu erhalten.

Für die Grobgarnweberei, bei der Schuß auf Schlauchkopsen vorliegt, zeigte die Firma Valentin den Schützenwechselapparat „Varitex“, der in verschiedenen Varianten angeboten wird. Industriewerk Schauenstein führte für den gleichen Zweck einen Schlauchkopswechselautomaten System Auersbach vor.

#### Zusätzliche Einrichtungen

Viel verwendet, und zwar bei allen Webereisparten, wird der optisch-elektronische Schußfühler für Flugtastung. Das Prinzip der Wirkungsweise besteht darin, daß ein Lichtstrahl durch einen Reflexbelag auf der Schlußspule dann mit genügender Intensität zu einer Photozelle reflektiert (System Loeffle oder Sick) oder zu einem Empfängerkopf durchgelassen (System Mahlo) wird, wenn auf der Spule nur noch einige Garnwindungen vorhanden sind. Die Photozelle liefert in diesem Falle einen Impuls, der elektronisch verstärkt, den Webautomaten zum Stillstand bringt oder einen Spulenwechsel einleitet.

Elektrische Kettfadenwächter werden in Verbindung mit funkensdiluckenden Geräten auch bei Webmaschinen für Fasergarne verwendet, zum Beispiel das Gerät „Sensor“ der Firma Grob.

Schaffmaschinen mit Tourenzahlen bis 240/min, Verbesserungen bisheriger Typen oder Neukonstruktionen wurden von der Firma Brock, Grosse, Kaiser, Stäubli und Trumpelt gezeigt, sofern sie nicht von den Webmaschinenherstellern selbst erzeugt werden.

Schnellläufer-Jacquardmaschinen, meist nach dem Doppelhubprinzip arbeitend, ebenfalls mit Tourenzahlen bis 240/min, führten die Firmen Devoge, Dracup, Grosse, Hammers, Hardaker, Rüti, Schleicher, Verdol und Zangs vor.

In zwei Fällen, und zwar bei einem Saurer-Frottierautomaten und einer Müller-Bandwebmaschine, wurde zum Einweben von Namen bzw. Worten eine elektroautomatische Nameneinwebungsanlage „Patent Huttwil“ eingesetzt, bei der die einzelnen Buchstaben bzw. Worte mittels Bananenstecker in Schalttafeln eingesteckt werden, wobei eine Vorwahl möglich ist, während noch ein Muster läuft.

Schußspulenreinigung direkt am Webautomaten ist mit Zusatzgeräten von Fischer, Omitta oder Robl möglich.

## Neueste Erkenntnisse auf dem Gebiet der Nähwirktechnologie

Ing. Heinz K e m p t e r, Institut für Textilmaschinen, Karl Marx-Stadt, DDR.

*Die in Ostdeutschland entwickelten Nähwirkverfahren MALIWATT, MALIMO und MALIPOL sind auch im Westen auf Interesse gestoßen, wie verschiedene Anfragen aus Leserkreisen erkennen lassen. Im Vordergrund steht die Frage, ob die nach diesen Verfahren entstehenden textilen Flächengebilde auch vor den sehr hohen Ansprüchen bestehen können, die das westliche Publikum an Textilien zu stellen gewohnt ist, oder ob diese neuen Materialien hier nur für untergeordnete Textilizwecke, wie Kartoffelsäcke, Schall- und Wärmeisolationen und dergleichen in Betracht kommen können, ferner, ob diese Verfahren schon den Endpunkt ihrer Entwicklung erreicht haben, oder ob eine weitere Fortentwicklung zu erwarten ist.*

*Die hier gegebene, offensichtlich sehr objektiv gehaltene Darstellung gibt dem westlichen Leser die Möglichkeit, sich nach dem letzten Stand der Nähwirktechnik selbst ein Urteil darüber zu bilden.*

*Knitting-and-stitching techniques developed in East Germany, which have become known under the terms of MALIWATT, MALIMO and MALIPOL, have found considerable interest in Western countries, as apparent from numerous readers' inquiries received. Primary consideration should be given to the questions of whether fabrics produced by said techniques will be such as to meet rather exacting demands on the part of Western consumers, or whether their use will be limited to minor textile applications, such as potato sacks, sound and heat insulation, etc.; and whether those articles have already reached their final state of development, or whether further advances will have to be expected in the future.*

*The present, obviously highly objective discussion will permit readers to make their own decisions on the basis of latest developments in that field.*

Unter der Bezeichnung Technologie versteht man allgemein die Wissenschaft und Lehre von den Verfahren, die sich unter anderem auch damit befassen, Rohstoffe zu Halb- und Fertigprodukten umzuarbeiten. So betrachtet, ist die Nähwirktechnologie die Wissenschaft und Lehre des Nähwirkverfahrens.

Das Nähwirkverfahren hat die Technik der Herstellung textiler Flächengebilde um weitere Möglichkeiten bereichert. Dabei liegt dem Nähwirkverfahren die Herstellung textiler Flächengebilde nach dem Nähprinzip zugrunde. Allgemein bekannt sind die hohen Arbeitsgeschwindigkeiten von Nähmaschinen, doch wurden sie bisher lediglich genutzt, um Stoffteile durch Nähte miteinander zu verbinden. Das Prinzip des Nähens in Verbindung mit der dabei üblichen hohen Arbeitsgeschwindigkeit ist durch das Nähwirkverfahren erstmalig zur Herstellung textiler Flächengebilde nutzbar gemacht worden.

Durch eine Vielzahl nebeneinanderliegender, gemeinsam bewegter Schiebernadeln, die eine Spitze zum Durchstechen besitzen, werden parallele Längsnähte über eine beliebige Breite gleichzeitig erzeugt. Sie dienen zur Verbindung und damit zur Verfestigung des vorgelegten Nähgutes, das Faservliese oder Fadenlagen sein können. Die Fadenlagen bestehen dabei vorzugsweise aus lose aufeinandergelegten und sich kreuzenden Kett- und Schußfäden. Dadurch entstehen textile Flächengebilde. Die gleichen Nähte können jedoch auch in bestehende Flächengebilde eingenaht werden, sodaß sie auf einer Wareseite Polhenkel oder -schlingen bilden, die sich auch ohne Rückenappretur nicht mehr herausziehen lassen. Auf der Rückseite befinden sich Maschenhenkel. Dadurch läßt sich das als Grundware dienende Flächengebilde beidseitig mit einem höherwertigen Material plattieren, wobei es lediglich die Rolle des tragenden Skeletts übernimmt. Weiterhin können gleichermaßen auch Faservliese oder Fadenlagen auf textile Flächengebilde aufgelegt und beide durch Nähte verbunden werden.

So lassen sich viele neuartige textile Flächengebilde herstellen oder bereits vorhandene Flächengebilde in eine veränderte Form höherer Qualität überführen. Dabei überraschen immer wieder die hohen Produktionsleistungen, die hauptsächlich von der Stichzahl/min und der jeweiligen Stichelänge bestimmt werden. Sie betragen bei einer mittleren Stichzahl von 1000 Stich/min zwischen 90 und 240 m/h. Dabei kommen Stichelängen von 1,5 bis 4,0 mm zur Anwendung. Nach vielfältigen Untersuchungen haben sich drei Grundrichtungen von Nähwirkverfahren herausgebildet, für die jeweils ein besonderer Maschinentyp entstand. Es sind dies folgende Maschinen:

### Faservlies-Nähwirkmaschine Typ „Maliwatt“

Arbeitsprinzip:

Das zugeführte Faservlies wird durch eine Vielzahl paralleler Längsnähte mechanisch verfestigt. Es lassen sich aber auch Faservliese mit bestehenden Flächengebilden vereinigen und durch Nähte verbinden.

### Fadenlagen-Nähwirkmaschine Typ „Malimo“

Arbeitsprinzip:

Aufeinandergelegte Kett- und Schußfäden werden durch parallele Nähte miteinander verbunden.

### Polfaden-Nähwirkmaschine Typ „Malipol“

Arbeitsprinzip:

Eine zugeführte Grundware wird mit einer Vielzahl paralleler Längsnähte versehen, die auf einer Wareseite Polhenkel oder -schlingen bilden können.

Die Nähte werden bei allen Nähwirkmaschinen nach dem Kettenstichprinzip gebildet, weil sich lediglich nach diesem die Naht nur aus einem einzigen Faden herstellen läßt, den man kontinuierlich zuführen kann. Im wesentlichen werden zwei Nahtarten angewendet. Die einfache Kettenstichnaht entspricht der

üblichen Naht von der bekannten Kettenstich-Nähmaschine. Bei der verriegelten Kettenstichnaht kann man dagegen von einer im Zick-Zack verlaufenden einfachen Kettenstichnaht sprechen, wobei die einzelnen Nähte seitlich miteinander durch jeden zweiten Stich verbunden werden und wodurch die Naht außerdem abgeriegelt wird. Diese Naht besitzt gegenüber der einfachen Kettenstichnaht den Vorteil, daß sie sich nicht mehr aufziehen läßt. Da die verriegelte Kettenstichnaht in der Technologie der Näherei noch nicht enthalten war, beide Nahtarten der Nähwirkmaschinen außerdem für sich betrachtet, identisch mit Bindungen der Kettenwirkerei sind, wurden dafür die Bindungsbezeichnungen der Kettenwirkerei verwendet. So wird die einfache Kettenstichnaht als Fransenbindung, die verriegelte Kettenstichnaht als Trikotbindung bezeichnet, was vielen Fachexperten leichter verständlich erscheint. Für die beim Nähen übliche Ohrnadel wird beim Nähwirken eine Schiebernadel mit Spitze zum Durchstechen verwendet, die mit einem Schließdraht zusammenarbeitet. Beide gemeinsam bilden die übliche Ohrnadel, bei der eine Seite des Nadelohrs beliebig geöffnet oder geschlossen werden kann. Dadurch ist es möglich, mit der Schiebernadel, ohne daß sich ein Faden im Nähgut befindet, das Nähgut zu durchstechen. Lediglich vor dem Rücklauf der Schiebernadel durch das Nähgut wird der Nähfaden in das geöffnete Nadelöhr eingelegt und durch die Einstichöffnung gezogen. Dadurch ergeben sich entscheidende Vorteile gegenüber der Verwendung von Ohrnadeln. Beim Durchstechen des Nähgutes wird der Nähfaden nicht beansprucht, und während bei den üblichen Ohrnadeln das Nadelöhr als Knotenfänger wirkt, schlüpfen bei der Schiebernadel fast alle Fadenungleichmäßigkeiten durch, ohne daß der Faden reißt. Es können daher aus Nähfaden selbst einfache Garne verarbeitet werden, die normal gesponnen wurden und Knoten aufweisen. Das Einlegen des Nähfadens in die Schiebernadeln wird durch übliche Lochnadeln, wie sie bei Kettenwirkmaschinen verwendet werden, ausgeführt, sodaß der Faden von den Schiebernadeln erfaßt, durch das Nähgut gezogen und zu Nähten, die aus Maschen bestehen, verarbeitet werden kann. Das Nähgut wird dabei zwischen Abschlagplatinen und Gegenhaltern geführt, die die Funktion des Nähfußchens und der Stichplatte übernehmen.

Alle diese Nähwirkwerkzeuge sind in Bleie von 25 mm Breite eingeschmolzen. Durch die Anzahl der in einem Blei befindlichen Nähwirkwerkzeuge ist die Feinheit des entsprechenden Bleies festgelegt. Die Feinheit der Nähwirkmaschine wird aber immer von der Feinheit des Schiebernadelbleies abgeleitet. Die Feinheit bestimmt die Teilung (Abstand) der einzelnen Schiebernadeln und Nähte untereinander.

Die Nähfäden werden von Spulen oder vom Kettbaum zugeführt. Für eine Verarbeitung von Kettfäden sind die gleichen Möglichkeiten gegeben. Der Abzug von Spulen oder Kettbäumen richtet sich nach der jeweils benötigten Fadenzahl in Verbindung mit dem Fadenquerschnitt. Bei hohen Fadenzahlen und verhältnismäßig feinen Fäden ist aus Gründen des Platzbedarfs das Abarbeiten von Kettbäumen vorteilhafter. Die Schußfäden für die Malimo werden in allen Fällen von großen Kreuzspulen aus Spulengattern zugeführt, die gewöhnlich links und rechts neben der Malimo

stehen. Das Schußspulen wie bei Webautomaten entfällt daher.

#### Nähwirktechnologie der Maliwatt

Zur Verarbeitung auf der Maliwatt mit 2500 mm Arbeitsbreite können sowohl Vliese mit überwiegender Längsfaserlage als auch mit Quersfaserlage vorgelegt werden. Auch Kombinationen von Längs- und Quersfaserlage sind möglich. Gleichfalls lassen sich auch Wirrvliese mit nichtorientierten Fasern gut verarbeiten. Allgemein werden der Maliwatt Faservlieswickel vorgelegt, die abgerollt und den Nähwirkwerkzeugen zum Verfestigen zugeführt werden. Bei der mechanischen Verfestigung mittels Nähfäden durch den Nähwirkvorgang bleibt die den Fasern eigene Bauschelastizität sowie das Volumen der Faservliese im Vliesstoff weitgehend erhalten. Dadurch ergeben sich die natürlichen guten Eigenschaften der Maliwatt-Vliesstoffe in bezug auf Temperaturisolierung und Schallabsorption. Bei einer relativ geringen Masse ( $p/m^2$ ) ist ihre Wirkung hervorragend und hebt sich gegenüber den bekannten klassischen Erzeugnissen heraus.

Zu Beginn fanden Maliwatt-Vliesstoffe mit unterschiedlicher Flächenmasse ( $p/m^2$ ) überall dort in der Konfektion für Mäntel, Anzüge, Morgenröcke, Leder- und Pelzbekleidung, Camping- und Sportjacken sowie wattierte Arbeitsschutzbekleidung Verwendung, wo bisher gewirkte Watteline eingesetzt wurde.

Zur Schallabsorption werden derartige Vliesstoffe vom Karosseriebau und als Schallschluckmittel von In-

Optimalwerte für jedes Austausch-Problem  
durch **FÜLLKÖRPER**

in speziellen Formen  
und Werkstoffen.

**DURANIT®-Steinzeug**  
Hartporzellan  
Metallbleche  
Maschendraht  
Kohlenstoff  
Kunststoffe  
Glas  
Sinterkorund

Füllringe  
**INTALOX®-Körper**  
Berl-Sättel  
Kugeln  
**SUPER-Sättel®**  
und andere Formen

Wir stehen Ihnen auch zur technischen Beratung  
und Projektierung zur Verfügung.

**Dr. Schliebs & Co.**  
FÜLLKÖRPER-SPEZIALFABRIKEN

5412 Baumbach/Westerwald · Telefon 02623/611  
(Amt Ransbach/Westerwald) · Fernschreiber 0662327

Technische Großhandlung  
und Gummihaus

**KONRAD  
ROSENBAUER KG.**

**LINZ/DONAU**  
SPITTELWIESE 11

Telefon: 2-36-51, 2-36-52

nenarchitekten benutzt. Der Flugzeug- und Schiffbau setzt Maliwatt-Vliesstoffe für Temperaturisolierung und Schallabsorption gleichfalls ein, jedoch bestehen die Faservliese aus Glas oder Asbest sowie aus deren Mischungen. Für Verpackungszwecke, um Transportschäden vorzubeugen — bei Radio- und Fernsehgeräten — eignen sich derartige Vliesstoffe gleichfalls, des weiteren als Streichgrund für einzelne Kunstlederarten sowie in der Hausschuh- und Pantoffelindustrie, für Taschnerwaren usw. Diese Aufzählung läßt sich noch erweitern.

Die Technologie derartiger Vliesstoffe forderte eine verhältnismäßig grobe Feinheit der Maliwatt. Im Anfang fand dafür ausschließlich die Feinheit 3,5 Anwendung, wobei hauptsächlich mit Baumwoll- oder Zellwollgarnen als Nähfäden in der Nm 20 bis 34 (50 bis 29,4 tex) gearbeitet wurde. Sie wurde jedoch bald durch die Feinheit 7 erweitert.

Damit konnten bereits verschiedene Arten von Schuhfutterstoffen erzeugt werden, für die sich Faservliese aus einer Mischung von 50 : 50 Triazetat- und Viskosefasern als sehr geeignet erwiesen. Als Nähfäden kam eine hochreißfeste Viskoseseide in Nm 34 (29,4 tex) zum Einsatz. Die Feinheit 7 erwies sich gleichfalls ideal für spezielle Oberbekleidungsstoffe. Effektvolle Gewebe in einer flüchtigen Einstellung mit einem gewünschten Muster werden mit einem Faservlies auf der Maliwatt durch Nähwirken vereinigt. Da das Faservlies bei der flüchtigen Einstellung der

Gewebeoberseite durchscheint, kann durch Wechsel der Farbe des Faservlieses jede Farbdessinierung erreicht werden. Der geeignetste Nähfaden ist Chemieseide in Nm 75 (13,3 tex). Diese Stoffe sind sehr leicht und übertreffen durch ihr Wärmerückhaltevermögen reine Gewebe gleicher Materialzusammensetzung in hohem Maße.

Die Verfestigung der Faservliese auf der Maliwatt kann sowohl in Fransen- wie auch Trikotbindung erfolgen, wobei für die Trikotbindung etwas mehr Fadenmeter benötigt werden. Die Anwendung hängt von den Forderungen ab, die an den jeweiligen Vliesstoff gestellt werden. Wird ein Faservlies mit sehr geringer Querorientierung oder aus kurzen Fasern verarbeitet, ist die Querfestigkeit des Vliesstoffes höher bei Anwendung der Trikotbindung, weil dabei eine seitliche Verbindung zwischen den Nähfäden besteht. Die Festigkeit des Vliesstoffes in beiden Richtungen wird dabei wesentlich von den Nähfäden bestimmt. Gegenüber der Trikotbindung ist der Fransenbindung eine festere Einbindung der Fasern zu eigen. Bei Faservliesen, die aus langen Fasern bestehen, die nahezu querorientiert sind, läßt sich das nutzen, um ausreichende Festigkeit zu erlangen. Während die Nähfäden die Längsfestigkeit bestimmen, hängt die Querfestigkeit vom Faservlies ab.

Die Weiterentwicklung der Nähwirktechnologie gestattet jedoch in der Maliwatt noch höhere Feinheiten, um die Festigkeit derartiger Vliesstoffe steigern zu können. Gedacht ist dabei im wesentlichen daran, Gewebe als Schichtträger für die Kunstlederherstellung abzulösen. Es lassen sich damit gleichfalls verschiedene gerauhte Futterstoffe und Oberbekleidungsstoffe herstellen. Mit feineren Schiebernadeln wurden die Feinheiten 10 und 14 auf der Maliwatt erreicht. Da für die Festigkeit der Maliwatt-Vliesstoffe eine Querorientierung der Faservliese von ausschlaggebender Bedeutung ist, wurde die Entwicklung eines Quertäflers aufgenommen, der eine kontinuierliche Lieferung derartiger Vliese zur Maliwatt gestattet. Eine Maliwatt-Vliesstraße mit kontinuierlicher Vlieserzeugung und -zuführung für Vliesstoffe von 700 bis 1000 p/m<sup>2</sup> produziert bereits seit mehreren Jahren zufriedenstellend. Eine Maliwatt mit 1000 mm Arbeitsbreite ist dazu mit einem Wirrvliesbildner gekoppelt, der die Verarbeitung von Natur-, Chemie- und Mineralfasern gestattet.

Die Weiterentwicklung der Maliwatt zieht die gleichzeitige Anwendung von zwei Lochnadelbarren vor. Damit lassen sich Vliesstoffe in Fransen- und Trikotbindung herstellen, wodurch die Stabilität und Festigkeit gesteigert werden kann. Dem gleichen Zweck dient eine zusätzliche Zuführung von Kettfäden, wenn nur in Trikotbindung gearbeitet wird. Die Festigkeit in Querrichtung des Vliesstoffes läßt sich dabei durch zusätzliches Einlegen von Querfäden mit Hilfe eines dafür entwickelten Anbau-Querfadenlegers erzielen.

#### Nähwirktechnologie der Malimo

Nach diesem Verfahren werden auf der Malimo fortlaufend Schußfäden, die quer gespannt gehalten werden, zur Arbeitsstelle transportiert und bei Eintritt in deren Bereich in nahezu rechtem Winkel mit Kettfäden belegt. Bei Passieren der Arbeitsstelle er-

folgt die mechanische Verbindung der Fadenlagen mit Hilfe von Schieber- und Lochnadeln durch die Nähfäden. Es ist gleichfalls möglich, nur Schußfäden ohne Kettfäden allein durch die Nähfäden zu verbinden. Auch können neben den Fadenlagen die verschiedensten Flächengebilde mit zugeführt werden, wie Gewebe, Malimo- oder Maliwatt-Stoffe, Faservliese, Folien und dergleichen mehr. Das Flächengebilde kann dabei in Abhängigkeit von der Zuführung die Stoffrückseite bilden oder zwischen Kett- und Schußfäden eingebettet werden.

Es gibt die Malimo zur Zeit in zwei Ausführungen. Die „Malimo 500“ gestattet Arbeitsbreiten bis zu 700 mm, während die „Malimo 1600“ eine Arbeitsbreite bis 1600 mm zuläßt.

