

LENZINGER BERICHTE

Folge 13

Februar 1963

INHALTSVERZEICHNIS

Internationale Chemiefasertagung 1962 in Dornbirn	5
Eröffnungsvortrag und Begrüßung	6
Gen.-Dir. KR. Hans Rudolf Seidl, Lenzing	
Technischer Stand und Zukunftsaussichten der Chemiefasern	11
Prof. Dr. H. Hopff, Zürich	
Chemiefasern als Rohmaterial für texturierte Garne	19
Rudolf Hagemann, Düsseldorf	
Wie paßt man den Griff von Terylene-Geweben den Kundenwünschen an?	23
Geoffrey W. Manock, London	
Erfahrungen und Erkenntnisse auf dem Gebiet der Chemiefaserverspinnung	28
Dr. Ing. E. Kirschner, Denkendorf	
Zellwolle – gestern – heute – morgen	43
Dr. Wilhelm Albrecht, Kassel	
Die Chemiefaserindustrie in Japan	53
Dr. Minoru Nishio, Japan	
Zellwolle rein und gemischt im Einsatz in der Wirkerei und Strickerei	57
Textilingenieur Fritz Bürkle, Hamburg	
Heimtextilien und Chemiefasern	71
Ing. J. Nunnikhoven, Arnhem	
Synthesefasern – technologisch gesehen	79
Prof. Dr. Ing. Helmut Köb, München	
Die Einflüsse der Chemiefaserindustrie auf unser textiles Denken	84
Dr. Joseph Nüsslein, Frankfurt/Main	
Chemiefaser und Letztverbraucher	102
Dr. Hans Leichum, Frankfurt/Main	
Schlußvortrag	106
Gen.-Dir. KR. Hans Rudolf Seidl, Lenzing	

Internationale Chemiefasertagung 1962 in Dornbirn

Das Österreichische Chemiefaser-Institut veranstaltete im Sommer 1962 zum ersten Mal eine internationale Tagung unter dem Arbeitstitel

„Die Chemiefaser heute und morgen“.

Auch in Fachkreisen gibt es hinsichtlich Einsatzmöglichkeit, Verarbeitung und Ausrüstung noch offene Fragen. Diese zu erörtern und soweit als möglich im Meinungsaustausch von Fachleuten untereinander zu klären, war das Ziel dieser Tagung. Erfreulicherweise haben international anerkannte Experten auf dem Gebiete der Chemiefasern und deren Verarbeitung aus der Schweiz, aus den USA, aus England, aus Deutschland, aus Holland und aus Japan dem Ruf des Chemiefaser-Institutes Folge geleistet und sich als Vortragende zur Verfügung gestellt. Besonderer Dank gebührt Herrn Dr. Landsmann dafür, daß er sich als Repräsentant des Comité International de la Rayonne et des Fibres Synthétiques persönlich nach Dornbirn bemüht hat. Er überbrachte die Mitteilung, daß sich das CIRFS zur Zusammenarbeit mit dem Österreichischen Chemiefaser-Institut bereit erklärt hat. Auch die Chemiefaser Lenzing Aktiengesellschaft hat sich den Zielen des Institutes zur Verfügung gestellt.

Die Themen der gehaltenen Vorträge zeigten, wie vielfältig die Aufgaben in der Chemiefaserindustrie und in den nachfolgenden Verarbeitungsindustrien sind und wie zweckmäßig ein Meinungsaustausch zur Klärung der offenen Fragen ist. Breitesten Raum nahm unter anderem das wichtige Gebiet der Fasermischungen ein. Es ist geplant, im kommenden Sommer eine weitere derartige Tagung zu veranstalten, eventuell diese Tagungen zu einer ständigen Einrichtung zu machen.