Seit dem Jahre 1958, in dem die erste Malimo in der Textilindustrie eingesetzt wurde, hat sich in den technologischen Erkenntnissen ein großer Wandel vollzogen. Mit der ursprünglichen Feinheit 14 wurden zunächst hauptsächlich Baumwollgarne,

Nähfäden Nm 20, 28, 34 und 40 (50, 35, 30 und 25 tex)

Kettfäden Nm 12, 14, 20 und 40 (84, 70, 50 und 25 tex)

Schußfäden Nm 12, 20 und 50 (84, 50 und 20 tex)

verarbeitet. Das damit produzierte Stoffsortiment ließ sich in der Hauptsache zu folgenden Artikeln verwenden:

- Hand-, Geschirr-, Staub- und Netz- oder Spültücher
- Molton-Unterlagen für Kleinstkinder
- Schuh- und Futterstoffe
- Wickeltücher und Decken
- Bade- oder Strandbekleidung
- Windeln
- Technische Binden
- Schichtpreßstoffe

Das sind alles ausgesprochene Massenbedarfsartikel, für deren Produktion sich der Einsatz der Malimo mit ihren außerordentlich hohen Leistungen lohnt.

Haargarneinlagestoffe für die Konfektionsindustrie, die mit der gleichen Feinheit nach dieser Technologie gefertigt werden, besitzen eine sehr gute Sprungelastizität in Schußrichtung. In Trikotbindung gearbeitet, wird als Nähfäden Viskosekunstseide Nm 60 (17 tex) und als Schußfäden Haargarn Nm 7,8 (130 tex) eingesetzt. Wird dabei mit Kettfäden gearbeitet, ist dieser aus Baumwolle der Nm 34 (30 tex). Derartige Haargarn-Einlagestoffe sind leicht, haben eine geringe Dicke und weisen keine Krumpfung auf.

Es lassen sich mit der Malimo in der Feinheit 14 bereits die verschiedensten Oberbekleidungsstoffe herstellen. Dafür werden Woll-, Wollmisch- sowie sonstige Mischgarne eingesetzt. Während für den Nähfaden wegen der Fadengleichmäßigkeit vorzugsweise Kammgarne gewählt werden, sind für die Schuß- und Kettenfäden auch Streichgarne gleichgut geeignet. Die üblichen Garneinsätze sind:

Nähfäden Woll-Kammgarn 50/50 Nm 48/2 (21 tex × 2)

Kettfäden Woll-Streichgarn 50/50 Nm 12 oder 16 (84 oder 64 tex)

Schußfäden Woll-Streichgarn 50/50 Nm 16 (64 tex)

## KORROSIONSSCHUTZ HÖHNEL

LINZ/DONAU, BISCHOFSTRASSE NR. 5

TELEFON: 22101, 22102, 28174, TELEX: 021469

Sandstrahl-, Flammstrahl-, mechanische Entrostung, staubfreies Sandstrahlen mit Vacu-Blast.

Schutz- und Industrieanstriche aller Art. Holzschutz, Isolierungen, Streichgummierungen, Spritzverzinkung und andere Metallisierungen, Kathodischer Korrosionsschutz.

Derartige Stoffe lassen sich uni, mit Längsstreifen oder einer speziellen Schußfadenmusterung herstellen. Die Veredlung geschieht mit dem üblichen bekannten Maschinenpark. So hergestellte Kleider-, Kostüm- und Mantelstoffe besitzen eine Flächenmasse von etwa 280 bis 300 p/m<sup>2</sup> und zeichnen sich durch ihre geringe Knitterneigung sowie durch ein gutes Wärmerückhaltevermögen auf Grund ihres Volumens aus. Selbst nach mehrmaliger Wäsche verlieren daraus hergestellte Kinder- und Damenkleider ihre Paßform nicht und die Krumpfung liegt in den Grenzen, wie man sie auch bei Webwaren hat. Daß dabei Materialeinsatz und Ausrüstung wesentliche Einflüsse besitzen, muß immer wieder festgestellt werden. Während man sich bisher hauptsächlich der Verarbeitung von Woll- und Wollmischgarnen zugewandt hatte, beginnt man in zunehmendem Maße die verschiedensten Mischungen zu untersuchen. Daß dabei bereits recht gute Ergebnisse vorliegen, beweisen einige der daraus hergestellten und gezeigten Kleidermodelle anlässlich der vorjährigen Herbstmesse. Daß der Weg richtig ist, zeigen gleichfalls viele vorliegende Muster aus den USA, die wir kennengelernt haben.

Mit der gleichen, für die Feinheit 14 eingesetzten Schiebernadel sind auch noch andere Feinheiten entwickelt worden. So werden in der Feinheit 2,5 oder 5 Mehrzwecksäcke (für Zitrusfrüchte, Frühkartoffeln, sonstige Gemüse, auch für spezielle Backwaren) zu-



Gesunde Rosen  
gesunde Zierpflanzen  
durch

### PIROX-L

Universal-Stäubemittel  
geg. Insekten und Pilzkrankheiten

AVENARIUS-AGRO-FATTINGER - WIEN-WELS-GRAZ

Über 25 Jahre

spezialisiert und erfahren

in der Herstellung von

## VOLLSYNTHETISCHEN GEWEBEN

für

### Filter

technische Zwecke

Säureschutz- und  
Berufsbekleidung

aus

Dolan

Dralon

Perlon

Polypropylen

Redon

Rhovyl

Teviron

Trevira

## THEODOLF FRITSCHÉ

MECH. WEBEREI · HELMBRECHTS / BAYERN

Stammfirma gegr. 1909 · Tel. Sa.-Nr. 8104 · FS.-Nr. 06/44443

meist nur aus Näh- und Schußfäden hergestellt, die den bekannten Erzeugnissen, die in Dreherbindung gewebt wurden, ähneln, aber viel preiswerter hergestellt werden können. Maschinen dieser Art laufen bereits in Viermaschinen-Bedienung.

Für die Verarbeitung sehr starker Garne ist eine grobe Schiebernadel entwickelt worden, die hierfür in der Feinheit 3 eingesetzt ist. Die ursprüngliche Schiebernadel gestattet eine sichere Verarbeitung von Nähfäden bis etwa zu Nm 6; mit der großen Schiebernadel lassen sich Garne bis zu Nm 3 noch gut verarbeiten. Mit der Malimo in der Feinheit 3 werden so Grobgarne —

Nähfaden Nm 4 (250 tex)

Kettfaden Nm 1,4 (720 tex)

Schußfaden Nm 1,4 (720 tex)

zu Scheuertüchern verarbeitet, deren Flächenmasse etwa 510 p/m<sup>2</sup> beträgt. Diese Scheuertücher besitzen den Vorzug größter Saugfähigkeit und haben eine gute Haltbarkeit. Dem Wunsch nach höheren Feinheiten wurde durch die gleichzeitige Entwicklung einer feinen Schiebernadel entsprochen, die für die Malimo die Feinheit 18 gestattet. Damit lassen sich unter Verwendung feinerer Fäden weitere Artikelsortimente bei Senkung der Quadratmetermasse (p/m<sup>2</sup>) herstellen. Das zur Zeit produzierte Sortiment wird im wesentlichen aus Baumwoll- und Baumwollmischgarnen sowie Zellwolle gearbeitet, wofür als:

Nähfaden Nm 34 und 40

Kettfaden Nm 34 und 40

Schußfaden Nm 20

eingesetzt wird, wobei sich Flächenmassen von etwa 200 bis 280 p/m<sup>2</sup> ergeben.

Das Sortiment besteht im wesentlichen aus:

verschiedenen Qualitäten Streichgrund für Kunstleder

Bettlaken

Molton

Deko-Druckgrund

und dem Sortiment der Feinheit 14.

Es lassen sich jedoch mit dieser Feinheit auch die verschiedenen Grundwaren herstellen, wie sie zur Weiterverarbeitung auf der Malipol benötigt werden.

Bis hierher handelt es sich im wesentlichen um die Nähwirktechnologien der Malimo, die bereits in der Produktion genutzt werden. Dabei sind einige allgemeingültige Erfahrungen gesammelt worden, die für alle Nähwirktechnologien zutreffend sind und deshalb hier kurz erwähnt werden sollen. Die Malimo besitzt, wie alle Nähwirkmaschinen, eine außergewöhnliche Produktionsleistung, die jedoch nur dann eine hohe Produktivität ergibt, wenn gewisse Spielregeln befolgt werden. Die Bezeichnung „Spielregeln“ bezieht sich hier im wesentlichen auf die gesamte Fadenvorbereitung und die Art des verwendeten Fadenmaterials. Wie jede andere Textilmaschine zur Stoffherstellung sind auch die Nähwirkmaschinen davon abhängig. So konnte durch Untersuchungen festgestellt werden, daß der Nutzeffekt II, durch die Faktoren beeinflußt, bei 40 Prozent, aber auch bei 70 Prozent liegen kann. Daraus ergibt sich, daß es nicht genügt, eine Maschine mit hoher Produktionsleistung zu besitzen, um mit hoher Produktivität arbeiten zu können, wenn alle anderen Voraussetzungen fehlen.

Die Forschung und Entwicklung, die laufend weiterbetrieben wird, hat für die Nähwirktechnologien der Malimo einige neue Erkenntnisse gebracht, deren Einführung in die Produktion der Zukunft vorbehalten bleibt.

Schon vor einigen Jahren wurde erkannt, daß die Malimo die Möglichkeit bietet, Chenille-Vorware herzustellen, wie man sie bisher durch Weben fertigte. Derartige Vorware dient zur Chenilleherstellung, die von der Teppichweberei für Axminsterteppiche benötigt wird. Chenille wird aber, wie bekannt, noch für viele weitere Textilerzeugnisse verarbeitet. Derartige Vorware zur Herstellung von Chenille nach der Nähwirktechnologie läßt sich mit der Malimo erzeugen, wenn lediglich Schußfadenlagen in Kettrichtung in bestimmten Abständen durch Nähfäden verbunden werden. Das Schneiden der Vorware geschieht mit den üblichen Maschinen, wie sie sonst zum Schneiden von Chenille benutzt werden. Dabei können Musterungen durch farbige Schußfäden erreicht werden, die entsprechend der Breite des Schußfadenlegers — bis zu 144 Fäden — rapportmäßig eingezogen werden. Durch ombrierte oder bedruckte Fäden lassen sich weitere bestimmbare Musterungen erreichen. In Versuchen konnte nachgewiesen werden, daß gewebte Teppiche mit derartiger Chenille von der Malimo eine sehr an-

sprechende Qualität besitzen. So lassen sich auf der Malimo auch Stoffe herstellen, die einseitig Polhenkel oder -schlingen aufweisen, wie man sie von bekannten Geweben kennt. Die Einbindung der Polhenkel ist so gut, daß sich diese nicht herausziehen lassen. Für Frottierstoffe setzt man dazu auf der Malimo als Näh-, Kett- und Schußfaden vorzugsweise Baumwollgarne oder -zwirne ein. Die Polhenkel werden beim Nähwirkvorgang dabei aus jedem zweiten Nähfaden gebildet, während der restliche Teil der Nähfäden die Kett- und Schußfäden verbindet wie bisher. Es kommt ausschließlich die Trikotbindung zur Anwendung. Die Polhenkel werden dabei über Polplatinen gebildet, die zwischen die Schiebernadeln gestellt sind und die Höhe der Polhenkel bestimmen. Die Nähfäden für die Polhenkel sind in der Regel stärker als jene, die für die Bindung der Kett- und Schußfäden eingesetzt werden. Ihre Einarbeitung ist gleichfalls größer und richtet sich nach der Polplatinenhöhe. Durch Auswahl der Faserstoffe für die Nähfäden der Polhenkel und geeignete Veredlungsprozesse ist es möglich, außer Frottierstoffen die unterschiedlichsten Erzeugnisse herzustellen. Genannt seien: Diverse Futterstoffe, Pelzimitationen und Oberbekleidungsstoffe.

Wird auf der Malimo neben den Fadenlagen noch eine Grundware zugeführt, sodaß Fadenlagen mit der Grundware durch die Nähfäden beim Nähwirkvorgang vereinigt werden, erhält man eine weitere Gruppe von Erzeugnissen. Sie werden als Nähflortextilien bezeichnet und versprechen dort Bedeutung zu erlangen, wo sie klassische Gewebe mit sehr hohen Schußdichten ersetzen. Vorzugsweise werden auf der Malimo lediglich Schußfadenlagen gebildet, deren Vereinigung mit der Grundware in Fransenbindung erfolgt. Als Grundware lassen sich Gewebe, Malimo, Schaumstoffe, Vliesstoffe und Gewirke einsetzen. Für den Schußfaden, mit dem durch den Veredlungsprozeß zumeist die Stoffoberfläche bestimmt wird, werden Garnnummern im Bereich von Nm 1,4 (720 tex) bis Nm 50 (20 tex) unterschiedlichster Materialzusammensetzung verwendet. Da der Nähfaden lediglich die Fadenlagen mit der Grundware fest verbinden soll, ohne daß er auf der Stoffoberfläche erscheint, wählt man dafür zumeist Chemieseiden mit ausreichender Festigkeit. Durch entsprechende Bremsung bei der Verarbeitung schneidet er dabei so in die Fadenlagen



**Süddeutsche  
Asbest- und Packungsfabrik**

**W. E. HUTH**

Erzeugung sämtlicher Stopfbüchsenpakungen und -dichtungen, sowie Teflon-Halb- und Fertigwaren und technischer Schmierer aller Art.

GENERALVERTRETUNG UND AUSLIEFERUNGSLAGER

**Dipl. Ing. Richard Fränzel**  
Kommanditgesellschaft

BRAUNAU a/Inn, Friedhofstraße 7a · Tel. 3479

ein, daß er bei der nachfolgenden Veredlung nicht stört und an der Oberfläche unsichtbar ist. Als interessanteste Stoffqualitäten hieraus seien

- Sealskin (pelzähnlicher Stoff)
- flauschige Mantelstoffe und Schuhfutter
- Velveton
- Kordsamt
- Möbelbezugsstoffe

genannt.

Es ist gleichfalls möglich, der Malimo neben den Fadenlagen noch ein Faservlies zuzuführen und alles durch Nähfäden zu verbinden. Werden dabei für alle Fadensysteme feinste Fäden, z. B. Chemieseiden verwendet, könnte man mit gewisser Berechtigung diese Erzeugnisse als Vliesstoffe ansprechen. Der Anteil des Vlieses kann dabei bis etwa 75 Prozent betragen. Derartige Vliesstoffe besitzen auf Grund des Kett- und Schußfadengerippes eine bessere Stabilität der Fläche in beiden Richtungen, als wenn sie in gleicher Feinheit mit Trikot- und Fransenbindung gleichzeitig auf einer Maliwatt verfestigt worden wären. Vor allen Dingen kann dieser Effekt auch mit niedrigeren Maschinenfeinheiten erreicht werden. Die Festigkeiten werden dann neben dem verfestigten Faservlies wesentlich von den Kett- und Schußfäden bestimmt. Für



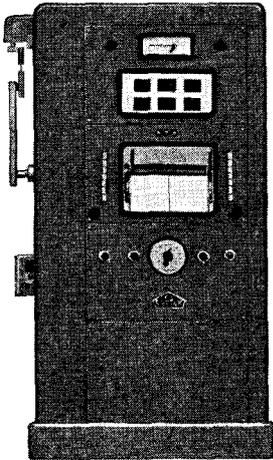
**30 Jahre** Klimatechnik im Dienste der Textilindustrie befähigen zur Lösung aller Klimatechnischen Aufgaben.

In **10 Jahren** mehr als **400** Klimonapparate ausgeliefert.



**ING. R. HIEBEL**

KOMMANDITGESELLSCHAFT FÜR  
HYDRO- UND KLIMATECHNIK  
**WIEN 14, LINZER STRASSE 221**  
Telefon: 92 21 06



### Prüfmaschinen für

Kunststoffe  
Gummi  
Zellstoff und Papier  
Metalle  
Textilien

Vollautomatische Garnprüfmaschine  
maximale Prüfkraft 50 kp  
prüft tausend Proben an einem Tag

**KARL FRANK GMBH**

Mannheim-Rheinau

spezielle Vliesstoffe, die Verwendung als Beschichtungsgrund für hochwertige Kunstlederqualitäten, Oberbekleidungs- und Dekorstoffe finden sollen, kann die Malimo so gleichfalls eingesetzt werden.

### Nähwirktechnologie der Malipol

Hier haben wir es mit Verfahren zu tun, bei denen im eigentlichen Sinne keine textilen Flächengebilde hergestellt werden. Der Malipol muß in jedem Fall eine Grundware zugeführt werden, in die die Nähfäden beim Nähwirkvorgang eingezogen werden. Die schmale „Malipol 500“ hat eine größte Arbeitsbreite von 750 mm, wogegen die „Malipol 1600“ eine Arbeitsbreite bis 1700 mm zuläßt. Bei den Grundwaren kann es sich um Gewebe, Malimo, Gewirke, Vliesstoffe oder Folien handeln, die durch den Nähwirkvorgang in eine wertvollere Qualität überführt werden. Die Grundware dient dabei lediglich als tragendes Skelett, das als solches unsichtbar bleibt. Es lassen sich somit durch Auswahl des Nähfadens, der die Grundware meistens beiderseitig abdeckt, Materialkombinationen treffen, die nach den klassischen Stoffherstellungsverfahren nur schwer und oftmals unmöglich zu verwirklichen sind. So wird eine zellwollene Grundware durch das Benähen unsichtbar gemacht. Sie spart aber wertvolle Wolle ohne Nachteil für den Käufer ein. Wie die zweite Silbe „pol“ der Maschinenbezeichnung Malipol es bereits ausdrückt, lassen sich

durch den Nähfaden Polhenkel oder -schlingen bilden, die den Charakter der erzeugten Stoffe bestimmen. An Mustermöglichkeiten werden Längsstreifen durch Verwendung verschiedener farbiger Nähfäden erzielt. Durch zwei- oder mehrfarbige Zwirne erhält man Melangen. Stückfärbung, sowie Garn- und Flächen-druck werden gleichfalls angewendet.

Frottierstoffe entstehen, wenn Baumwollgrundwaren vorzugsweise in Köper- oder Atlasbindung mit 160 bis 180 p/m<sup>2</sup> Flächenmasse eingesetzt werden, in die der Nähfaden in Trikotbindung genäht wird. Durch Polplatinen von 4 mm Höhe, die zwischen den Schiebernadeln stehen, werden auf einer Wareenseite Polhenkel gebildet. Es wird allgemein die Feinheit 10 angewendet. Als Nähfaden werden vorwiegend Baumwollzwirne Nm 24/2 (42 tex × 2), Nm 34/2 (30 tex × 2), Nm 40/2 (25 tex × 2) oder entsprechend starke Garne verarbeitet. Die so hergestellten Frottierstoffe werden zu Bademänteln und -jacken für Damen, Herren und Kinder, Campinghemden, Waschlappen, Heizkissenbezügen und Badematten verarbeitet. Die Flächenmasse derartiger Frottierstoffe liegt zwischen 320 und 400 p/m<sup>2</sup>.

Nach dem gleichen Prinzip werden auf der Malipol verschiedene Oberbekleidungsstoffe für Mäntel, Kostüme, Jacken und dergleichen mit 3 bis 5 mm hohen Polplatinen hergestellt. Von den Frottierstoffen unterscheiden sie sich durch das Einsatzmaterial und nachfolgende Veredlung. Die Grundware kann hier aus Viskosefäden bestehen, da sie gleichfalls nicht in Erscheinung tritt und somit keine Qualitätsminderung mit ihr verbunden ist. Als Nähfaden werden Kamm- oder Streichgarnzwirne aus Wolle oder Wollmischungen zwischen Nm 12/2 (84 tex × 2) und 28/2 (36 tex × 2) benutzt. Die hauptsächlichsten Arbeitsgänge des Veredlungsprozesses sind Walken, Rauhen und Scheren. Die Maßänderungen beim Walken sind durch das nicht walkende Viskoseskelett (Grundware) naturgemäß sehr gering. Das Rauhen und Scheren bezieht sich auf die Polhenkelseite, die die rechte Wareenseite bildet. Das Wärmerückhaltevermögen derartiger Stoffe ist höher als bei Geweben gleicher Masse und Materialzusammensetzung. Durch eine beiderseitige Veredlung lassen sich so Schlafdecken herstellen, die hinsichtlich Oberfläche, Wärmerückhaltung und Schmiegsamkeit gewebten Erzeugnissen in keiner Weise nachstehen. Mit FO-Fasergarnen als Nähfaden lassen sich so ausgezeichnete Rheumdecken herstellen.

Neben Futterstoffen für Konfektion und Schuhwerk und Möbelbezugstoffen lassen sich auch Teppich- und Läuferstoffe herstellen, wozu jeweils die Grundware und die Nähfäden wechseln. Die bisher allgemein hiefür verwendete Feinheit 10 ist durch die Nadelform vorgezeichnet, die keine wesentlich höhere Feinheit gestattet, da sonst die Grundware beim Durchstechen zerstört würde und keine Reißfestigkeit mehr besäße. Seit der Entwicklung der feineren Nadel für die Malimo-Feinheit 18 besteht auch für die Malipol die Möglichkeit, die Feinheit erhöhen zu können. Es wurde mit der Feinheit 14 bereits erfolgreich gearbeitet.

In den meisten Fällen hat man bei Malipol-Stoffen bisher die Polhenkelseite als rechte Wareenseite veredelt. Die linke Stoffseite, die in jedem Fall von Maschen abgedeckt ist, hat dabei kaum Interesse gefunden. Es läßt sich aber auch diese Seite als Ober-

seite benutzen, wobei mit erheblich niedrigeren Nähfadennmengen auszukommen ist, da die Polhenkel entfallen. Gleichfalls kann dann außer in Trikot- auch in Fransenbindung gearbeitet werden. Die Maschenseite kann dabei so, wie sie von Natur aus ist, an- oder aufgerauht als Oberseite Anklang finden.

Auf Versuchsanlagen bis 700 mm Arbeitsbreite ist die Technologie der Plüschherstellung, wie auch von Pelzimitationen, untersucht worden. Dabei wurden mit höheren Polplatinen bei gesteigertem Schiebernadel-schub Polhenkel bis 10 mm Höhe erzeugt. Durch Auswahl entsprechender Faserstoffe für den Nähfaden und geeignete Veredlungsprozesse konnten sehr ansprechende Erzeugnisse in Richtung Zottelpelz oder Eisbärimitation entwickelt werden. Möglichkeiten zum Aufschneiden der Polhenkel wurden gleichfalls untersucht, die ausgezeichnete Plüschqualitäten ergaben.

Gleichfalls konnte im Versuch die Herstellbarkeit von Doppelware nach der Nähwirktechnik auf einer Malipol nachgewiesen werden. Dazu wurden zwei

Grundwarenbahnen zugeführt, die durch dazwischengestellte Polplatinen voneinander abstandsmäßig getrennt waren. Durch den Nähwirkvorgang miteinander verbunden, ergab sich so eine Doppelware, die mit gebräuchlichen Maschinen getrennt werden kann. Weiter ausgebaut, ergeben sich so weitere Möglichkeiten, Plüschstoffe für die verschiedensten Anwendungsgebiete mit noch größerer Produktivität auf der Malipol herstellen zu können.

#### Schlußbemerkungen:

Die Nähwirkverfahren haben sich mit den genannten Möglichkeiten bei weitem noch nicht erschöpft. Es ist bisher lediglich eine Entwicklungsstufe erreicht worden. Man sollte jedoch für die Zukunft bedenken, ob es für die Warenentwicklung nach dieser Technologie nicht förderlicher wäre, das Arteigene der Nähgewirke herauszustellen, anstatt wie bisher klassische Erzeugnisse naturgetreu kopieren zu wollen.

# CIBA

 GES. M. B. H.

WIEN VII, NEUSTIFTGASSE 11 - TEL. 93 55 05, FS 1923

## *Brillante Grün- und Türkistöne*

auf allen Kunstseide- und Zellwollmaterialien in jedem Verarbeitungsstadium erzielt man mit

*Cibacronfarbstoffen*<sup>®</sup>

---

Höchste Echtheiten und gute färberische Eigenschaften

## Bekleidungsphysiologie und Chemiefasern

Prof. Dipl.-Ing. Wilhelm Herzog, Wien

*Die moderne Entwicklung der Technik, die es ermöglicht, innerhalb von Stunden aus dem gewohnten Klima in ein davon völlig verschiedenes ohne Zeit zur Anpassung zu gelangen, hat den Problemen und Aufgaben der Bekleidungsphysiologie höchste Wichtigkeit gegeben. Der Autor bespricht zunächst den Temperaturregelungsmechanismus des Körpers und leitet aus diesen Gegebenheiten die physiologischen und hygienischen Anforderungen ab, die an die Bekleidung zu stellen sind. Neben der Wärmehaltung ist dabei die Feuchtigkeitsabfuhr nach außen von besonderer Bedeutung.*

*Bezüglich der Wärmeisolation ist die Wärmeleitfähigkeit des verwendeten Fasermaterials von nebensächlicher Bedeutung. Entscheidend hingegen ist das Porenvolumen, das heißt der Luftinhalt des Gewebes in Abhängigkeit von der Gewebekonstruktion. Für die dauernde Aufrechterhaltung eines hohen Luftvolumens aber sind die elastischen Erholungseigenschaften der verwendeten Fasergattung wichtig.*

*Bezüglich des Feuchtigkeitshaushaltes spielt die Faserart neben der sehr unterschiedlichen Wasseraufnahmefähigkeit eine wesentliche Rolle. Am günstigsten für der Haut direkt anliegende Kleidungsstücke ist die Viskosefaser, die unter allen natürlichen und künstlichen Faserarten die höchste Quellfähigkeit aufweist.*

*The present high level of practical engineering providing means for rapid change of location from customary surroundings to contrasting climates, without adequate time for physical adjustment, physiological properties of garments have gained vital importance. Author starts out discussing temperature control mechanisms of the human system and goes on to deduct physiological and hygienic requirements to be met by clothing. Besides heat retention, moisture discharge is of essential importance.*

*With regard to heat insulation, thermal conductivity of fibres used is of secondary consequence as compared to pore size, i. e., air content of fabrics construction. Elastic recovery of fibres used, in turn, is of significance in maintaining high air content.*

*Fibre type, besides widely differing water absorbencies, has a major influence on moisture balance. Optimum hygienic properties of garments for direct skin contact are ensured by viscose fibres, which have a higher swelling capacity than any other fibre, native or man-made.*

Die Bekleidungsphysiologie befaßt sich mit den physiologischen und biologischen Zusammenhängen des menschlichen Organismus mit den physikalischen Eigenschaften der Bekleidung.

Hervorgegangen aus dem medizinischen Wissensgebiet der Hygiene ist die Bekleidungsphysiologie eng verbunden mit der Bekleidungshygiene und der Dermatologie und Bakteriologie.

Die Bekleidung hat neben ihrem repräsentativen Zweck die ureigentliche Aufgabe, den Menschen vor den äußeren Einflüssen des Klimas und der Witterung zu schützen.

Die Natur hat den menschlichen Organismus mit einer genialen Fähigkeit ausgestattet, die äußeren Einflüsse des Klimas und der Witterung auf den Körper sofort zu erkennen und entsprechend wirksame Reaktionen in der Art eines Regelsystems einzuleiten.

Die fortschreitende Zivilisation und Technisierung bringen es mit sich, daß die Widerstandsfähigkeit des Menschen gegenüber diesen äußeren Einflüssen geringer wird und nicht mehr in dem Maße vorhanden ist wie bei den Naturvölkern.

Die technische Entwicklung gibt dem Menschen die Möglichkeit, in kürzester Zeit in Erdteile mit stark unterschiedlichen Klimabedingungen, an die er nicht gewöhnt ist und für die die Reaktionsfähigkeit seines Körpers nicht mehr ausreicht, zu gelangen. An die Bekleidung werden daher in dieser Hinsicht immer höhere Anforderungen gestellt.

Als sinnvoll und gesund ist eine Kleidung dann anzusehen, wenn sie das Regelsystem des menschlichen Organismus gegen Klimawechsel und gegen Veränderungen in der Leistungsabgabe des Körpers unterstützt

und ergänzt, ohne es zu behindern oder ihm entgegenzuwirken.

Immer wieder haben Physiologen und Hygieniker darauf hingewiesen, daß die eigentliche Funktion der Bekleidung zu beachten und die Mode so zu gestalten sei, daß diese Funktion erhalten bleibt. Gemessen an der Mode der vergangenen Jahrhunderte kann in dieser Hinsicht, im großen und ganzen gesehen, ein Fortschritt verzeichnet werden. Trotzdem erscheinen die Probleme und Aufgaben der Bekleidungsmedizin aktueller als je zuvor.

Die Zivilisation und die Technik haben sich in den letzten Jahrzehnten progressiv entwickelt. Zu den traditionellen Naturrohstoffen für die Bekleidung sind neue künstliche Faserstoffe hinzugekommen, deren Entwicklung und Verbreitung eine enorme Expansion aufweisen.

Bei der Auswahl der Bekleidung sind auch heute noch die repräsentativen und modischen Aspekte die wesentlichsten Faktoren. Hinzu kommt aber mit immer stärker werdendem Einfluß die Beachtung der Pflegeeigenschaften der Kleidungsstücke.

Zu der Gefahr, daß die modischen Belange die bekleidungsphysiologischen Forderungen verdrängen, kommt somit heute noch die Gefahr einer zu einseitigen Forderung nach leichten Pflegeeigenschaften. Das soll nicht bedeuten, daß günstige Pflegeeigenschaften unbedingt günstige bekleidungsphysiologische Eigenschaften ausschließen müssen. Ebenso wie das modische Verlangen kann auch das Verlangen nach günstigen Pflegeeigenschaften mit den bekleidungsphysiologischen Eigenschaften harmonieren, oder es kann zumindest ein günstiger Kompromiß gefunden werden.

Die Anpreisung der Pflegeleichteigenschaften ist ein wirksames Werbemittel und hat zu einem hohen Umsatz gewisser Textilrohstoffe und der daraus gefertigten Bekleidungsstücke geführt. Es erscheint jedoch an der Zeit, daß sich die hiedurch belebten Industriezweige sehr eingehend und kritisch mit den bekleidungsphysiologischen Eigenschaften ihrer Produkte befassen, da nach bekannter Art das Pendel wieder nach der anderen Richtung ausschlagen wird und der Verbraucher bei seiner Kleidung mehr die Behaglichkeit als die Pflegeleichteigenschaften suchen wird.

Dieses schwer zu definierende Gefühl der Behaglichkeit ist es, welches uns anzeigt, daß eine Bekleidung den physiologischen Anforderungen entspricht.

#### Das Regelsystem im menschlichen Organismus:

Durch den chemischen Abbau der Nahrungsmittel erhält der menschliche Organismus seine Energie. Hiedurch wird auch eine Wärmeenergie frei, welche dem Körper eine Temperatur von ca. 37° C gibt. Diese Temperatur, welche für das harmonische Zusammenspiel aller Lebensfunktionen wichtig ist, wird durch ein Regelsystem im menschlichen Körper konstant gehalten. Dabei schwanken sowohl die erzeugte Wärmeenergie durch die Leistungsabgabe des Körpers wie auch die Wärmeabgabe des Körpers durch die Haut sehr beträchtlich.

Die Hauptschicht bildet eine gewisse Wärmeisolationsschicht, wobei der Isolationswert durch verschiedene Durchblutung der Haut oder durch verschiedene Schweißausscheidung entsprechend der Außentemperatur verändert werden kann.

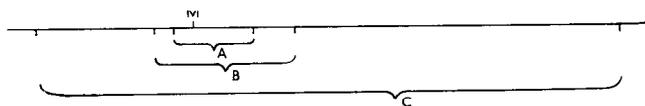
Auch das Muskelzittern ist ein Reguliervorgang des menschlichen Körpers als Reaktion auf Kälte.

Alle diese Regulationsvorgänge verlangen dem menschlichen Organismus Leistung ab und beanspruchen somit den Organismus.

Im extremen Bereich oder bei länger andauernden Regulationsvorgängen wirkt sich eine derartige Beanspruchung des menschlichen Organismus schädlich aus, tzt die körperliche Leistungsfähigkeit herab und kann, besonders bei weniger abgehärteten Menschen, Krankheit zur Folge haben.

Es ist daher Aufgabe der Bekleidung, die Regulationsvorgänge des Organismus nicht zu stören, sondern im Gegenteil, sie wirksam zu unterstützen.

Schematisch kann man folgende Zonen angeben:



A... Die Zone, innerhalb der der Körper ohne Schädigung auch über längere Zeit äußere Klimaschwankungen und Schwankungen in der Wärmeerzeugung durch verschiedene Körperarbeit reguliert.

B... Die sogenannte Behaglichkeitszone, in der der Mensch sich noch „behaglich“ fühlt.

C... Regulierzone des menschlichen Körpers, welche jedoch außerhalb der Zone A bei längerer Dauer

zu einer Überbeanspruchung des Organismus und schließlich zu Krankheiten führt.

Ob man in der freien Natur wandert, ob man sich durch die Straßen einer Stadt bewegt, im Auto fährt oder in einer Wohnung oder im Büro aufhält, ständig wird sich das Klima kurzzeitig ändern. Man geht von der Sonne in den Schatten, steigt im Winter von der kalten Straße in die geheizte Straßenbahn, geht vom geheizten Zimmer auf den kalten Gang, ohne daß man dabei ständig seine Kleidung wechselt oder verändert.

Den gleichen kurzzeitigen Schwankungen ist die Arbeitsleistung des Körpers und damit die Wärmeabgabe im Körper unterworfen. Im verstärkten Maß gilt dies für die manuelle Berufsarbeit. Aber auch im täglichen Leben ist die Körperarbeit ständigen kurzzeitigen Schwankungen unterworfen, und es wird niemandem einfallen, seine Kleidung diesen kurzzeitigen Schwankungen immer wieder anzugleichen. Somit bleibt trotz unserer Bekleidung dem Körper noch immer ein sehr großer Spielraum von Schwankungen des Außenklimas und der inneren Wärmeerzeugung, welche durch das Regulationssystem ausgeglichen werden müssen.

Die oben schematisiert gezeichneten Zonen um einen Zentralwert M wurden absichtlich unsymmetrisch gezeichnet, wobei rechts vom Zentralwert ausgehend die Wärmezone und links die Kältezone gedacht sind. Durch die Asymmetrie soll zum Ausdruck gebracht werden, daß das Reguliersystem eine größere Wirk-

WIR PLANEN,  
LIEFERN  
UND MONTIEREN:

Betriebsfertige Rohrleitungen für  
alle Betriebsverhältnisse,  
Großheizungsanlagen, Tankanlagen,  
Behälter- und Apparatebau,  
Tiefbohrungen,  
„Wasseraufbereitung System Duper“

**G. RUMPEL**  
AKTIENGESELLSCHAFT

WIEN I

Seilerstätte 16, Tel. 25-15-74, 52-15-75,  
52-15-76 und 52-64-98  
Fernschreiber-Nr. 01-1429

WELS, OÖ.

Dieselstraße 2, Tel. 53-71, 53-72, 53-73  
Fernschreiber-Nr. 025-512

samkeit gegen Wärme als gegen Kälte zur Verfügung hat.

Dem Rechnung tragend, stimmt man üblicherweise die gewählte Bekleidung auf einen Wert, der nahe den zu erwartenden Extremwerten in der Kältezone liegt, ab. Das heißt, man verwendet eine Arbeitskleidung, mit der man auch in Arbeitspausen nicht friert, oder eine Wanderkleidung, mit der man auch dann nicht friert, wenn man längere Zeit im Schatten bergab wandert, oder eine Straßenkleidung, bei der man auch dann möglichst nicht friert, wenn man längere Zeit auf die Straßenbahn warten muß. Die Bekleidung wird beibehalten, wenn nach der Arbeitspause kurzzeitig größere Arbeitsleistungen vollbracht werden, wenn man kurzzeitig in der Sonne bergauf wandert oder kurze Strecken in der beheizten Straßenbahn fährt.

Die hierbei kurzzeitig auftretende zusätzliche Wärme wird vom Körper durch erhöhte Hautwasserausscheidung reguliert. Diese Hautwasserausscheidung verdampft, entzieht dem Körper die Verdampfungswärme und bewirkt so eine Kühlung des Körpers.

Die Verdampfung oder die Abführung der ausgeschiedenen Hautwassermenge muß hierbei so rasch als möglich vor sich gehen, da der Körper die Kühlung im Augenblick der erhöhten Hautwasserausscheidung braucht. Im nächsten Augenblick kann nämlich wieder die Außentemperatur sinken oder die abgegebene Arbeitsleistung gering sein, und der Körper braucht keine Kühlung mehr.

Ist daher die Verdampfung oder die Abführung der Hautwasserausscheidung stark verzögert, so wird jetzt, da der Körper keine Kühlung mehr braucht, der Körper gekühlt, die Wärmeisolation verringert, man friert und fühlt sich unbehaglich.

Die Hautwasserausscheidung, welche beim Menschen normalerweise 20 cm<sup>3</sup> pro Stunde beträgt, kann bei hohen Außentemperaturen oder großer Körperarbeit bis über 1000 cm<sup>3</sup> pro Stunde steigen.

Aus diesen Überlegungen können die physiologischen Forderungen, die an eine Kleidung zu stellen sind, erkannt werden.

Die eingesetzten Faserstoffe, die Art der Gewebe und Gewirke und die Ausführung der Kleidung sollen aber nicht nur den physiologischen Forderungen gerecht werden, sondern auch eine repräsentative und strapazfähige Bekleidung mit guten Gebrauchseigenschaften und Pflegeeigenschaften ergeben.

Es ist daher ein Kompromiß anzustreben, der je nach der Art der Bekleidung der einen oder der anderen Forderung mehr Gewicht zuerkennt.

Im Zusammenhang mit den physiologischen Forderungen, die man an eine Bekleidung stellt, erscheint es notwendig, die Bekleidung zu unterteilen in:

Kleidungsstücke, die fast überall direkt mit der Haut in Berührung kommen (Unterwäsche, Hemden etc.),  
Kleidungsstücke, die an einigen Stellen mit der Haut direkt in Berührung kommen (Damenkleider etc.)  
und in

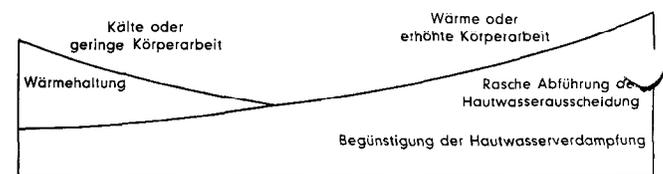
Kleidungsstücke, die nicht oder nur an wenigen Stellen mit der Haut direkt in Berührung kommen (Herrenanzüge, Damenkostüme, Mäntel etc.).

Die Aufgaben einer Kleidung sind sehr vielfältig. Abgesehen von den Aufgaben einer speziellen Arbeits-

schutzkleidung, soll die Kleidung den Körper gegen äußere mechanische Einflüsse, gegen Sonnenbestrahlung, gegen Wind und als Regenschutzkleidung gegen Regen schützen.

Sieht man von diesen Aufgaben der Bekleidung vorläufig ab, so kann die Erfüllung der bekleidungsphysiologischen Forderungen allein in Abhängigkeit vom Außenklima und der Körperarbeit betrachtet werden. Reduziert man das Außenklima lediglich auf die Außentemperatur, ohne zu vergessen, daß die Luftfeuchtigkeit die physikalischen Vorgänge, welche sich in der Bekleidung abspielen, stark beeinflussen kann, so hat man es nur mehr mit äußeren und inneren Wärmeeinflüssen zu tun. Auf diese einfache Form gebracht, können die Funktionen der Bekleidung durch nachfolgende Schemen dargestellt werden:

Kleidung, welche direkt mit der Haut in Berührung kommt (Unterwäsche, Hemden etc.):



Kleidung, welche nur an wenigen Stellen mit der Haut in Berührung kommt (Herrenanzüge, Damenkostüme, Mäntel etc.):



Die schematische Darstellung soll aufzeigen, daß Kleidung, welche direkt mit der Haut in Berührung kommt, auch bei Kälte Hautwasserausscheidungen abführen können muß.

Der Kleidung, welche nur an wenigen Stellen mit der Haut in Berührung kommt, wurde in dem Schema die Funktion der Wärmehaltung zugeordnet. Hiezu ist allerdings zu vermerken, daß diese Kleidung, wenn sie selbst auch das Hautwasser nicht direkt von der Haut entfernt, das verdunstete Hautwasser nach außen abführen muß.

Nicht berücksichtigt wurde bei diesem Schema die Lüftung der Haut, welche die Bekleidung ermöglichen muß. Die Lüftung steht in engem Zusammenhang mit der Abführung des verdampften Hautwassers, sie ist aber allein schon aus hygienischen Gründen eine wichtige Forderung an die Bekleidung.

Für Kleidungsstücke, welche an einigen Stellen mit der Haut direkt in Berührung kommen (Damenkleidung etc.), ergibt sich bei der schematischen Darstellung der physiologischen Forderungen eine Kombination der aufgezeigten Verhältnisse.

Für das bekleidungsphysiologische Verhalten werden somit drei Merkmale von entscheidender Bedeutung sein:

Der Transport des ausgeschiedenen Hautwassers (Schweißtransport),

die Wärmehaltung und die Lüftung.

Je nachdem, um welche Art von Kleidung es sich handelt, ist den drei Merkmalen ein verschiedenes Gewicht zuzuordnen.

Insbesondere wird der Transport des ausgeschiedenen Hautwassers bei den einzelnen Arten der Bekleidung nicht nur unterschiedliche Bedeutung haben, sondern auch in verschiedener Form erfolgen.

**Die Wärmehaltung:**

Eine Wärmeübertragung kann allgemein durch Strahlung, Leitung und Konvektion erfolgen. Bei der Wärmeübertragung vom Körper durch die Bekleidung an die Außenluft ist die Übertragung durch die Leitung entscheidend, während die Übertragung durch Strahlung und Konvektion unbedeutend ist.

Als Maß für den Wärmeaustausch kann die in der Zeiteinheit pro Flächeneinheit durch die Bekleidung durchgehende Wärmemenge angesehen werden. Die Fähigkeit, Wärme durch Leitung zu übertragen, wird durch die Wärmeleitfähigkeit ausgedrückt.

Im nachfolgenden sind die Wärmeleitfähigkeiten von Luft, Wasser und einigen wichtigen Textilfaserstoffen angeführt. Bei den Textilfaserstoffen verstehen sich diese Zahlen für die trockene Substanz. Aus der Tabelle ist zu ersehen, daß Luft eine geringe Wärmeleitfähigkeit, also eine gute Wärmeisolierwirkung, aufweist. Die einzelnen Textilrohstoffe unterscheiden sich in der Wärmeleitfähigkeit nicht besonders stark. Eine wesentlich höhere Wärmeleitfähigkeit hat dagegen Wasser.

Die hohe Wärmeleitfähigkeit des Wassers hat zur Folge, daß ein feuchter oder gar nasser Stoff in der Be-

	Wärmeleitfähigkeit in kcal/m H °C	Relationszahl bezogen auf Luft
Luft 20° C	0,021	1
Naturseide	0,043	2,0
Schafwolle	0,047	2,2
Viskosefaser	0,054	2,6
Baumwolle	0,061	2,9
Polyester	0,072	3,4
Wasser 20° C	0,506	24,1

kleidung eine bedeutend höhere Wärmeleitfähigkeit aufweist als ein trockener Stoff. Dies gilt sowohl für den Wärmedurchgang durch die mehr oder weniger feuchte Fasersubstanz als auch für die Wärmeübertragung durch die mehr oder weniger feuchte Luft in den Poren des Stoffes. Im extremen Fall wird die Wärme durch das an der Faser haftende Wasser oder das in den Poren befindliche Wasser abgeleitet.