Da von den Teilnehmern unter Hinweis auf den bleibenden Wert des Inhalts der gehörten Vorträge der Wunsch geäußert worden war, den Originalwortlaut mit allen gezeigten Abbildungen und Diagrammen zur Verfügung zu haben, hat sich die Chemiefaser Lenzing Aktiengesellschaft im Einvernehmen mit dem Österreichischen Chemiefaser-Institut und mit Zustimmung der Autoren bereit gefunden, sämtliche Vorträge in vorliegendem Sonderheft ihrer ständigen Hauszeitschrift erscheinen zu lassen.

Dornbirn International Man-Made Fiber Congress, 1962

The Austrian Man-Made Fiber Institute, during the summer of 1962, has organized its first international congress, which has been devoted mainly to the subject of present developments and future auspices of man-made fibers.

Many problems as regards fields of application, processing and finishing techniques are yet unsettled, even in the eyes of experts, and the congress was aimed at offering opportunities of discussion and, possibly, clarification of such questions during personal exchanges of opinion.

It has been noted with gratification that internationally renowned experts in the fields of fiber production and processing had come from Switzerland, the United States of America, England, Germany, the Netherlands, and Japan to follow the Institute's invitation and to act as speakers. Our special thanks are due to Dr. Landsmann for personally visiting Dornbirn to act as representative in behalf of the International Rayon and Synthetic Fibres Committee, and to confirm that organization's preparedness to cooperate with the Austrian Man-Made Fiber Institute. Chemiefaser Lenzing Aktiengesellschaft, on their part, have likewise agreed to assist the Institute in meeting its targets.

Subjects of lectures have demonstrated the wide variety of problems confronting the fiber producing and fiber processing industries as well as the importance of exchanging opinions on open questions. Special emphasis has been placed on the important sector of fiber blending.

Plans are to organize a similar congress during the summer of 1963, and considerations has been given to the idea of making such meetings a standing practice.

Participants, in view of the permanent value represented by the contents of the papers read at the last congress, having expressed the wish to have at their disposal the original papers, together with all illustrations and diagrams, Chemiefaser Lenzing Aktiengesellschaft, in agreement with the Austrian Man-Made Fiber Institute, and with the authors' consent, have undertaken to publish all papers concerned in this special issue of Lenzinger Berichte.

Eröffnungsvortrag und Begrüßung

Generaldirektor Kommerzialrat Hans Rudolf Seidl, Chemiefaser Lenzing Aktiengesellschaft

Einleitend umreißt der Vortragende in seiner Eigenschaft als Präsident des Österreichischen Chemiefaser-Institutes die Notwendigkeit der Gründung einer solchen Vereinigung in Österreich sowie deren Aufgaben und Ziele und stellt anschließend die vortragenden Herren den Mitgliedern und Gästen vor. Das Hauptthema des Vortrags bildet das Gebiet der konstruktiven Fasermischungen, das in den letzten Jahren zu einem neuen Zweig der Textiltechnologie geworden ist und dessen Probleme vielfach noch der Bearbeitung und der Lösung harren. An Hand von Beispielen wird in diesem Zusammenhang darauf hingewiesen, daß die maximalen Eigenschaften keineswegs gleichzeitig auch die optimalen Eigenschaften sein müssen, und daß die Hochzüchtung bestimmter Konstanten, etwa der Reißfestigkeit über die wirklich zweckentsprechende Höhe hinaus zu anderweitigen Nachteilen führt. Daß das anzustrebende Ziel daher das Gebrauchsoptimum, nicht aber das textiltechnologische Maximum sein muß.

Speaker, in his capacity as the president of the Austrian Man-Made Fiber Institute, outlines the reasons necessitating the foundation of such institute in Austria, its tasks and aims, and then proceeds to introduce lecturers to members and guests.

Constructive fiber blending, which during recent years has developed into a new textile technological field and is as yet confronted with many unsolved problems, forms the main subject of the subsequent lecture. Examples are cited corroborating the fact that maximum properties, in no way, are bound to represent the optimum, and that over propagation of certain constants, such as tenacity, beyond their optimum values will impair other properties. Efforts, for this reason, should be directed at obtaining optimum serviceability, rather than technological maxima.