Daraus geht hervor, daß die Wärmehaltung in engem Kontakt mit dem Schweißtransport steht und eine möglichst rasche Abführung des Hautwassers auch vom Gesichtspunkt der Wärmehaltung verlangt wird. Der Wärmedurchgang durch die Bekleidung wird in star-

kem Maß auch durch die Luftbewegung in der Kleidung und an der Außenseite der Kleidung beeinflusst.

Stoffe, welche für Bekleidungszwecke verwendet werden, haben, je nach Art und Konstruktion, ein Porenvolumen von 50 bis 90 %. Durch absteigende Fasern, z. B. bei Rauwaren, oder durch besondere Bauschichteffekte kann dieser Luftgehalt noch stark vergrößert werden. Außerdem befinden sich zwischen den Bekleidungsschichten (Unter- und Oberbekleidung, Futter etc.) und zwischen der Haut und der Bekleidung noch Luftschichten.

Der Anteil der Fasersubstanz an der Wärmeisolierschicht fällt daher gegenüber der Luftmenge für die Wärmeleitung kaum ins Gewicht. Dagegen werden sich der Wassergehalt, der in der Faser absorbiert ist, der Wasserdampf, der durch die Poren hindurchgeht, und das an der Faser von der Hautwasserausscheidung kondensierte oder in den Poren befindliche Wasser für den Wärmedurchgang sehr wesentlich auswirken.

Die Wärmehaltung unserer Bekleidung ist daher im wesentlichen von der absoluten Größe des Luftgehaltes in und zwischen den Bekleidungsschichten abhängig und kann durch Feuchtigkeit und Wasser beträchtlich vermindert werden.

Wird ein Bekleidungsstoff so gestaltet, daß er viel Luft einschließt, so erscheint es wichtig, daß dieser Stoff nicht nur im neuen Zustand eine gute Wärmehaltung aufweist, sondern auch nach längerem Gebrauch von dieser Wärmehaltung, also vom Luftgehalt, möglichst wenig einbüßt. Je besser die elastischen Erholungseigenschaften des Faserstoffes sind, umso beständiger wird die Wärmehaltung sein.

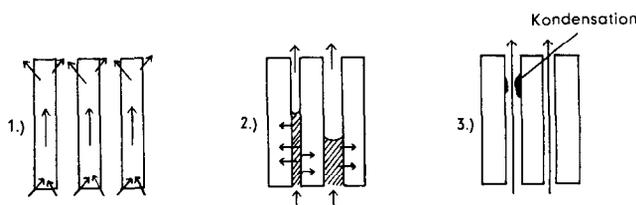
**Transport und Hautwasserausscheidung:**

Es wurde bereits erwähnt, daß der Körper auch dann, wenn er keine erhöhte Arbeitsleistung vollbringt, 20 cm<sup>3</sup> Hautwasser pro Stunde ausscheidet. Diese Hautwasserausscheidung kann sich bei erhöhter Arbeitsleistung oder hohen Außentemperaturen bis über das 50fache steigern.

Der Sinn der erhöhten Hautwasserausscheidung ist dem Körper durch die Verdampfung des Hautwassers Verdampfungswärme zu entziehen und dadurch zu kühlen.

Das Hautwasser soll so rasch als möglich von der Haut weggebracht, durch die Bekleidung transportiert und an die Außenluft abgegeben werden, damit die Kühlung zum richtigen Zeitpunkt erfolgt und die Verminderung der Wärmeisolation durch das in der Kleidung befindliche Hautwasser so rasch als möglich wieder beseitigt wird.

Für den Transport des Hautwassers durch die Kleidungsstoffe können folgende drei Arten unterschieden werden:



# MATERIALPRÜFGERÄTE



für: **PAPIER**  
**TEXTIL**  
**KAUSCHUK**  
**METALL**  
**GETREIDE**

Ersatzteile und Zubehör einschl. Art - Reparaturen und Überprüfungen in Ihrem Werk - General-Überholungen in eigener Werkstatt.

## ALFRED PETZSCHE

Materialprüfgeräte  
Obermonteur der früheren Firma  
Louis Schopper, Leipzig

**DBR, WEINHEIM/BERGSTRASSE**  
**KRIEMHILDSTRASSE 16**  
TELEFON 43 05

1. Das Hautwasser wird von der Fasersubstanz absorbiert, es diffundiert durch die Substanz und desorbiert wieder an der Außenluft.
2. Durch die Kapillarkräfte bei hydrophilen Faserstoffen wird das Hautwasser angesaugt, an andere Kapillaren weitergegeben von dem Faserstoff aus den Kapillaren absorbiert oder an die Außenluft verdampft.
3. Das verdampfte Hautwasser diffundiert durch die Kapillarräume zwischen den Fasern bzw. zwischen den Garnen.

Für eine Bekleidung, welche intensiv mit der Haut in direkte Berührung kommt, wie Leibwäsche, Strümpfe, Damenkleider etc., wird der Hautwassertransport immer nach allen drei aufgezeigten Arten erfolgen. Für Kleidungsstücke, welche mit der Haut nur wenig in Berührung kommen, wird vorwiegend der Fall der Wasserdampfdiffusion durch die Poren von Bedeutung sein.

### Wasserabsorption:

Die von einem Faserstoff durch Absorption maximal aufnehmbare Wassermenge läßt sich durch die Wasserabsorption bei 100 % relativer Luftfeuchtigkeit für eine bestimmte Temperatur bestimmen.

Für die Wasseraufnahme steht allerdings nur die Differenz zwischen der Aufnahmefähigkeit bei 100 %

relativer Luftfeuchte und bei der Luftfeuchte des jeweiligen Klimas zur Verfügung.

In der nachfolgenden Aufstellung sind hierfür Zahlenwerte angegeben, die jedoch bei den einzelnen Faserstoffen, je nach ihrem Zustand und ihrer Vorbehandlung, schwanken.

Wasseraufnahme in % des Trockengewichtes bei 20° C:

Faserstoff:	relative Luftfeuchte		
	100 %	40 %	65 %
Schafwolle	25—40 %	8—12 %	13—17 %
Baumwolle	20—30 %	ca. 6 %	ca. 8,5 %
Viskosefaser	ca. 35 %	ca. 7,5 %	12—13 %
Naturseide	ca. 25 %	ca. 7 %	ca. 11 %
Polyamid	ca. 9 %	ca. 3 %	ca. 4 %
Polyester	ca. 0,5 %	ca. 0,3 %	ca. 0,4 %

Wasseraufnahme bei 100 % rel. Luftfeuchtigkeit in % des Feuchtgewichtes bei 40 % und 65 % rel. Luftfeuchte:

Faserstoff:	bezogen auf Luftfeuchtigkeit	
	40 %	65 %
	(Richtwerte)	
Schafwolle	20,5 %	15,2 %
Baumwolle	17,9 %	15,2 %
Viskosefaser	25,6 %	20,0 %
Naturseide	16,8 %	12,6 %
Polyamid	5,8 %	4,8 %
Polyester	0,2 %	0,1 %

Zur besseren Veranschaulichung ist im nachfolgenden errechnet, welche Mengen Wasser z. B. ein Herrenhemd mit 400 g, ausgehend von einem Klima mit 20° C und 40 % bzw. 65 % rel. Luftfeuchte, absorbieren kann.

Faserstoff:	bezogen auf Luftfeuchtigkeit	
	40 %	65 %
Schafwolle	82 cm <sup>3</sup>	61 cm <sup>3</sup>
Baumwolle	72 cm <sup>3</sup>	61 cm <sup>3</sup>
Viskosefaser	102 cm <sup>3</sup>	80 cm <sup>3</sup>
Naturseide	67 cm <sup>3</sup>	50 cm <sup>3</sup>
Polyamid	23 cm <sup>3</sup>	19 cm <sup>3</sup>
Polyester	1 cm <sup>3</sup>	0 cm <sup>3</sup>

Die einzelnen Faserstoffarten zeigen beträchtliche Unterschiede im Wasserabsorptionsvermögen, wobei die Viskosefaser imstande ist, die größte Menge an Wasser zu absorbieren.

Durch die kurzzeitigen Schwankungen der Außentemperatur und der Körperarbeit und den damit verbundenen Schwankungen der Menge der Hautwasserausscheidung und durch das wechselweise Anliegen und Abheben des Kleidungsstoffes von der Haut wer-

den die Wasserabsorption und Desorption teils gleichzeitig und teils abwechselnd stattfinden.

Die Bedeutung des Wasserabsorptionsvermögens eines Faserstoffes auf den Hautwassertransport und damit auf die physiologischen Eigenschaften ist sehr beträchtlich.

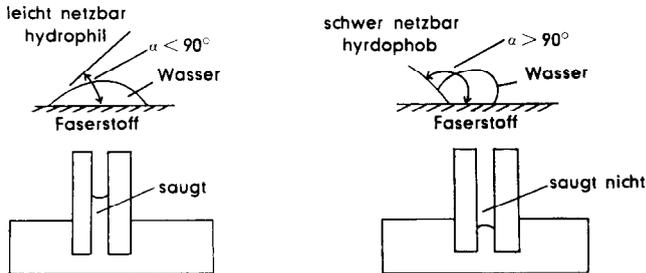
Bei einem Wäschestoff aus Viskosefasern wird das Absorptionsvermögen weitgehend ausreichen, das ausgeschiedene Hautwasser in den Faserstoff aufzunehmen und an die Außenluft abzugeben.

Aus den Poren zwischen den Fasern wird das Wasser aufgenommen, es kommt nicht zu einer erhöhten Wärmeleitung durch das an der Faser haftende Wasser, und die Poren bleiben für die ungehinderte Wasserdampfdiffusion frei.

Bei Stoffen, welche rein oder überwiegend aus synthetischen Faserstoffen bestehen, liegen in dieser Hinsicht die Verhältnisse bedeutend ungünstiger. Hier muß die gesamte Wasserabführung durch die Kapillarkapillare und durch die Wasserdampfdiffusion erfolgen.

**Kapillarer Wassertransport:**

Die Saugkraft einer Kapillare hängt neben ihrem Querschnitt von der Grenzflächenspannung zwischen dem Faserstoff und dem Wasser ab. Leicht netzbare oder hydrophile Faserstoffe ergeben als Kapillare eine große Saugwirkung, während schwer netzbare oder

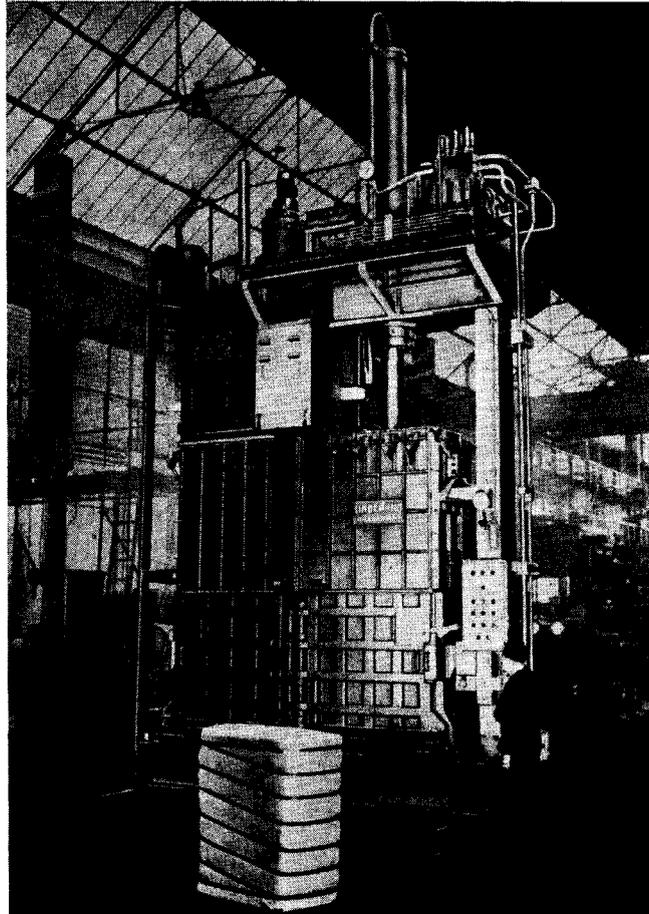


hydrophobe Faserstoffe keine Saugwirkung, sondern einen gegenteiligen Effekt zeigen.

Die Netzbarkeit und damit die Saugfähigkeit der Faserstoffe hängt im starken Maß davon ab, ob sie noch mit Fett (Schafwolle) oder Wachs (Baumwolle) oder mit einer Spinnpräparation (Chemiefasern) versehen sind und welche Behandlungen sie bereits durchgemacht haben (Färben, Bleichen, Appretieren etc.).

Im allgemeinen kann jedoch ungefähr folgende Reihung für die Benetzbarkeit und damit für die Saugfähigkeit für die einzelnen Faserstoffe angegeben werden:

Saugfähigkeit	Faserstoff:
gering	Schafwolle
mittel	Naturseide
	Polyamid
	Polyester
hoch	Baumwolle Viskosefaser



**Sinnvolle Automatisierung  
beim Ballenpressen!**

Die Textil-Industrie rechnet mit jedem Mann und jeder Minute. Deshalb spielt die Automation in allen Produktionsphasen eine entscheidende Rolle. Ein Beispiel dafür liefert das Pressen von Ballen aus Zellwolle und vollsynthetischen Fasern mit der ölhydraulischen LINDEMANN-Ballenpresse Typ BUKEL 62. Ihre sinnvoll automatisierte Arbeitsweise bietet den Vorteil, daß ein Mann die Pressen mehrerer Faserstraßen bedienen kann. Folgende Arbeitsgänge werden vollautomatisch durchgeführt:

- Faser-Zuführung;**
- Füllen der Vorpresse;**
- Bestimmung des Ballengewichtes in der Presse;**
- Drehen des gefüllten Kastens in die Nachpresse und gleichzeitiges Drehen des leeren Kastens in die Vorpresse;**
- Fertigpressen des Ballens;**
- Öffnen des hydraulischen Türverschlusses.**

Weitere Einzelheiten über den Aufbau der ölhydraulischen LINDEMANN-Ballenpresse Typ BUKEL 62 werden Sie interessieren. Schreiben Sie deshalb an

**LINDEMANN KG HYDRAULISCHE PRESSEN · DUSSELDORF**

Somit zeigt auch beim kapillaren Wassertransport die Viskosefaser das günstigste Verhalten. Durch die allen anderen Faserstoffen überlegene große Saugwirkung der Viskosefaser wird das meist nur über kleinere Flächen (z. B. Achselhöhlen) in erhöhten Mengen ausgeschiedene Hautwasser rasch über eine große Fläche des Stoffes ausgebreitet. Es gelangt so zu vielen Fasern, welche einen großen Teil des Wassers absorbieren. Die große Fläche bewirkt eine rasche Verdampfung des nicht absorbierten Wassers.

Bringt man vergleichsweise einen Wassertropfen auf ein Schafwollgewebe, auf ein Gewebe aus Viskosefasern und auf ein Gewebe aus synthetischen Fasern, so zeigt sich anschaulich die unterschiedliche Größe der Flächen, über die das Wasser durch die verschiedene Saugwirkung der Faserstoffe verbreitet wird.

Vielfach wird das hydrophobe Verhalten der Schafwolle als Vorteil hingestellt, da trotz Hautwasserausscheidung der Stoff trocken bleibt und die Wärmehaltung nicht vermindert wird. Hierzu ist zu bemerken, daß der Körper nur dann Hautwasser im erhöhten Maß ausscheidet, wenn er nach Kühlung verlangt. Er sollte daher diese Kühlung so rasch als möglich erhalten, und zwar an jenem Teil des Körpers, der dieses Hautwasser ausscheidet. Wenn dieses Wasser von dem anliegenden Stoff nicht aufgenommen wird, so rinnt es den Körper entlang und wird schließlich, abgesehen davon, daß es an Temperatur verliert, an einer Stelle des Körpers verdampfen, die nach keiner Kühlung verlangt.

#### Wasserdampfdiffusion:

Ein Teil des von der Haut ausgeschiedenen Wassers wird in Form von Wasserdampf entweder direkt von der Haut durch Unter- und Oberbekleidung oder von der Unterbekleidung weg durch die Oberbekleidung diffundieren.

Damit der Wasserdampf frei und rasch durch die Poren zwischen den Fasern und den Garnen diffundieren kann, ist es notwendig, daß einerseits die Poren frei von Wasser sind und andererseits das Dampfdruckgefälle nicht durch abgelagertes Wasser an den Fasern verringert wird. Durch die hohe Wärmeleitfähigkeit des Wassers besteht die Gefahr, daß an der Faseroberfläche haftendes Wasser mit geringerer Temperatur eine Kondensation des diffundierenden Wasserdampfes bewirkt. Je größer die Fläche ist, auf die sich das ausgeschiedene Hautwasser verbreitet, und je höher das Absorptionsvermögen des Faserstoffes ist, um so weniger wird eine Behinderung der Wasserdampfdiffusion erfolgen.

Wieder wird sich auch in dieser Hinsicht die Viskosefaser für Stoffe, welche direkt mit der Haut in Berührung kommen, am günstigsten erweisen. Bei einer Bekleidung, welche mit der Haut nur wenig in Berührung kommt und unter der eine Leibwäsche aus Baumwolle oder Viskosefasern getragen wird, sind die Gefahren für eine Behinderung der Wasserdampfdiffusion geringer, und es werden sich daher auch Kleidungsstücke aus synthetischen Faserstoffen, aus physiologischer Sicht gesehen, bewähren.

Durch die Herstellung sehr poröser und weitmaschiger Wäschestoffe kann die Möglichkeit für eine Behinderung der Hautwasserverdampfung weitgehend

ausgeschaltet werden. Solche Stoffe besitzen dann praktisch keine Wärmehaltung mehr, da die in ihnen eingeschlossene Luft rasch ausgetauscht wird. Sie könnten daher nur als Wäschestoffe an heißen Tagen getragen werden. Hier reicht aber die Verdampfung allein zur geforderten raschen Abführung des Hautwassers nicht aus, so daß sie sich auch hierfür physiologisch nicht bewähren.

#### Lüftung:

Die Lüftung steht in engem Zusammenhang mit der Wasserdampfdiffusion. Durch die Bewegung entsteht zwischen dem Körper und der Bekleidung eine Pumpwirkung, deren Effekt von der Luftdurchlässigkeit der Kleidungsstücke abhängig ist. Eine Lüftung der Haut wird auch aus hygienischen Gründen verlangt.

Man sieht also, daß es Chemiefaserstoffe gibt, die, von bekleidungsphysiologischer Sicht gesehen, sehr günstige Eigenschaften aufweisen, während andere sich in dieser Hinsicht, zumindest als Bekleidungsstoffe, welche direkt mit der Haut in Berührung kommen, sehr ungünstig verhalten.

Die physiologischen Eigenschaften sind jedoch nur eine Gruppe der Eigenschaften, welche für die Wahl eines Faserstoffes maßgebend sind. Andere Eigenschaften, vor allem die Strapazfähigkeit, die Pflegeeigenschaften und die Gebrauchseigenschaften, wie Knitterverhalten etc., treten meist in den Vordergrund.

Die Textilindustrie hat es jedoch in der Hand, durch den Einsatz von Mischungen aus verschiedenen Chemiefaserstoffen oder von Mischungen von Chemiefaserstoffen mit Naturfaserstoffen die verschiedenen Eigenschaften sozusagen zu dosieren.

Das Verlangen nach bestimmten Eigenschaften ändert sich mit der Zeit, wobei dieses Verlangen natürlich auch sehr stark von der Werbung beeinflußt wird.

In der letzten Zeit war z. B. bei Hemdenstoffen das Verlangen nach günstigen Pflegeeigenschaften (bügelfrei, rasch trocknend etc.) und nach Gebrauchseigenschaften im Vordergrund. Um das Maximum an diesen Eigenschaften herauszuholen, wurden ungünstige physiologische Eigenschaften gerne in Kauf genommen.

Derzeit zeichnet sich jedoch schon die Tendenz ab, lieber für die Pflege etwas mehr Zeit und Mühe aufzuwenden, dafür aber ein Hemd zu haben, in dem man sich behaglich fühlt.

Eine Mischung, der man z. B. in dieser Hinsicht eine große Zukunft voraussagen kann, wird in einer Kombination einer verbesserten Viskosefaser und der Polyesterfaser in einem Verhältnis um 60/40 oder 50/50 liegen.

Die zunehmende Bedeutung der bekleidungsphysiologischen Eigenschaften geht schon daraus hervor, daß sich die Arbeiten auf diesem Gebiet mehren und große Laboratorien der Chemiefaserindustrie und -institute sich mit einschlägigen Messungen und Beobachtungen befassen. Diese Entwicklung ist zu begrüßen, denn sie trägt diesmal nicht nur zu einer Steigerung des Umsatzes, sondern auch zur Förderung der Gesundheit und zu einer physischen und damit auch zu einer psychischen Ausgeglichenheit der Menschen bei.

## Chemiefasern in der Herzchirurgie

Dipl.-Ing. Otto Engelhard, New York

Wiederholt gingen auch durch die europäische Presse Nachrichten über den geglückten Ersatz schadhafte gewordenen lebenswichtiger Teile des menschlichen Körpers, vor allem des Kreislaufsystems, durch künstliche Situkiuren aus Chemiefasern. Es mag für den textillorientierten Leser interessant sein, über dieses Grenzgebiet der so vielgesialligen Textilkunst aus berufenem Mund näheres zu erfahren.

In Europe, too, the successful use of man-made fibre structures to replace diseased organs of the human body, mainly of the circulatory System, has repeatedly been the subject of press publications. Textil-minded readers may welcome an authentic report on that borderline field of our diversified art.

Über 50 Jahre lang hat die medizinische Wissenschaft nach Materialien gesucht, die geeignet sind, um lebenswichtige und funktionell notwendige Teile des menschlichen Körpers mit ihnen im Bedarfsfall wiederherstellen zu können. Bevor die modernen synthetischen Fasern bekannt wurden, waren die Chirurgen darauf beschränkt, für diesen Zweck Gewebe aus feinen Metallfäden heranzuziehen.

Gewisse Nebenwirkungen begrenzten jedoch ernstlich die Verwendung von Metallgeweben. Diese starren Strukturen waren schwer in die Unzahl verschiedener Formen zu bringen, die innerhalb der komplizierten

Maschinerie des menschlichen Körpers vorhanden sind. Darüberhinaus büßten die Metallfäden nach der Einpflanzung in den Körper manchmal ihre Festigkeit ein, zerbrachen oftmals und verursachten Schmerzen und Geschwüre, die unter Umständen sogar durch die Haut nach außen durchbrachen.

Die medizinischen Wissenschaftler wandten sich deshalb hoffnungsvoll den synthetischen Fasern zu, die wegen ihrer neuartigen Eigenschaften größere Aussicht auf Erfolg verhiessen. Doch unter allen den vielen Faserarten, die sorgfältigsten labormäßigen und klinischen Prüfungen unterzogen worden waren, erwiesen sich nur DACRON\*) und TEFLON\*\*) als den Anforderungen entsprechend. Alle anderen waren unbrauchbar, hauptsächlich wegen ihrer Unverträglichkeit mit dem lebenden Körpergewebe und wegen zu geringer Dauerbiegefestigkeit.

### Notwendige Fasereigenschaften

Um sich innerhalb des menschlichen Körpers zufriedenstellend bewähren zu können, muß eine Faser eine Reihe von bestimmten Eigenschaften aufweisen. Wie wir sehen werden, sind einige davon bei gewissen chirurgischen Verwendungszwecken von ausschlaggebender Wichtigkeit. Hauptsächlich sind dies die folgenden Eigenschaften: Ungiftigkeit und Fehlen krebs-erregender Eigenschaften bei degenerativen Veränderungen im menschlichen Körper, Widerstandsfähigkeit gegenüber biologischem Abbau, ein hohes Maß von Biegsamkeit und Geduldigkeit. Dauerhaftigkeit unter ständiger Drudbeanspruchung, keine Feuchtigkeitsaufnahme (um Quellung zu vermeiden) und dauerbeständige Festigkeit. Das in den Körper verpflanzte Material muß auch tatsächlich größere Festigkeit und Dauerhaftigkeit aufweisen als "das lebende Gewebe, welches es ersetzt, denn es fehlt ihm ja die Fähigkeit des lebenden Körpers, abgenutztes Zellengewebe durch neue Zellen zu regenerieren.

### Warum gewirkte Strukturen?

Von Anbeginn unserer Anstrengungen chirurgische Textilien zu entwideln war es klar, daß gewirkte

\*) Markenbezeichnung der Polyesterfaser von DuPont.

\*\*) Markenbezeichnung der Tetrafluoräthylenfaser von DuPont.

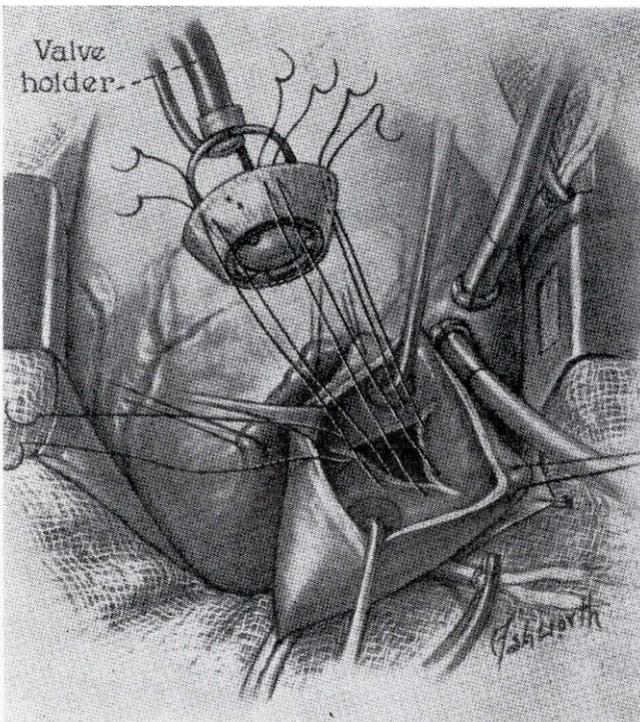


Abb. 1 Einer der Verwendungszwecke von Trikot im menschlichen Körper ist der Ersatz der Aortaklappen. Die Skizze zeigt die Operationstechnik am geöffneten Herzen und den Vorgang des Einsetzens der künstlichen Aortaklappe. Doppelte Nähfäden sind durch den verdickten Rand der Aorta und dann durch den genähten Teflon-Ring der Starr-Edwards-Aortaklappen (siehe Photo Abb. 2) gezogen. Die Nähte werden in 2 mm Abstand angebracht. Sobald die Klappe eingesetzt ist, werden die Nähfäden verknüpft und abgeschnitten. Das Teflon-Trikot muß sich mit jedem "Schlag" der Klappe biegen — ungefähr 40millionenmal im Jahr.

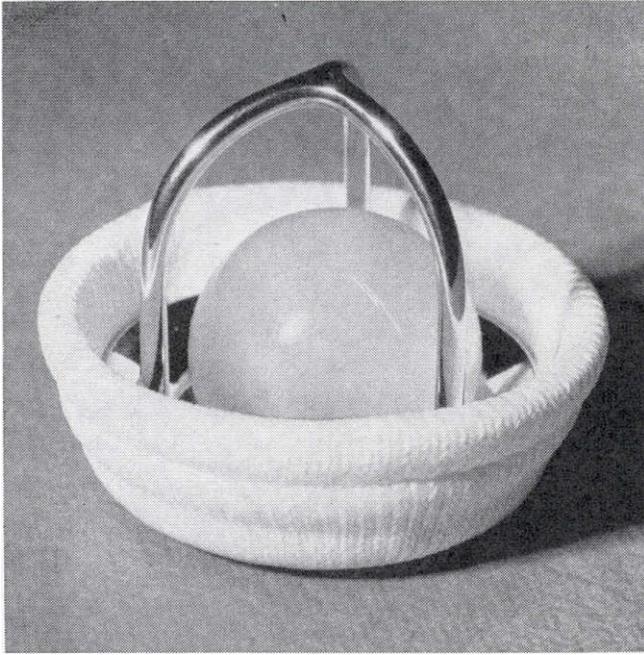


Abb. 2 Die Starr-Edwards-Aortaklappe macht sinnreichen Gebrauch vom Prinzip des Kugelventils. Sie besteht aus einem festen, aus einem einzigen Stück bestehenden Käfig aus zähem Nichteisenmetall, an welchem der Nährgang aus Teflon-Trikot befestigt ist. Innerhalb des Käfigs befindet sich eine Kugel aus Silikon-Kautschuk. Bei Versuchen widerstand diese Vorrichtung ohne Zeichen einer Abnutzung der Beanspruchung von 41 Jahren Herzschlag.

Strukturen einige sehr ins Gewicht fallende Vorteile vor ihren gewebten Gegenstücken bieten. Vor allem die dem Trikot zukommende Elastizität kann sehr präzise dem jeweiligen Zweck angepaßt werden; und seine Biegsamkeit macht die Formgebung unvergleichlich leichter. Eine hervorragende Schiebefestigkeit und

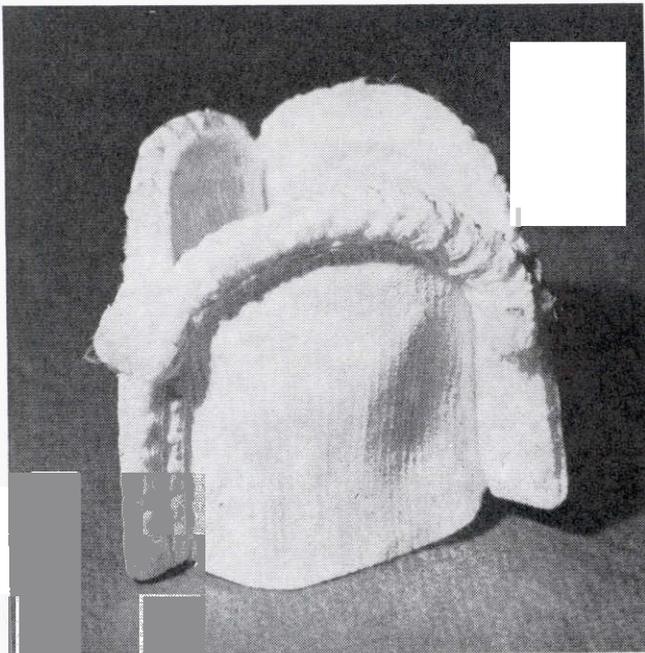


Abb. 3 Eine andere Aortaklappe, die heute bereits allgemein verwendet wird, ist die Muller-Littlefield-Klappe. Sie lehnt sich in Form und Aussehen eng an die natürlichen Herzklappen an.

Beständigkeit gegenüber Ausfransen macht es dem Chirurgen darüberhinaus möglich, haltbare Nähte bloß 1 mm von der Schnittkante entfernt anzubringen.

Eine auf entsprende Weise hergestellte Trikotware kann auch in dreidimensionale Gebilde heiß verformt werden, um außergewöhnlichen Ansprüchen zu genügen. Um jedoch gewebte Stoffe beständig gegen das Ausfransen der Kanten zu machen, müssen diese vom Chirurgen während der Operation verschmolzen werden. Bei kritischen Operationen würde das einen unerwünschten Zeitverlust bedeuten und damit das Leben des Patienten gefährden.

#### Nachteile von Teflon

Obwohl Teflon für chirurgische Zwecke ideal geeignet ist, gibt es doch einige schwer zu beherrschende technische Probleme. Teflon ist auf dem Kettstuhl schwierig zu verarbeiten, und es bedarf großer Erfahrung hinsichtlich des Waschverfahrens<sup>\*)</sup>, um alle anhaftenden Verunreinigungen vollständig zu entfernen.

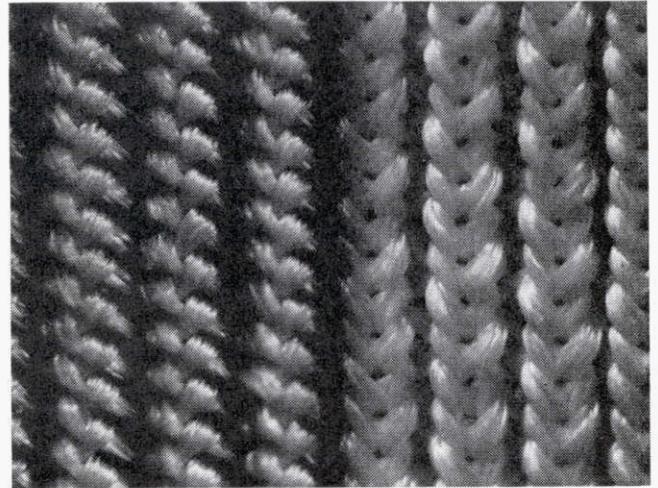


Abb. 4 Die Art des Gewirkes, aus dem die drei Segmente Muller-Littlefield-Klappe bestehen, ist in der linken Hlfte des Bildes gezeig. Das Gewirke auf der rechten Hlfte des Bildes wird ebenfalls für diesen Zweck verwendet, es ist sehr dicht aus 100 den-Teflon gewirkt, sind aber 1/2 mm dünn (0,25—0,30 mm).

Wegen der hohen Materialkosten und des geringen jährlichen Produktionsvolumens ist Teflon aber auch eine besonders kostspielige Faser. Das 100-den Garn kostet rund 75 Dollar pro Pfund, das 50 den-Garn sogar 125 Dollar.

#### Anforderungen an chirurgische Gewebe

Es ist nicht überraschend, daß die Anforderungen an chirurgisches Material in weiteren Grenzen außeror-

<sup>\*)</sup> Teflon wird einem Reinigungsverfahren unterzogen, um einen hohen Weißgrad und absolute Sauberkeit zu erlangen. Es besteht in einer Kochbehandlung in Schwefel- und Salpetersäure und nachfolgender Neutralisation und Spülung. Diese wird in einer getrennten Anlage der Fabrik ausgeführt, die dafür eingerichtet sein muß, die bei dieser Behandlung entstehenden lästigen Gerüche und giftigen Dämpfe abzusaugen.

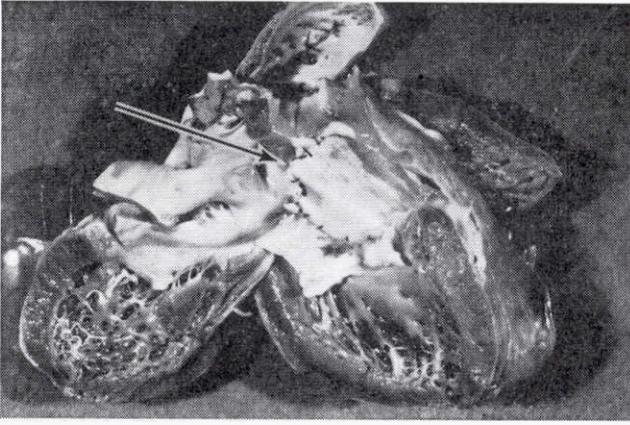


Abb. 5, 6 In diesem Hundeherz (Abb. 5) wurde ein Gewirk aus 200 den-Teflon verwendet, um die Ausflusseite der rechten Herzkammer wiederherzustellen. Das hierzu verwendete didit eingestellte Gewirke ist im Mikrophoto 6 gezeigt. Es besteht ebenfalls aus 200 den-Teflon und wurde zum Verschluss von Defekten der Herzkammerwand und für die allgemeine Herzchirurgie entwickelt. Als Beispiel für eine Gruppe von Gewirkekonstruktionen, die in Porosität und Dicke (von 0,37—1,00 mm) variieren, ist dieses Material biegsam, dabei aber fest genug, um leicht verarbeitet werden zu können. Es kann leicht in jeder gewünschten Form zugeschnitten werden, franst beim Nähen nicht aus und heilt rasch ein. Einige dieser Gewirke werden steif hergestellt, um die Handhabung und das Nähen zu erleichtern. Andere wieder sind weid, um leicht geformt werden zu können. Wennglei Porosität und Steifheit weitgehend von der Art des Wirkens bestimmt werden, so können diese Eigenschaften auch noch durch Imprägnieren der Wirkware mit Teflonlösung beeinflusst werden.

dentlich verschieden sind. Im Grund genommen verlangt jede Funktion, die von einem Bestandteil der menschlichen Maschine ausgeführt wird, eine ganz bestimmte gewirkte Struktur, wobei hauptsächlich Porosität, Dicke, Gewicht und Elastizität variieren. Deshalb wurde im Verlauf der Entwicklung chirurgischer Textilien enger Kontakt mit medizinischen Wissenschaftlern und Technologen gepflogen, die über die Erfordernisse jeder Art von Verwendung genaue Kenntnisse besaßen. Jedes neu entwickelte Versuchsgewebe wurde nach allen Richtungen hin erprobt. Wenn das betreffende Material als erfolgversprechend befunden worden war, wurde es zunächst einem Tier eingepflanzt und genau und sorgfältig überwacht, wozu oft nicht weniger als drei Jahre aufgewendet wurden,

bevor es schließlich im menschlichen Körper Verwendung fand.

Chirurgische Textilien sind dazu bestimmt, eine von zwei verschiedenen Aufgaben zu erfüllen, wie die Betrachtung der photographischen Abbildungen erkennen läßt. Sie können eine passive Rolle spielen; zum Beispiel als Verstärkung bei der Wiederherstellung einer Bauchdecke oder als Verschlussfleck, um Brüche zu beheben und dergleichen. Oder — viel wichtiger — sie können als Ersatz für lebenswichtige Organe dienen. Das großartigste Beispiel dieser Art ist die Verwendung derartiger Gewirke als funktioneller Bestandteil der Herzklappen. Diese Operationsmethode wurde entwickelt, nachdem mit Erfolg dieses Material in Arterien eingepflanzt, und als die Herzchirurgie eine Tatsache geworden war.

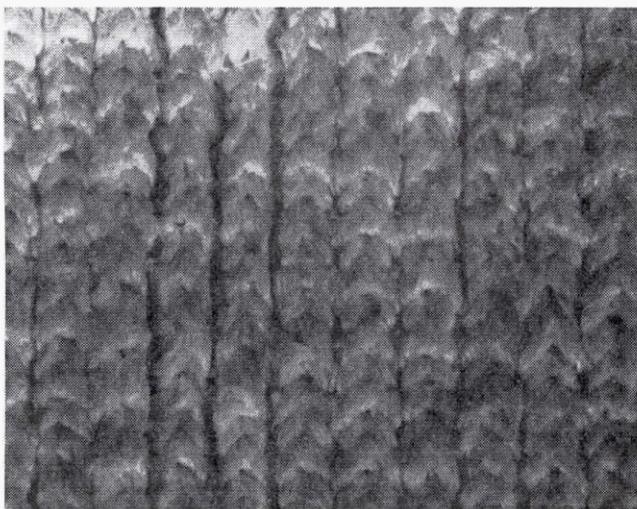


Abb. 7, 8 Dieses in den beiden Mikrophotos gezeigte didit gewirkte Teflonmaterial wird als Verschlussmaterial verwendet. Die eine Seite (links) ist glatt und undurchlässig. Sie widersteht dem Zusammenwachsen mit lebendem Gewebe und bleibt unverändert. Die andere Seite (rechts) hat eine neuartige Oberfläche, die mit zahlreichen sehr kleinen und für das unbewaffnete Auge unsichtbaren Scülingen besetzt ist. Die Scülingen erleichtern das Einwachsen und die Ausbildung einer festen Verbindung mit dem lebenden Gewebe.

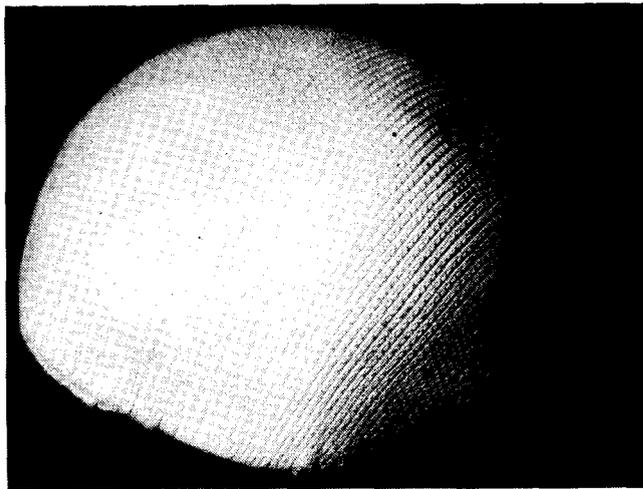


Abb. 9 Ein Teflongewirke, thermoplastisch in halbkugelige Form gebracht. Das Gebilde dient als Gleitpolster für ein Hüftgelenk, nachdem die rauhen Stellen am Gelenkkopf vom Chirurgen operativ entfernt worden sind. Dieses Beispiel unterstreicht die Angaben des Autors, wie sehr verschieden die Anforderungen an das Material in Abhängigkeit von dem jeweiligen klinischen Fall sind.

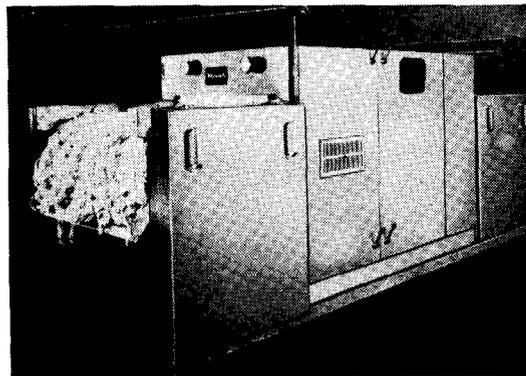
#### Verwendung für Herzklappen

Es läge außerhalb des Rahmens dieses Berichtes und auch außerhalb des Wissens des Verfassers, die Funktion der Herzklappen vom Gesichtspunkt des Mediziners zu beschreiben. Diese kurze Abhandlung muß sich auf die Konstruktion der verschiedenen gewirkten Strukturen und auf deren Verwendung beschränken, die wahrlich die enorme Abwandlungsfähigkeit von Kettenwirkmaschinen unter Beweis stellen.

Die Entwicklung der künstlichen Herzklappen verlangte tatsächlich die verschiedenen Geschicklichkeiten und Erfahrungen eines Hydraulikingenieurs, eines Erfinders von Präzisionswerkzeugen, eines medizinischen Wissenschaftlers und eines hervorragenden Chirurgen, ganz abgesehen von einer langen Reihe von Technikern und Laboratoriumsassistenten. Und schließlich erforderte das Vorhaben die Dienste eines erfinderisch begabten Textilingenieurs samt Mitarbeitern und den benötigten Produktionsmöglichkeiten.