Das Österreichische Chemiefaser-Institut hat sich die Ehre gegeben, zu dieser Chemiefasertagung mit internationalem Charakter einzuladen.

Unter dem Thema „Die Chemiefasern heute und morgen“ wird während der ersten drei Tage in Fachvorträgen das weite Gebiet der Chemiefasern und deren Verarbeitung behandelt werden, wobei ein vertiefter Einblick über den Stand und die Zukunftstendenz der Chemiefasern geboten werden soll. Durch das Herausgreifen einer Reihe von aktuellen Einzelproblemen möge über eine Anregung und über eine allgemeine Information hinaus den chemiefaserverarbeitenden Textilbetrieben ein praktischer Nutzen auch in einigen speziellen Fragen zugunsten eines optimalen Einsatzes dieser Fasern – sei es allein oder in Mischung mit anderen – und zugunsten zweckmäßigster Verarbeitungslösungen erwachsen.

Das im Jahre 1960 unter maßgeblicher Beteiligung der Chemiefaser Lenzing Aktiengesellschaft gegründete Österreichische Chemiefaser-Institut tritt mit dieser Veranstaltung zum ersten Mal an eine internationale Öffentlichkeit. Das als Verein eingetragene Institut umfaßt heute 131 österreichische Firmen aller Sparten der Textilindustrie, des textilen Gewerbes und des Handels, sowie Forschungs- und Prüfanstalten und die Chemiefaser Lenzing Aktiengesellschaft. Das Institut steht weiterhin allen österreichischen Interessenten der Textilwirtschaft sowie der Chemiefaserindustrie offen und es wird jede weitere rege Mitarbeit zum Nutzen seiner Mitglieder begrüßen.

Die Notwendigkeit der Gründung dieses Institutes hat sich aus der sprunghaften Entwicklung der Chemiefasern in den letzten Jahren ergeben, sowie aus den daraus entstandenen vielfältigen neuen Problemen. Sie selbst werden fast täglich mit diesen verschiedenen Problemen konfrontiert, sei es, daß diese auf dem unmittelbaren Gebiete der Chemiefasern, des zweckmäßigsten Einsatzes, der Verarbeitung und Ausrüstung, auf dem Gebiete der vielfältigen möglichen Mischungen liegen, oder auf den Gebieten der Absatzwirtschaft, der Werbung, der verwirrenden Fülle von Mar-

kennamen – um nur einige dieser Probleme zu erwähnen.

Das Österreichische Chemiefaser-Institut soll nicht nur seinen in diesem Institut vereinten Mitgliedern dienen, sondern es ist auch zu jeder internationalen Zusammenarbeit bereit. Seine Hauptaufgabe sieht das Institut darin, der Textilindustrie Aufklärung über jede Chemiefaser zu geben, gleichgültig ob es sich um Fasern handelt, die von der Chemiefaser Lenzing Aktiengesellschaft erzeugt werden oder nicht, ob sie aus dem Inland stammen oder aus dem Auslande. Zu diesen Aufgaben zählt es auch, die verarbeitende Industrie zu beraten, in welchen Einsatzgebieten der textilen Wirtschaft die entsprechende Faser einen optimalen Erfolg zu bringen verspricht. Ferner zählt dazu die Beratung über die jeweils günstigste Verarbeitungsmethode, und wenn notwendig kann auch eine entsprechende Hilfestellung gegeben werden. Selbstverständlich stehen die chemischen Laboratorien sowie die Anwendungstechnik der Chemiefaser Lenzing Aktiengesellschaft zu verschiedenen Tests zur Verfügung, wenn die Mitglieder des Chemiefaser-Institutes, welche ja fast alle in laufender Verbindung mit Lenzing sind, dies wünschen.

Mit großer Freude dürfen wir feststellen, daß die Unternehmen der Textilwirtschaft ihrerseits gleichfalls zu einem Gedankenaustausch und Erfahrungsaustausch bereit sind; diese Bereitschaft erstreckt sich in einzelnen Fällen ebenso auf die Durchführung entsprechender Versuchsreihen. Auch der textile Handel hat seine Bereitschaft zu einer fruchtbringenden Zusammenarbeit unter Beweis gestellt.