Für die Herzchirurgie stehen jetzt zwei Arten von künstlichen Herzklappen für den allgemeinen Gebrauch zur Verfügung. Die eine ist von Dr. Albert Starr an der Universität von Oregon entwickelt worden und wurde in Zusammenarbeit mit den Edwards Laboratories, Inc. bis zur praktischen Verwendbarkeit gebracht; die andere ist die Muller-Littlefield-Klappe, eine gemeinsame Entwicklung der beiden Ärzte W. H. Muller und J. B. Littlefield an der Universität von Virginia. Jede der beiden Prothesen erforderte ein Gewirke von spezieller Konstruktion (siehe die Photos und die Beschreibungen dazu) und stellte enorme Anforderungen an bestimmte Eigenschaften, wie Dauerhaftigkeit und Biegebeständigkeit. Nach Angabe der Mediziner macht das Herz annähernd 40 Millionen Schläge in einem Jahr. Somit wird auch das Gewirke ebensoviele Male hin- und hergebogen werden; und, darüberhinaus, muß es eine enorme Lebensdauer haben. Große Fortschritte

### Warum neue Wege in der Fasertrocknung?



Ganz einfach. Um wirtschaftlicher zu arbeiten. Also um mehr zu produzieren – bei weniger Kraft- und Raumbedarf. Um Arbeitskräfte einzusparen, und um nicht ständig und mühselig den Trockner reinigen zu müssen. Schließlich: um noch besser und noch gleichmäßiger zu trocknen, mittels wechselseitiger Belüftung, mal von unten, mal von oben. Um das Fasergut aufzulockern und Volumen und „Griff“ zu verbessern.

Das alles sind – einige der vielen – Vorteile, die den großen Erfolg des neuen Haas-Sinus-Trockners ausmachen. Vor einem Jahr wurde er entwickelt – schon jetzt arbeitet er in vielen namhaften Textilbetrieben des In- und Auslandes. – Bitte Druckschriften und Referenzen anfordern.

Wir laden Sie zu einer Besichtigung des neuen Haas-Sinus-Trockners ein. Auch Versuchstrocknungen mit Ihrer Ware sind möglich. Bitte nennen Sie uns einen Termin.

**Maschinenfabrik  
Friedrich Haas GmbH. & Co. KG.  
563 Remscheid-Lennep  
Leverkuser Straße 67  
Telefon 6 20 63 · Telex 08 513 826**

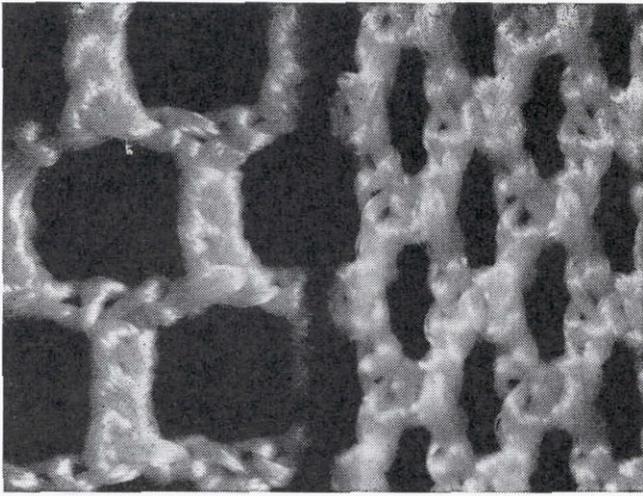


Abb. 10 Die Chirurgen verwenden diese weitmaschigen Teflogewirke bei Operationen von Brühen und bei Defekten, die von zerstörenden Verwundungen verursacht wurden, bei Operationen an der Bauchdecke, bei Krebs und in der plastischen Chirurgie. Diese Art von Gewirken mit einer Maschenweite von 0,8—1,2 mm und Dicken von 0,37—0,7 mm, aus Garn von 100—400 denier wurde vom Autor in Zusammenarbeit mit Dr. J. Harrison an der Emory Universität in Atlanta, Ga., entwickelt, welcher fand, daß eine porös gewirkte Konstruktion wesentlich widerstandsfähiger gegen Infektion ist als eine engmaschige.

sind durch die Verwendung synthetischer Fasern und durch die Vervollkommnung ingenieüser Mechanismen zwecks Aufrechterhaltung lebenswichtiger Funktionen innerhalb der menschlichen Maschine erzielt worden. Das Wissen und die Erfahrungen, die dabei bisher gesammelt werden konnten, helfen der medizinischen Wissenschaft weiter vorwärts auf dem Wege zu noch höherer Vollendung, alles zu dem Zweck, das Leben des Menschen zu verlängern.

Der Autor dankt an dieser Stelle ergebenst:

1. Präsident Mathew Birnbaum, Native Laces & Textiles Company, einem Zweigunterneimen der Indian Head Mills, für die volle Unterstützung des Entwicklungsprogramms, wodurch bereits zahlreiche besondere textile Strukturen im Dienst des Menschen geschaffen werden konnten.
2. Norman Jeckel, U.S. Catheter and Instrument Corp., Glen Falls, N. Y., für seine Richtlinien zur Entwicklung dieser besonderen Art von Textilien.
3. Den Edwards Laboratories, Inc., Santa Ana, California, für die Beistellung einiger der Photos.

(Original englisch.)

Übersetzung: Dr. K. Herrmann, Lenzing.)

## ROST FRISST EISEN

## BESTER UND SICHERSTER ROSTSCHUTZ

## BLEIWEISS AUF BLEIMINIUM

## Hundert Jahre Badeanzug

Lucie Hampel, Wien

*Vorliegende Arbeit ist ein Überblick über die historische Entwicklung des Badeanzugs in Abhängigkeit vom jeweiligen Stand der Textiltechnik und der Mode. Der Autorin, am Historischen Museum der Stadt Wien tätig, standen für diese kritische Betrachtung die Bestände der Modesammlungen dieses Museums zur Verfügung.*

*The present paper gives a survey of the historical evolution of swimwear as prompted by the respective stages of textile progress and fashion development. Author has had the privilege to base her analysis on fashion collections in the possession of the Historical Museum of the City of Vienna, with which she is connected.*

Der Badeanzug beginnt erst zu dem Zeitpunkt eine Rolle zu spielen, da die Bevölkerung der Großstädte die Natur wiederentdeckt hatte, und als es zunächst einzelne ganz Verwegene, später immer mehr, gewagt hatten, unter freiem Himmel im Meer, in Flüssen und Seen zu baden. Der Sommerreiseverkehr und der Landaufenthalt der Städter war erst seit dem Ausbau des Eisenbahnnetzes um die Mitte des vorigen Jahrhunderts möglich geworden. Die Entwicklung der Sommerfrischen, die damals meist noch im engeren Umkreis der Großstädte an Flüssen oder Seen gelegen waren, führte dazu, daß man an seinem Badeplatz nicht mehr für sich allein war, sondern in Gesellschaft anderer Erholungsuchender. Ein typisches Beispiel dieser Art bildet das bekannte Wiener Strandbad „Gänsehäufel“, welches in kaum mehr als einem halben Jahrhundert aus einer menschenleeren Aulandschaft zum Massenbad geworden ist. Dies führte zwangsläufig dazu, daß die Badebekleidung nicht nur dem eigentlichen Zweck entsprechen mußte, sondern außerdem auch noch hübsch sein sollte. So wurde sie sehr bald Gegenstand der Mode, doch mußten verschiedene Vorschriften eingehalten werden.

Wie sich der Badeanzug von den ersten Anfängen zur heutigen Bademode entwickelt hat, spiegelt sich deutlich in den zeitgenössischen Modejournalen wider. Die erste Nachricht darüber findet sich in der seinerzeit populären Modezeitschrift ‚Bazar‘. Diese Nachricht beweist, daß, wer sich's leisten konnte, schon damals an die See gereist ist. Im Jahre 1863 schreibt der ‚Bazar‘ über ein Badekostüm:

*„Obgleich dieses Bild nicht in die Kategorie der Modebilder zu gehören scheint, so gründet sich dasselbe doch auf eine, wenn auch exclusive Toilettenfrage, welche für viele unserer Leserinnen von Interesse sein dürfte. Das originelle Bildchen zeigt nämlich ein Costum, beim Gebrauch der Seebäder zu tragen, bestehend in Beinkleid und Bluse aus schwarzem, geköperten Halbwollen-Stoff (Berkan) sowie dem Netzhäubchen aus feinem Wachskattun. Letzterer ist bedeutend weicher als der bisher gebräuchlichere Wachstaffet und wird diesem, als vorteilhafter für das Haar, vorgezogen.“*

Die Verzierung für diesen Badeanzug war ein kariertes gewebtes Band aus Wolle (Abb. 1a). Damals war man noch unsicher, ob ein Badeanzug zur Mode gehört oder nicht. Die Damen, die ein Seebad besuchen wollten, mußten bisher ihre eigene Phantasie walten lassen.

Abgehärtet war man nicht, daher empfahl sich eine warme Kopfumhüllung, die auch für die Promenade gebraucht werden konnte. Badeanzüge für Herren waren um diese Zeit in den Modezeitschriften überhaupt nicht erwähnt, allerdings gab es statt dessen eine besondere Verbreitung: die Herren erlernten das Schwimmen in der Regel beim Militär und trugen dazu die vorgeschriebene ‚Badeuniform‘.



Abb. 1a Bazar 1863

Abb. 1b Bazar 1876

Erst drei Jahre später, 1866, wird wieder über einen Schwimmanzug für Damen berichtet. Das Beinkleid, dessen Beine wie Gamaschen endigten, war eine Neuheit. Der Schwimmanzug war aus cremefarbigem Flanell gearbeitet und mit weißen Litzen verziert. Dazu trug man ein Jäckchen aus lichtblauem Flanell (dieser war aus Wolle und nur wenig gewalkt). Es gab auch den

sogenannten ‚Gesundheitsflanell‘, der glatt war, außerdem den geköperten und den bunten Flanell, der entweder eingewebte Streifen hatte oder mit Mustern bedruckt wurde. Allerdings waren die Farben damals noch nicht wasserbeständig. Diese Gewebe trockneten sehr langsam. Im Jahre 1867 schuf man zum Schwimmanzug den dazupassenden Bademantel, meist aus rotem Flanell mit einer weißen Einfassung. Die Badekappe war aus ‚Wachstaffet‘. Im Jahre 1872 wurde der Badeanzug aus rot- und weißgemustertem Flanell gerne getragen. Es gab auch Badeanzüge aus hellgrauem Flanell. Diese Farben waren bereits so weit entwickelt gewesen, daß sie dem Einfluß des Wassers sowie dem Licht eine Badesaison lang schon gut standhalten konnten. Echtfarbig nach unseren heutigen Begriffen waren diese Farben aber nicht.

Zum Badeanzug hatte man den Beutel für die nötigen Utensilien. Der untere Teil desselben war aus ecru-farbigem Java-Canevas, der obere Teil aus dem gleichen Material wie das des Badeanzugs. Schon seit längerer Zeit hat es gestrickte Badeschuhe gegeben, denn im Jahre 1875 berichtet der ‚Bazar‘:

*„Der Badeschuh ist aus ecru-farbenem Segeltuch hergestellt, welches in Spangen ausgeschnitten wird; letztere sind oberhalb des Fußblattes mit Knöpfen und Knopflöchern geschlossen. Die dünne Sohle aus Leder ist auf der Außenseite mit Messingblech beschlagen, welches mit Ledertheilen umrandet ist; innen hat man die Sohle mit Drahtgeflecht und einer Einlage von Ledertuch ausgestattet; sämtliche Sohlentheile sind mit Löchern versehen, welche das Abfließen des Wassers ermöglichen. Am Außenrand ist der Schuh mit rothem Wollenband eingefäßt; das Vorderblatt ziert eine Schleife aus gleichem Band.“*

Diese Badeschuhe wurden wie die Tanzschuhe der Biedermeierzeit auf das Bein gebunden. In den Seebädern trug man beim Baden sogar Strümpfe und Schuhe zum Badekostüm.

Im Jahre 1876 war der Badeanzug aus Perkal. Der Stil war verspielter geworden, die Dame, die ihn trug, wirkte kokett (Abb. 1b). Diese Form hielt sich sehr lange. Um 1883 kam die Badekappe aus ‚Gummistoff‘ oder aus dem ‚Transparentleinen‘ auf.

Man suchte am Meer Erholung, aber die meiste Zeit verbrachten die Badenden im Strandkorb und trugen dabei Strandkleidung. Sie war wie die Tageskleidung, nur etwas einfacher gearbeitet. Die Strandtoilette wurde meist aus Foulard gearbeitet, natürlich gehörten dazu der Hut, die Handschuhe und der Schirm. Letzterer war meist aus dem gleichen Material wie die Kleidung. Wie sehr das Bad modern war, zeigt uns folgender Bericht:

*„Nirgends und niemals vielleicht dokumentiert sich die Mode freier, ungebundener als zur Badesaison, zumal in den Seebädern. Ob es der befreiende Einfluß des heiter bewegten kosmopolitischen Treibens, ob es die über alle enge Schranken weghebende Einwirkung der freien, großartigen Natur ist, die solche hervorruft, wer kann es sagen?“*

Die Form der Badeanzüge für die Damen hat sich nur wenig verändert, man trug weiterhin das Beinkleid und dazu den ‚Blusen Kittel‘ oder das ‚Blusenbeinkleid‘. Letzteres war ein zusammengearbeitetes Kleidungs-



Abb. 1c Bazar 1888

stück. Diese Badeanzüge bestanden aus farbigem Perkal, Flanell (Wolle und Baumwolle), Serge oder Crepe. Der Bademantel und die Pantoffel waren aus ‚englischem Rubberstoff‘ oder aus ‚Schwanboy‘ oder aus Flanell oder aus Barchent. Die Ränder dieser Artikel wurden mit Kettstichen oder Fischgrätstichen verziert. Borten, Litzen oder Schrägstreifen konnten aufgenäht sein. Als Schutz für die Haare diente die Badekappe aus dem ‚Transparentleinen‘ oder der Badehut aus Schilf- oder Strohgeflecht. Nach dem Bade kam die Mode zu ihrem Recht. Bei der Mittagstafel trug die Dame schöne Toiletten. Am Nachmittag ging man rudern oder betrieb einen anderen Sport. Es gab besondere Ruderanzüge. Sie waren ebenfalls im Stil der Tageskleidung, meist aus rot-weißgestreiftem Creton gearbeitet. Im Jahre 1887 wurde für das junge Mädchen der Badeanzug mit Matrosenkragen vorgeschlagen. Im Jahre 1888 kommt Tegetthoffblau für die Badeanzüge auf. Die Schwimmhose für die Dame hatte an der Seite eine Länge von 70 cm, die Jacke zu diesem Schwimmkostüm war meist 85 bis 90 cm lang (Abb. 1c). In diesem Jahre gab es einige Neuheiten. So schlug man ein Schwimmkostüm aus cremefarbigem Loden und ein anderes aus gestreiftem Croisé vor. Der Bademantel war aus Velourstoff. In der nächsten Saison wurde ein Badeanzug für Damen aus cremefarbigem Crepe mit eingewebten tegetthoffblauen Ankern modern (Abb. 2a). Das Beinkleid hatte am oberen Rande einen Zug. Der Oberteil hatte den Matrosenkragen und ein Plastron.

Damals ging die Dame gerne rudern. Sie schürzte ihr Kleid, so daß der spitzenbesetzte Unterrock sichtbar wurde. Zuerst erfolgte dies aus Zweckmäßigkeitsgründen, dann wurde eine Mode daraus. Passionierte Kahnfahrerinnen trugen gestreifte Trikotleibchen, kurze

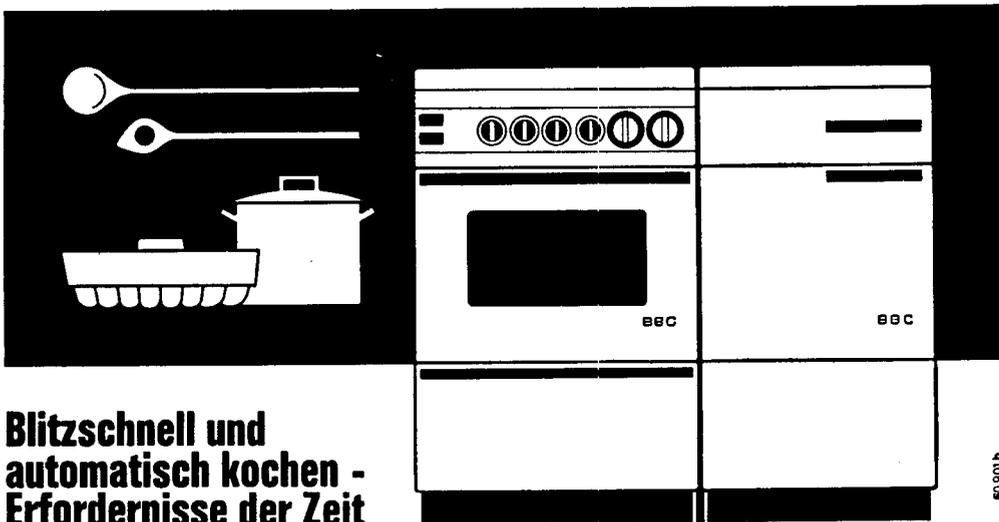
**Metallische GEWEBE helfen Textile GEWEBE**

**aufbereiten  
transportieren  
filtrieren  
ausrüsten und  
mustern**

# **DÜRENER METALLTUCH**

Schoeller, Hoesch & Co.

Düren - Rheinland



**Blitzschnell und  
automatisch kochen -  
Erfordernisse der Zeit**

**BBC**  
Elektroherde

FORDERN SIE BITTE UNVERBINDLICH PROSPEKTE  
FÜR ALLE BBC-GERÄTE BEI

**ÖSTERREICHISCHE BROWN BOVERI WERKE A. G.**  
LINZ, HUMBOLDTSTRASSE 40 - TELEFON 2-61-31 SERIE



Abb. 2a Wiener Mode 1889

Röcke, gestreifte Strümpfe und kleine Mützen, welche aus Segeltuch angefertigt waren. Nach dem Sport schützte der ‚Flottenrock‘ die erhitzte Ruderin vor einer Erkältung. Der Herr, der dem Rudersport huldigte, trug ein gestreiftes Ruderleibchen, eine weiße, knielange Hose und gestreift gearbeitete Strümpfe. Sie konnten quer- oder längsgestreift sein (Abb. 2b). Auch für das Schwimmen kamen neue Modelle auf. Solche Badeanzüge waren aus rotem, cremefarbigem, tegethoffblauem oder breitgestreiftem Serge gearbeitet. Dieses Material hatte den Vorteil, im Wasser nicht einzugehen und sich naß nicht an den Körper zu legen. Die Bademäntel waren bunter geworden, trotzdem waren zarte Farben beliebt. Im Jahre 1891 wurde für den Badeanzug der Dame dunkelblauer Creton bevorzugt. Die Jacke hatte breite Revers, vorne ein Plastron und wurde seitwärts geknöpft. Der Gürtel wurde mit Haken geschlossen. Das Beinkleid hatte die bisherige Form, nur war ein Gummizug eingearbeitet. Der Bademantel war entweder aus weißem englischem Frottierstoff und hatte am Rand eine bunte Bordüre eingewebt; oder er war aus farbigem Frottee, dann bevorzugte man aufgenähte Zierstreifen (Abb. 2c). Wie das Bild zeigt, hatte der bunte Badeanzug bereits Kimonoärmel, diese waren damals eine Modeneuheit. Es gab auch einen Badeanzug, der eine russische Bluse mit kleinen Puffärmeln hatte. Man verwendete glatten oder karierten Wollstoff, roten Croisé oder dunkelblauen

Serge. Die Matrosenbluse zum Beinkleid war ebenfalls noch modern. In der Zeitschrift ‚Wiener Mode‘ steht zu lesen:

„Eine Wienerin, die für das Meer schwärmt, ist eine so große Seltenheit wie eine Pariserin, die mit Begeisterung vom Gebirge spricht.“

Im Jahre 1892 wies man in der ‚Wiener Mode‘ abermals darauf hin, daß das Schwimmkostüm der Dame keine wesentlichen Veränderungen aufzuweisen hätte. Während für das Bad der Badeanzug seine Vorschriften hatte, konnte die Dame um 1893 für das Rudern voll-

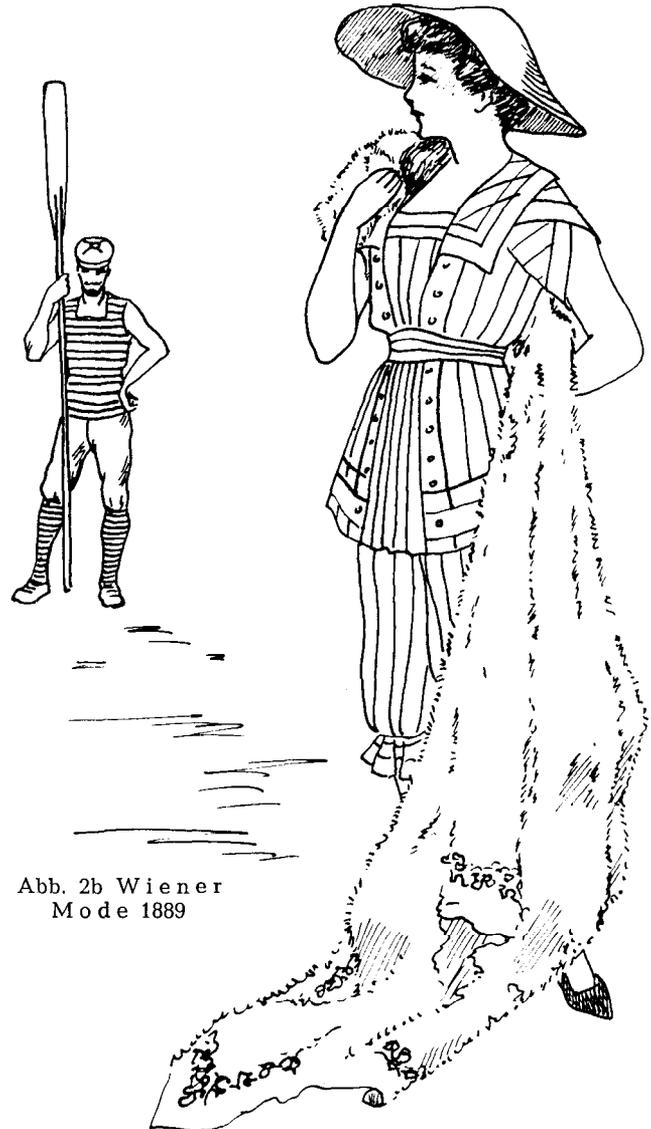


Abb. 2b Wiener Mode 1889

Abb. 2c Wiener Mode 1891

kommen frei ihre Kleidung wählen. In der ‚Wiener Mode‘ findet sich folgender Vermerk:

„Daß man es immer vorzieht, seiner Toilette annähernd den Charakter eines Costumes zu geben und wenn dies auch nur durch gestickte Embleme oder die Art des Stoffes geschieht, ist umso begreiflicher, als jedes Costume gewisse Etiquettenrücksichten aufhebt und mehr Ungezwungenheit erlaubt.“

Damit ist ein Wesentliches erklärt. Was immer in der damaligen Zeit als ‚Kostüm‘ (sei es Ballkostüm

Seit 30 Jahren führend in der Welt:

# Barmag

## DOPPELDRAHT- ZWIRNMASCHINEN



Eine Spindelrevolution gleich  
zwei Zwirndrehungen



Für Wolle, Baumwolle und  
synthetische Fasern



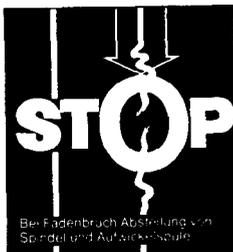
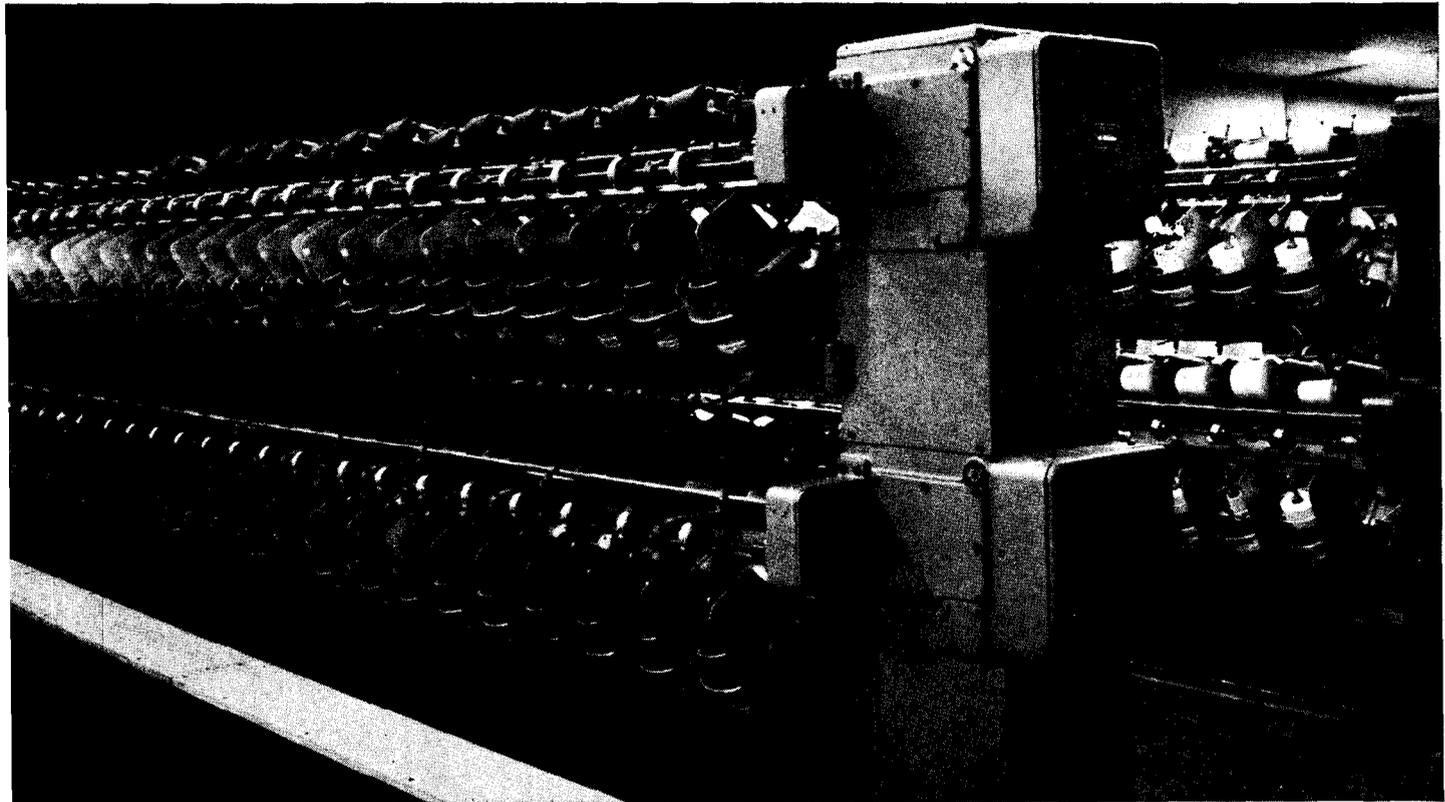
Fachprozess  
auf der  
Zwirrspindel

Zwirnen von  
vorgelackten  
Spulen

DBP und Auslandspatente



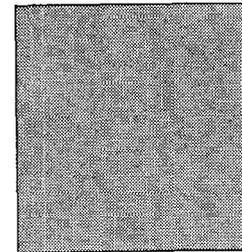
Spulen jeder Weichheit



Bei Fadenbruch Abstellung von  
Spindel und Aufschiebspule



Große knotenfreie Kreuzspulen



Übersichtliche Anordnung der Spindeln



Versandfertige Spulen  
ohne weiteren Spulprozess



### Vier Typen für Fasergarne

**Unsere Vertretung für Österreich,  
ausgenommen Vorarlberg:**

Firma Edwin Körber, Wien XIX  
Alfred-Wegener-Gasse 8 b

**Unsere Vertretung für Vorarlberg:**

Firma Hugo RUF,  
Dornbirn, Postfach 23

# Barmag

Barmer Maschinenfabrik Aktiengesellschaft  
Remscheid - Lennep Bundesrepublik Deutschland  
Telefon 6 21 81 Telex 08 513 852

oder Touristenkostüm, oder Badekostüm usw.) eigenartig, ja fast theatermäßig anmutet, hat nach dieser Erklärung den Zweck verfolgt: Frei zu sein. Man wollte ohne Rücksicht auf die Vorschriften leben dürfen. Wie leicht haben wir es doch heute dagegen!

Das Schwimmen erforderte nach der Ansicht der Menschen der Jahrhundertwende wenig Toilette, doch gab es in jeder Saison neue Vorschläge für diese Zweckkleidung. Um 1893 trugen die Damen die Schwimmhauben nicht mehr aus Wachstuch, sondern aus imprägnierten Seidenstoffen. Die Form war zwar graziöser, aber unpraktischer geworden. Man stellte die Schwimmhauben aus schottischem Seidenstoff her und faßte ihre rückwärts ausgehenden Falten vorne mit einer gepufften Rosette zusammen.

Eine Rundstrickmaschine stellte nach dem Verfahren von C. Terrot ‚Doppelpusch‘ her. Dieser war wie Frottee auf der Vorder- wie auf der Rückseite gleich gearbeitet. Diesen Pusch bevorzugte man für Tücher, Bademäntel, Waschhandschuhe (Waschlappen), Handtücher und anderes mehr. Damit tritt zum ersten Mal statt den gewebten Stoffen ein gewirktes Material im Zusammenhang mit der Bademode in Erscheinung, wengleich noch nicht für die Badebekleidung selbst.

Im Jahre 1894 war das Beinkleid des Schwimmanzugs für Damen zu beiden Seiten geschlossen. Die Bluse hatte lange Schoßteile und konnte am Rücken eine Wattaufalte haben. Es gab auch einen Badeanzug aus weißem ‚Alpakka‘. Nun bestand schon die



Abb. 3c Wiener Mode 1898

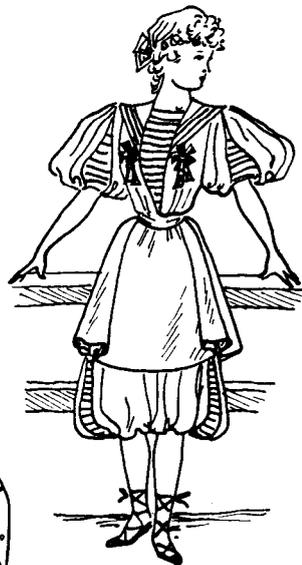


Abb. 3a Wiener Mode 1894

Badehaube aus Kautschuk. Die Strandtoilette (Abb. 3a) war um diese Zeit aus Satin, Leinwand oder Taft. Sie hatte riesengroße Ballonärmel. Das ‚Ruderkostüm‘ aus hellblauer Leinwand war auch als Gartenkleid zu verwenden und konnte zu Landpartien getragen werden. Die ‚Ruder- und Spielkostüme‘ waren aus dunkelblauem Kammgarn und meist mit blau-weiß gestreiftem Voile verziert. In der darauffolgenden Saison waren die Badeanzüge aus kariertem ‚Alpakka‘, oder aus weißem Cheviot, oder aus rotem ‚Cashemire‘ gearbeitet. Die Schoßteile des Badeanzuges waren zum separaten Anlegen gearbeitet und wurden mit einem Gürtel festgehalten. Man liebte große, dekorative Kragen und kurze Puffärmel (Abb. 3b). Die Hose des Badeanzuges war glatt oder gepufft und reichte bis unter das Knie. In der Zeitschrift ‚Wiener Mode‘ des Jahres 1900 wird nochmals berichtet, daß die Schwimmkostüme fast nicht der Mode unterliegen. Nur das Material veränderte sich. Man verwendete Köper, Englisch-Leder und ‚Lustre‘.

Man verzierte das Badekostüm jetzt mit Streifen in abstechenden Farben. Das Beinkleid hatte nun Trikotansätze erhalten und wurde mit der Schoßjacke getragen. Schlanke Damen trugen die Jacke und das Schoßteil im Ganzen gearbeitet. Stärkere Damen trugen dieselbe Form, jedoch legten sie die Bluse an und trugen darüber den Gürtel mit dem daran angearbeiteten Schoßteil. Die Badehüte und Hauben waren aus farbig geblumtem Wachstuch oder Wachstaffet, oder aus glattem Oltuch und mit Börtchenbesatz verziert.

Es gab auch eine Badehaube mit Nackenschützer. Der Badeanzug (Abb. 3c) des Jahres 1898 war aus schwarzem ‚Lustre‘ und hatte eine Hohlfaltenpasse. Der Stil dieses Badeanzugs wurde später das Vorbild der Straßenbekleidung. Es war dieser Anzug ein Badekleid und reichte bis zum Knie. Das Beinkleid war nicht sichtbar. Der Schoßteil der Badejacke konnte separat angelegt werden.

In einem Seebad war man genötigt, mehr Toilette zu machen. Für den Aufenthalt am Strande eigneten sich am besten weiße Kleider, da die Seeluft auf farbige Kleider schädigend einwirkte, denn wirklich lichtechte Farben gab es noch kaum. Flanelle, leichtere Sommer-tuche, die Lawn-Tennis-Stoffe, Kammgarn und der englische Mohair und Moiré waren die geeigneten Materialien hierfür. Es wurde darüber in der Zeitschrift ‚Wiener Mode‘ erklärt:

„Gewebe, die durch die Einwirkungen der feuchten Luft leicht an schönem Aussehen verlieren, sich zer-



Abb. 3b Wiener Mode 1894

knittern und zusammenfallen, sind zu vermeiden, so alle sehr leichten Seiden und Schafwollstoffe, vorzugsweise Battist."

Die Bootfahlerin trug um 1900 ein Sommerkleid aus gestreiftem Tennisstoff. Weiß und Blau waren als Farben sehr beliebt.

Herr H. Schramm, der um die Jahrhundertwende für den 'Guten Ton' als maßgeblich galt, war der Meinung, daß das Schwimmen für die 'Regel der Wohlanständigkeit gefährlich sei'. Herr Schramm berichtet:

*„Mit dem Zartgefühl und der Schamhaftigkeit erscheint es uns unverantwortlich, wenn Damen im offenen Wasser umherschwimmen für jedermann zur gefälligen Ansicht.“*

Was allerdings würde Herr Schramm heute sagen?

Neu war 1900 der Badeanzug aus getupftem Creton (Abb. 4a). Der lange Schoßteil war unpraktisch und unbequem, aber modern, und wurde deshalb getragen. Die Badehauben waren wieder aus geöltem Wachstuch. Sie konnten eine Bändcheneinfassung und einen drapierten Kappenteil haben. Es gab auch Badehüte aus gemustertem geöltem Wachstuch. Man wußte zwar um die gesunde Wirkung des Zusammenspiels von Wasser, Luft und Sonne, bevorzugte aber dennoch die hochgeschlossene Badebekleidung. Die Modefarben für Badeanzüge waren: weiß, rot, blau, grau und drap. Die Badeanzüge mußten die Knie bedecken und mindestens kurze Ärmel haben. Über den Badeanzug des Herrn wird in der Literatur nichts berichtet, doch in den Modesammlungen des Historischen Museums der Stadt Wien sind aus dieser Zeit Badeanzüge in kurzer, wie in ganzer Form (Hose und Ruderleibchen in einem)

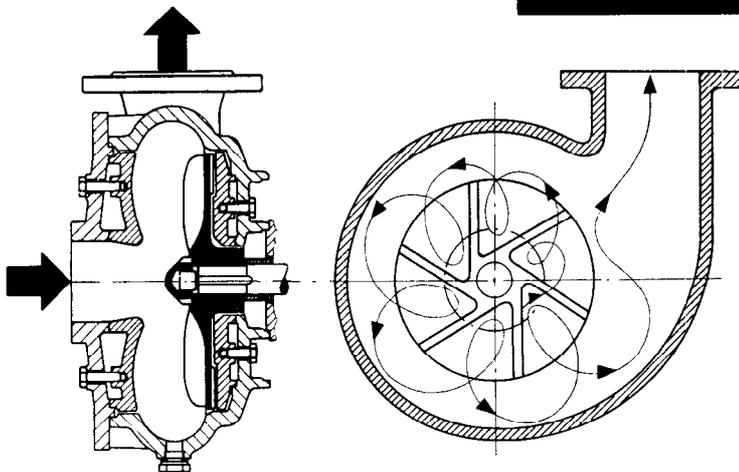


Abb. 4c Wiener Mode 1909

Abb. 4a Wiener Mode 1900

# VOGEL

# SEKA PUMPE



Die Seitenkanalpumpe mit großem Durchgangsquerchnitt arbeitet verstopfungsfrei. Die Mitförderung von Festkörpern ist bis zu  $\frac{2}{3}$  der Druckstützenlichtweite möglich. Durch den ständigen Austausch-Strömungskontakt „Förderstrom-Lauftrad“ wird das Fördergut durchmischt bzw. homogenisiert.

Die VOGEL-SEKA-Pumpe dient zur Förderung von Stoffaufschwemmungen, Dünnstoff, Gutschbruch, 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

aufbewahrt. Das Material ist gestreifter Trikot. Der Strandanzug des Herrn war aus Cheviot und war leicht und ohne Futter gearbeitet. Um 1901 wurden zarte, hellgraue Töne bevorzugt. Der Herr trug ein einreihiges Sakko, welches unten scharf abgekantet war. Die Westen waren hochgeschlossen, die Hosen mäßig weit. Im Jahre 1902 waren ‚Strand- und Curorte-Anzüge‘ sogar aus weißem Leder.

Im Jahre 1903 gab es in der ‚Wiener Mode‘ einen ausführlichen Bericht über die Kleidung für das Bad. Das Strandleben am Meer stellte mehr Ansprüche an die Toilette als die übliche Sommerfrische. Am Strand trug die Dame mit Vorliebe Weiß, diese Farbe hatte sich als praktisch erwiesen, da damals erst sehr wenige Farben luft-, licht- und wasserbeständig waren. Diese Strandkleider schmückte man mit farbigen Effekten. Die Schuhe dazu bestanden aus hellem Leder. Um diese Zeit wurde auch der bunte Sonnenschirm modern. Die Lichtreflexe wirkten zum Weiß der Kleidung wie auch zum Teint der Dame vorteilhaft. Man trug den großen, breitrandigen Hut zum Taffetmantel. Jedoch, wer immer eine Reise in ein Seebad plante, der brauchte einen praktischen und kleidsamen Badeanzug. Wollte man doch auch beim Baden gut aussehen, zumal es nie an Zuschauern fehlte. In vielen Seebädern war um diese Zeit bereits das gemeinsame Baden von Damen und Herren üblich geworden. In der ‚Wiener Mode‘ steht:

*„Für den Badeanzug ist es nicht leicht, das Praktische mit dem Schönen und vor allem Dezenten zu verbinden. Am praktischesten sind Badeanzüge aus feinem Woll- oder Baumwolltrikot ohne jeden überflüssigen Aufputz, der nur die Bewegungen im Wasser hindert und den Anzug schwer macht. Sie kleiden auch vorzüglich, aber nur schlanke Figuren, wer nur einigermaßen zur Fülle neigt, sieht nicht gut darin aus, denn sie geben jede Körperform unbarmherzig her.“*

Das klingt schon ganz modern! Man hat die Eignung des Trikots für den Badeanzug entdeckt, der eng anliegt, und braucht nun auch seine schlanke Figur nicht mehr länger zu verbergen.

Wer auf das Schwimmen verzichtete, der wählte jedoch Badeanzüge aus Satin. Neu war damals die japanische Form mit dem herzförmigen Halsausschnitt. Bei diesem Schnitt wählte man als Stoff ‚Liberty Satin‘ mit großen japanischen Blumenmustern. Die Besatzstreifen waren in möglichst dunklen Farben. Die Badehose war etwas weiter geworden und meist unter dem Knie geschlossen. Bei Badeanzügen im japanischen Stil trug man Kopftücher aus dem gleichen Stoff. Die bisher bekannten Badehüte waren zwar hübsch, boten aber gegen das Salzwasser keinen Schutz. Die ‚Wiener Mode‘ des Jahres 1903 berichtet:

*„Die zweckmäßige Kopfbedeckung für's Seebad ist eine Kappe aus dem dünnen, sich enganschmiegenden, braunen, japanischen Gummi, aber kleidsam ist sie nicht, sondern sie verunstaltet die Trägerin und wird deshalb nur im Zellenbade, wo man von niemandem gesehen wird, getragen, oder von älteren Damen, die den Ehrgeiz, auch im Wasser schön zu sein, aufgegeben haben. Dennoch läßt sich das häßliche Praktische mit dem schönen Unpraktischen leicht verbinden.“*

Man trug in Befolgung dieses Ratschlags zwar die entstellende Gummikappe, drapierte aber darüber ein

Satin- oder Seidentuch. Das sah sehr gut aus. Wollte man noch praktischer sein, dann ließ man dieses Tuch imprägnieren. Wenn sich der zweckmäßigen, aber wenig schönen Badehaube aus Gummi nicht zunächst die älteren, erfahreneren und praktischen Damen angenommen hätten, wäre diese Badehaube niemals Mode geworden. Dies ist ein Beispiel dafür, daß Mode von allen Altersschichten benützt und gefördert werden kann.

Im Jahre 1904 trugen die Mädchen von 4 bis etwa 12 Jahren Schwimmanzüge aus Satin, Cheviot, Lüster oder Kreton, genau wie die Mama. Der Lüster konnte Tupfen als Muster haben. Als Aufputz dienten weiße, schmale Tressen. Für die Damen gab es das ‚Schiffkleid‘ aus grauem Lüster mit Bortenbesatz (Abb. 4b). Es gab auch einen ‚Jachtanzug‘ aus dunkelblauer Leinwand mit eingesetzten Blenden. Ein anderer war aus weißem Leinen mit einem Besatz aus schottischer Leinwand. Immer wieder wurde betont, daß diese Kleidung auch für stärkere Damen geeignet sei. Im Jahre 1905 trug der Herr einen Strandanzug aus weißem Cheviot.



Abb. 4b Wiener Mode 1904

Dies war der Beginn des Modewandels bei der Tagesmode des Herrn. Nicht allein der Schnitt wurde jetzt verändert, sondern es kam neues Material zur Verwendung. Die Herren wollten sich in ihrer Bekleidung unbehindert bewegen können.