Auch auf dem Gebiete der Publicity für Chemiefasern ist das Österreichische Chemiefaser-Institut bestrebt, diese in entsprechende Bahnen zu lenken und mit der verarbeitenden Industrie gemeinsam Propagandafeldzüge auszuarbeiten, um einen maximalen Erfolg für die in Frage stehende Chemiefaser und für die daraus erarbeiteten Textilprodukte zu erzielen. Es ist wieder so, daß es durchaus nicht ein Produkt der Chemiefaser Lenzing Aktiengesellschaft sein muß, für

welches ein Propagandafeldzug erarbeitet werden soll, sondern über Wunsch unserer Mitglieder kann es sich hier durchaus um Fasern handeln, welche von anderen Erzeugern hergestellt werden, nur wird dann die Verteilung der Kosten nicht die gleiche sein, als wenn es sich um ein Produkt eines dem Institut angehörenden österreichischen Chemiefaserwerkes handelt. Auch für diese anderen Fasern würden aber die Arbeiten mit der gleichen Sorgfalt und mit dem gleichen Streben nach größtem Erfolg betrieben werden. Gemeinschaftswerbungen scheinen in vielen Fällen nicht nur zweckmäßig und erfolgversprechend, sondern auch für manche Entwirrungen und Richtigstellungen dienlich sein zu können.

Ich habe betont, daß das Chemiefaser-Institut zu jeder internationalen Zusammenarbeit bereit ist. Diese erstreckt sich auch auf das Gebiet der technischen Zusammenarbeit, der Entwicklung sowie auf das Gebiet der Werbung. So ist z. B. das Institut durchaus bereit, sich auch einem ausländischen Chemiefaserproduzenten beratend zur Verfügung zu stellen, wenn dieser ein bestimmtes Programm für Österreich entwickeln will.

Wie sehr das Chemiefaser-Institut danach strebt, seine Beziehungen international zu gestalten, geht schon daraus hervor, daß wir zu dieser Chemiefasertagung das „Comité International de la Rayonne et des Fibres synthétiques“, welches uns unter der Abkürzung CIRFS allen bestens bekannt ist, eingeladen haben. Ja wir möchten sagen, daß wir diese Tagung sozusagen unter die Patronanz des CIRFS gestellt haben.

Ich darf daher Herrn Dr. Landsmann, der als Repräsentant des CIRFS anwesend ist, auf das allerherzlichste begrüßen, ihm danken, daß er sich nach Dornbirn bemüht hat und meiner Freude Ausdruck verleihen, daß das CIRFS sich zur Zusammenarbeit mit dem Österreichischen Chemiefaser-Institut auf allen uns interessierenden Gebieten bereiterklärt hat. Wir wissen alle die Bedeutung und außerordentlich wertvolle Arbeit des CIRFS sehr zu schätzen. Dem Besuch von Herrn Dr. Landsmann kommt gerade im Hinblick auf die Messe Dornbirn besondere Bedeutung zu, da die internationale textile Fachmesse in Dornbirn eine besonders geeignete Plattform für ein Zusammenwirken aller Interessenten darstellt. Ich hoffe, daß Herr Dr. Landsmann hier jenen Eindruck gewinnt, der auch für das CIRFS auf dieser Ebene eine dauernde Verbindung zum gemeinsamen Nutzen zweckmäßig erscheinen läßt.

Im Namen des Österreichischen Chemiefaser-Institutes und als dessen Präsident darf ich sehr herzlich begrüßen:

Herrn Prof. Dr. Hopff von der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich

Herrn Hagemann, von Du Pont Chemie G. m. b. H. Düsseldorf

Herrn Manock, der ICI, London

Herrn Dipl. Ing. Kirschner, der Forschungsstelle für Chemiefaserverarbeitung, Denkendorf.