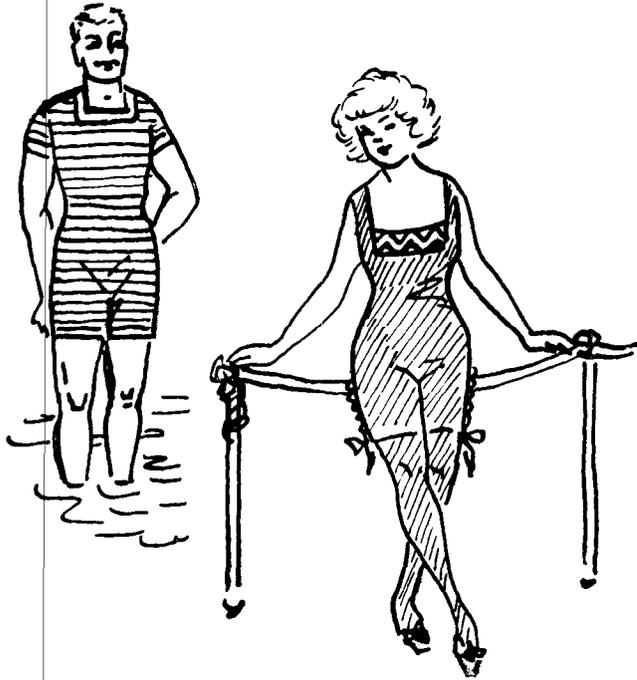


Abb. 5a Wiener Mode 1911

Im Jahre 1906 wird in der 'Wiener Mode' berichtet, daß für die großen Seebäder besondere Modevorschläge bestehen. Die Dame bevorzugte Einfachheit, verbunden mit Eleganz. Ein Strandkleid mußte für die Morgenpromenade wie für die große 'Toilettenrevue', die am Nachmittag abgehalten wurde, Verwendung finden. Das Jachtkleid wurde aus dunkelblauem Lüster, Cheviot oder Leinen gewählt. Bevorzugt wurde ein Kostüm aus dunkelblauem Lüster mit einer gestreiften Seidenbluse. Die Badeanzüge für die Damen hatten nun bereits knallige Farben und waren mit Applikationen aller Art verziert. Es gab Badeanzüge aus weißem Lüster mit farbigen Blenden. Ein anderer Badeanzug war aus hellblauem Lüster und hatte rote Bänder

durchgezogen. Dekorativ war auch ein weißer Gürtel. Ein weiterer Badeanzug war aus rotem Kreton und hatte als Verzierung gestickte Sternchen und Bordüren. Es gab die verschiedensten Badekostüme, aber alle hatten Hose und Jacke. Ein Badeanzug wurde 'Alt Wien' genannt (Abb. 4c). Im allgemeinen gab es keine neue Form, eine einzige Ausnahme machte eine Schwimmkleidung, bestehend aus einem sackartigen Gewand, das mit einem Gürtelschößchen verziert war. Diese Badebekleidung war zum Überziehen gedacht und hatte einen Achselverschluß. Da diese Kleidung in der Taille nicht einengte, war sie bequem und konnte außerdem im offenen Zustand gut zusammengelegt werden. Im Jahre 1911 gab es eine besondere Neuheit, den Badeanzug aus Baumwolltrikot oder aus 'Fil d'Ecosse' (Abb. 5a). Die Wiener Schwimmerinnen trugen bei einem Wettbewerb in Stockholm schwarze Badeanzüge aus Trikot. Dieselbe Art gab es außerdem auch in Dunkelblau oder Mittelblau, Bordeaux und Schwarz. Das Badetrikot setzte sich somit mehr und mehr durch. Die Ränder dieser Badeanzüge waren mit creme Schafwollborten benäht. Dazu trug man eine Schwimmhaube aus türkischem Foulard. Es gab daneben allerdings immer noch Badeanzüge aus Zephir, Foulard, Cretonne, Lüster, Satin, 'Taffet' und 'Rouge' (dies muß ein bestimmter roter Stoff gewesen sein, denn diese Bezeichnung findet sich oft). Die für das Seebad bestimmten Badekostüme, auch 'Wasserkostüme' genannt, waren eleganter als die für die Sommerfrischen bestimmten. Für die Herren waren damals gestreifte Badekostüme aus Trikotstoff modern. Hose und Leibchen waren aus einem Stück, die Ränder hatten einen breiten, dunklen Besatz. Nur die Perlenfischer sind auf zeitgenössischen Bildern mit der kurzen gestreiften Badehose gezeigt. In der Folge wurde diese Arbeitskleidung der Perlenfischer zum allgemein beliebten Badeanzug für den Herrn.

Man kannte auch einen Strand- und Badeanzug aus blau-weißem Doubléstoff. Dieser Anzug konnte auf beiden Seiten getragen werden. Die Abbildung zeigt beide Möglichkeiten (Abb. 5b). Der Badeanzug konnte gestreift sein, mit Kragen und Gürtel in abstechenden Farben getragen werden oder auch glatt und mit gestreifter Blendengarnitur verziert sein. Man beginnt nun auch für das Bad Modelle für verschiedene Möglichkeiten zu schaffen. Die Mehrzweckbekleidung ist für den Sport ja immer aktuell gewesen. Trotzdem war



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

man um 1911 der Meinung, daß ‚allzu braun‘ ungesund oder zumindest unvornehm sei. Deshalb trug die Dame einen Sonnenschirm.

Ein Jahr später, 1912, trugen die Damen zum Schwimmen schon ganz enganliegende Trikots, eine Kleidung, die früher nur für Artistinnen zulässig war. Dazu wird in der ‚Wiener Mode‘ erklärt:

*„Sie (die Badeanzüge) haben sich im Bad eingebürgert, weil die strenge Vorschrift der großen internationalen Föderation aller Schwimmverbände im Sportbetrieb andere nicht gestattet. Sie sind auch sehr kleidsam, insbesondere für schlanke Gestalten.“*



Abb. 5b Wiener Mode 1911

Bereits vor dem Ersten Weltkrieg trug die Dame allgemein das ‚Schwimmtrikot‘. In vielen Bädern mußte aber noch der Rock darüber getragen werden. Damals war man überzeugt, daß jeder Wassersport eine gute Wirkung auf die Vollendung des Körpers ausübe. Für Frauen hielt man das Schwimmen als die beste aller Sportarten. Der Körper hatte Spielfreiheit, die leidenschaftlichen Schwimm-Meisterinnen sollten, wie es hieß, die schönsten Gestalten haben. Aber es gab neben dem Trikots für alle nicht so modern denkenden oder nicht gut gebauten Damen noch immer die traditionellen Badkleider, für die die Anregungen aus der Tagesmode geholt wurden. Noch 1918 findet man

sie annehmbar und in den Modezeitschriften als ‚attraktive Badkleider‘ angepriesen. Das Weiß und Schwarz, welches lange Zeit bei der Badekleidung dominierte, war kräftigeren Farben wie Blau, Gelb, Grün, Lila und Rot gewichen. Eine neue Lebenslust und eine neue Geselligkeit war nach dem Kriege erwacht. Man tanzte auch im Luft- und Seebad. In den am Strand errichteten Tanzschulen tanzte man entweder in einem Badepyjama oder in einem Badekleid. Im Jahre 1922 war es vor allem in Chicago, aber auch andernorts verpönt, wenn eine Badenixe den formlosen Trikots und die Strümpfe unter dem Knie eingerollt trug. So gekleidet am Strand zu spazieren, erregte öffentliches Ärgernis. Um 1924 begann man, die Erfordernisse zweckmäßiger Badbekleidung systematisch zu erforschen. Überlegungen über die Wahl der richtigen Stoffe zeigten den Weg. Um 1930 fing man an, den Rücken und die Achselpartien des Badekostüms des Herren tief auszuschneiden, um mehr Bewegungsfreiheit zu schaffen. Dann kamen bei den Damen und Herren die zweifarbigen Badeanzüge auf. Diese waren in Ton gehalten und wurden mit einem Gürtel getragen. Am unteren Rand der Hose war eine schmückende Figur angebracht. Die hygienische Seite trat nun in den Vordergrund. Das Material mußte licht- und luftdurchlässig sein. Es sollte wasserabweisend sein, damit der Badeanzug rasch trocknet. Nach dem zweiten Weltkrieg kam der Bikini auf, der auf das Allernötigste reduzierte Badeanzug für Damen. Leuchtende Farben und modische Dessinierung waren beliebt. Meist aus dem gleichen Stoff gab es für den Strand die zum Herrenanzug passenden Jacken, die wie Herrenhemden gearbeitet waren. Diese Mode beeinflusste die zur Badbekleidung gehörenden Frottémäntel, die seit 1950 modern wurden. Eine internationale Bademode hatte sich herauskristallisiert. Es gibt Länder wie zum Beispiel Amerika, Frankreich, Italien, wo die elegante Frau von heute auch bei der Bademode die Tageszeit beachten muß. Die Dame trägt vormittags und nachmittags leicht abzulegende Kleider und paßt sich abends mit dem Abendkleid der Badesaison an. Modegewerbe und Industrie lösen jedoch alle Probleme. Die neuen synthetischen Chemiefasern veränderten die Anforderungen, die man an die Bekleidung für das Bad stellen kann, in weitem Maße, weil sie ungeahnte neue Möglichkeiten auf Grund ihrer textilen und physikalischen Eigenschaften schufen. Doch sei dieses Thema einer weiteren Betrachtung vorbehalten.

Zeichnungen: Margarete Gräf, Wien, nach Vorlagen der Modesammlungen des Historischen Museums der Stadt Wien

## Die Lenzinger Viskosefasertypen

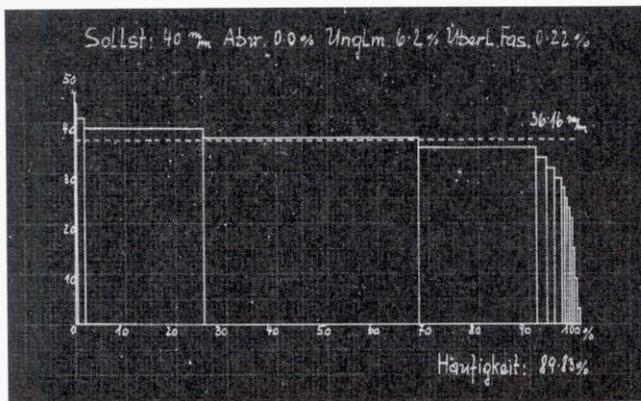
Viscolen 1.5 den. Eigenschaften, Richtlinien für die Verarbeitung

Als Ergebnis einer erfolgreichen Weiterentwicklung der 1,5 den-Faser, die bisher unter den Bezeichnungen BNg als glänzende Faser und BNm als mattierte Faser in Baumwollspinnereien neben anderen Schnittlängen hauptsächlich mit den Stapeln 40, 38, 34 und 30 mm zur Reinverspinnung bzw. für Mischungen Zellwolle/Baumwolle eingesetzt worden war, wird eine Faser mit etwas angehobener Festigkeit unter dem Namen „Viscolen“ hergestellt.

Die Erhöhung der Festigkeit beträgt ca. 15% trocken bzw. 20% naß, sodaß sich daraus ein Anstieg der relativen Naßfestigkeit um ca. 6% ergibt.

### Textile Eigenschaften:

Stapel: Das Stapeldiagramm zeigt die Gleichmäßigkeit des 40 mm-Schnittes.



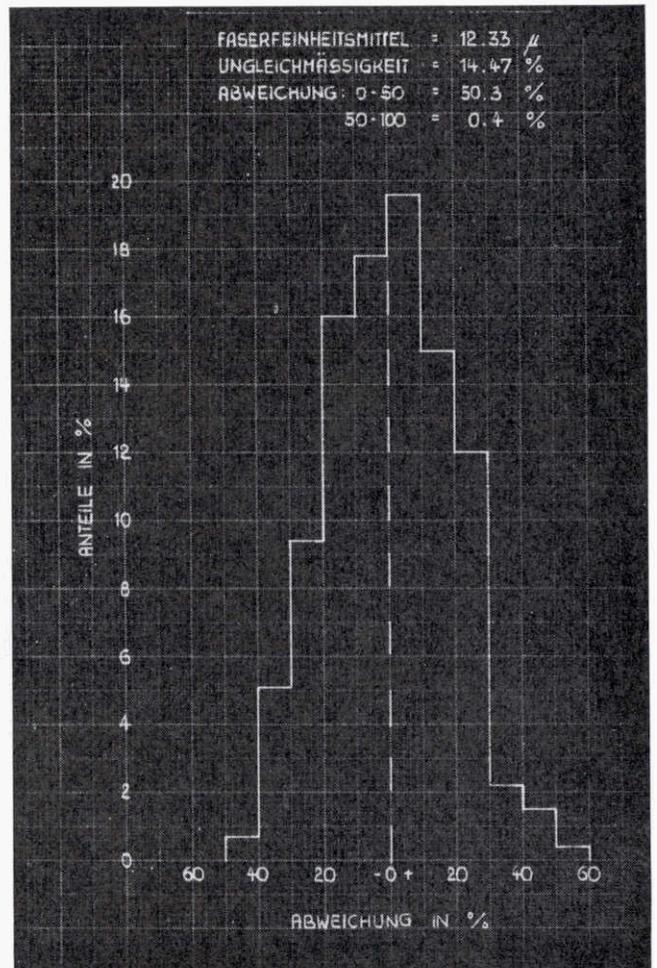
Titer: Die Gleichmäßigkeit der Faserfeinheit liegt mit 50% innerhalb eines Abweichungsbereiches von +0 bis 50%; der Anteil der Abweichung von 50 bis 100% ist äußerst gering; eine Abweichung über 100% fehlt vollkommen.

Avivage: Die Avivage sichert auch noch bei gewissen Klimaschwankungen der Verarbeitungsräume gleichmäßige Verzugseigenschaften. Sie ist unabhängig von der Wasserhärte und infolge ihrer leichten Löslichkeit vollkommen auswaschbar.

### Textildaten:

Reißfestigkeit trocken	24–25 km
Reißfestigkeit naß	14–15 km
relative Naßfestigkeit	ca. 59%
Bruchdehnung trocken	ca. 16%
Bruchdehnung naß	ca. 19%
Schlingenfestigkeit	ca. 30%
Polymerisationsgrad	300

Die Erhöhung der Festigkeit der Viscolen-Typen ist von einer (angestrebten) Herabsetzung der Dehnung begleitet.



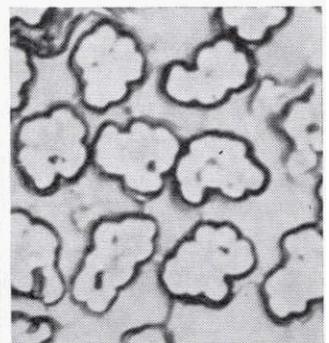
Für die Anfärbung sind die gleichen Verfahren und Farbstoffe geeignet wie für die bisherige 1,5 den-Type. Es wird jedoch auf eine mäßig niedrigere Farbstoffaffinität der Viscolen-Typen verwiesen.

### Verwendungsgebiete:

Sie liegen bei allen Waren, die weichen Griff verlangen, wie Blusenstoffe, leichte Damenkleiderstoffe, bunte Freizeithemden, oder die schönen Fall und Fal-



Kräuselung



Querschnitt 1 :1500

tenwurf erfordern, wie Dekorationsstoffe und dergleichen. Ob glänzende oder spinnmattierte Typen gewählt werden, ist individuell und modisch bedingt. Die Glanzfaser unterstützt die Leuchtkraft der Farben, insbesondere bei Druckstoffen, die Mattfaser hingegen die Pastelltöne. Für Vorhangstoffe und andere dauernd dem direkten Sonnenlicht ausgesetzte Gewebe empfehlen wir, der gegenüber Lichtschädigung wesentlich widerstandsfähigeren Glanzfaser den Vorzug vor der Mattfaser zu geben.

### Richtlinien für die Verarbeitung:

Die spinntechnischen Eigenschaften der Viscolen-Typen gestatten es, diesen Rohstoff ohne Schwierigkeiten auf allen gebräuchlichen Maschinen in der Dreizylinderspinnerei zu verarbeiten.

Die nachfolgenden Hinweise haben sich in der Praxis bewährt und sollen ein Übriges für eine zufriedenstellende Verarbeitung beitragen.

### Maschineneinstellungen

#### Schlagmaschine:

Ein Offnersatz, bestehend aus Doppelkastenspeiser und angebauter Schlagmaschine ist ausreichend bei Verwendung eines Kirschnerflügels mit ca. 850 U/min. Der Abstand zwischen Einzugs-klemmpunkt und Schlagkreis des Flügels soll nicht unter 16 mm gewählt werden. Ca. 20—22 Schläge pro Faser genügen und sollen besser nicht überschritten werden.

Gut kardierte ist halb gesponnen! Gute Garnituren sind dazu notwendige Voraussetzung. Verwendet man an Stelle der heute fast schon überall eingeführten Ganzstahl- noch flexible Garnituren, dann sind für diese Garniturtype folgende Garniturnummern zu empfehlen:

Für Tambour	100—110
Für Deckel und Abnehmer	110—120

#### Kardeneinstellung:

Mulde zu Vorreißer	12/1000"
Messer I zu Vorreißer	10/1000"
Messer II zu Tambour	20/1000"
Tambour zu Vorreißer	7/1000"
Tambour zu Abnehmer	6/1000"
Tambour zu Deckel	12-11-10-8-7/1000"
Hacker zu Abnehmer	12/1000"
Abdeckbleche Einlaufseite oben	10/1000"
Abdeckbleche Einlaufseite unten	40/1000"
Vorreißerrost	20/1000"
Tambourrost Einlaufseite	40/1000"
Tambourrost Auslaufseite	80/1000"
Tambour	170 Touren/min.
Vorreißer	210 Touren/min.
Abnehmer	10—14 Touren/min.
Deckelgeschwindigkeit	21 mm/min.

#### Strecken:

Zwei Streckenpassagen mit je 6facher Doublierung reichen für diese Fasertypen aus. Die Vorderzylinderablieferungen sind weniger vom Rohstoff, vielmehr dagegen vom Alter, Zustand und der Bauart der Strecke abhängig.

#### Flyer:

Es sind fast alle gebräuchlichen Hochverzugsflyertypen geeignet. Werden Verzugseinrichtungen mit Zweiriemenstreckwerken benützt, ist darauf zu achten, daß man gerade in diesen speziellen Fällen nicht in einen zu niederen Verzugsbereich kommt. Die Vorderzylinderlieferungen sollen bei ca. 25 m/min. liegen.

#### Ringspinnmaschine:

Bei Hoch- und Höchstverzugstreckwerken liegt der günstigste Verzugsbereich zwischen einem 15- bis 40-fachen Verzug. Als Richtlinie für die Garndrehungen empfehlen wir für mittlere Garnnummern ein  $\alpha$  engl. zwischen 3,2 und 3,4.

#### Spinnpläne:

Wie bekannt, ist die Beschaffenheit des Maschinenparks in den verschiedenen Spinnereien sehr unterschiedlich. Deshalb können wir hier nur Richtlinien für die Erstellung des Spinnplanes geben.

Karden	95—100facher Verzug
Strecke bei 6facher Doublierung ca.	6 facher Verzug
Strecke bei 8facher Doublierung ca.	8 facher Verzug
Hochverzugsflyer	9— 12facher Verzug
Ringspinnmaschine	15— 40facher Verzug
	je nach Bauart des Streckwerks

Beim Spinnen größerer Garnnummern ist es besonders empfehlenswert, Verzugsbereiche unter 15fach nach Möglichkeit zu vermeiden.

#### Richtlinien für die klimatischen Verhältnisse in der Spinnerei

**Vorwerk:** Relative Luftfeuchtigkeit nicht unter 50 % bei einer Temperatur von 22 bis 24° C.

**Ringspinnerei:** Ca. 55 % relative Luftfeuchtigkeit bei einer Temperatur von ebenfalls 22 bis 24° C.

Bei Einhaltung dieser Richtlinien, die aus den bisherigen Erfahrungen heraus zusammengestellt wurden, sind alle Voraussetzungen gegeben, um einwandfreie Gespinste aus Viscolen zu erzeugen.

## INSERENTENVERZEICHNIS

	Seite		Seite
Alpine Chemische Aktiengesellschaft, Kufstein/Tirol . . . . .	37	Loher & Söhne GmbH., Ruhstorf/Rott . . .	39
Avenarius-Agro-Fattinger, Wien - Wels - Graz . . . . .	55	Metall- und Farben-AG, Wien I . . . . .	74
Barmag, Barmer Maschinenfabrik Aktiengesellschaft, Remscheid-Lennep .	79	Dynamit-Nobel Aktiengesellschaft, Abteilung Kunststoff-Verkauf, Troisdorf/Köln . . . . .	21
H. F. Baumann G. m. b. H., Mechanische- Kratzen-Fabrik, Calvo/Württemberg .	32	Oel-Chemie, Rud. E. H. Tüllmann OHG., Düsseldorf-Oberkassel . . . . .	18
Farbenfabriken Bayer AG, Leverkusen .	63	Persil-Gesellschaft m. b. H., Wien . . .	9
Osterreichische Brown-Boveri-Werke A. G., Linz . . . . .	77	Alfred Petzsche, Weinheim/Bergstraße .	66
Ciba Ges. m. b. H., Wien VII . . . . .	59	A. Porr Aktiengesellschaft, Wien III . .	45
Dürener Metalltuch, Schoeller, Hoesch & Co., Düren/Rheinland . . .	77	Dr. Quehl & Co. GmbH., Speyer . . . . .	29
Ebenseer Solvay-Werke, Wien I . . . . .	63	Konrad Rosenbauer KG., Linz/Donau . .	54
Eichmann KG, Wien IX . . . . .	37	G. Rumpel Aktiengesellschaft, Wien I . .	61
Elin-Union . . . . .	69	Sandvik in Austria Ges. m. b. H., Wien III . . . . .	25
Karl Frank GmbH., Mannheim-Rheinau .	58	Dr. Schliebs & Co., Baumbach/Westerwald . . . . .	53
Theodolf Fritsche, Helmbrechts/Bayern .	56	W. Schlafhorst & Co., Mönchen - Gladbach	41
J. R. Geigy A. G., Basel . . . . .	13	Semperit . . . . .	2. Umschlagseite
Maschinenfabrik Friedrich Haas GmbH. & Co. KG., Remscheid-Lennep .	73	Deutscher Spinnereimaschinenbau, Ingolstadt . . . . .	43
Ing. R. Hiebel, Wien XIV . . . . .	57	Deutsche Steinzeug- und Kunststoff- warenfabrik, Mannheim-Friedrichsfeld .	3
Korrosionsschutz Höhnel, Linz/Donau . .	55	Robert Streit, Linz - Amstetten - Wien .	83
Höller-Eisen, Inhaber Max Löberbauer, Gmunden - Salzburg . . . . .	45	Süd-Chemie A. G., München . . . . .	19
W. E. Huth, Süddeutsche Asbest- und Packungsfabrik, Starnberg . . . . .	57	Unichema, Wien XI . . . . .	33
Lindemann KG., Düsseldorf . . . . .	67	Ernst Vogel, Stockerau . . . . .	81
		Zellweger AG., Uster/Zürich . . . . .	49

*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**