Herrn Dr. Albrecht, der Spinnfaser AG, Kassel

Herrn Dr. Nishio, der Toyo Rayon Comp., Ltd., Japan

Herrn Ing. Bürkle, der Phrix-Werke AG, Hamburg

Herrn Ing. Nunnikhoven, der AKU in Arnhem

Herrn Prof. Dr. Ing. Köb, der Technischen Hochschule München

Herrn Dr. Nüsslein, beratender Chemiker

Herrn Dr. Leichum, des Institutes für Textil-Marktforschung, Frankfurt/Main

Ich darf auch alle unsere Mitglieder und alle unsere Gäste an dieser Tagung — ob sie aus der Textilindustrie, aus der Chemiefaserindustrie, aus den Verbänden und Instituten, aus dem textilen Handel oder einem der Unternehmen der weit gespannten Textilwirtschaft kommen — auf das herzlichste begrüßen.

Gestatten Sie mir nun eine kurze Einführung unserer Vortragenden, womit ich auch gleichzeitig schon auf das Programm dieser Tagung zu sprechen komme:

Herr Prof. Dr. HOPFF ist uns allen als Leiter des technischen und chemischen Laboratoriums der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich und als Professor für organische Technologie bestens bekannt. Er war vorher viele Jahre leitend in der Badischen Anilin- und Sodafabrik tätig und ist so auch mit den industriellen Problemen auf das engste vertraut.

Er wird heute vormittag über „Technischer Stand und Zukunftsaussichten der Chemiefaser“ sprechen.

ING. GOTTFRIED TSCHAMLER

WIEN XIX

DÖBLINGER GÜRTEL 3

TELEFON 34 66 65

- TEXTILTECHNISCHES BÜRO
- SCHWEIZER TEXTILMASCHINEN

Herr Rudolf HAGEMANN arbeitet seit 1955 für Du Pont in Deutschland und ist Technical Service Manager dieses Unternehmens in Düsseldorf. Er war vorher viele Jahre in der Textilindustrie tätig, sodaß er auf dem Gebiete der Anwendungstechnik und Beratung der Verarbeitung von Chemiefasern wertvolle Erfahrungen besitzt.

Er wird heute nachmittag über „Chemiefasern als Rohmaterial für texturierte Garne“ sprechen.

Anschließend werden Sie einen Vortrag von Mr. MANOCK hören. Mr. Manock hat seine textilwissenschaftliche Ausbildung am College in Manchester erlangt. Seit 1956 ist er Mitglied der Fibre Division der ICI. Er hat sich besonders mit Entwicklungsarbeiten auf dem Verwendungsgebiet der Polyester-Stapelfasern nach dem Baumwollspinnsystem beschäftigt.

Das Thema seines Vortrages: „Wie paßt man den Griff von Terylene-Geweben den Kundenwünschen an?“

Herr Dipl. Ing. KIRSCHNER ist mit der technischen Betriebsleitung und Führung der wissenschaftlichen Arbeiten der Forschungsgesellschaft für Chemiefaserverarbeitung in Denkendorf betraut. Er studierte nach einer betrieblichen Praxis an der technischen Hochschule in Darmstadt und Stuttgart, sowie in Reutlingen und war anschließend im Textilmaschinenbau tätig.

Er wird morgen vormittag über „Verspinnen von vollsynthetischen Fasern mit Viskosefasern“ sprechen.

Anschließend wird Herr Dr. ALBRECHT der Spinnfaser AG. Kassel einen Vortrag über das Thema „Neue Entwicklung auf dem Gebiet der Zellwolle“ halten. Dr. Albrecht ist in der Fachwelt durch zahlreiche Vorträge und Arbeiten gleichfalls bestens bekannt.

In Herrn Dr. Minoru NISHIO können wir mit großer Freude einen Fachmann aus Japan begrüßen, der Angehöriger eines der bedeutendsten Chemiefaserwerke, der Toyo Rayon Comp., Ltd. ist. Dr. Nishio besuchte das Institute of Technology in Tokio und war seit 1953 in seiner Firma mit Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der Färbereichemie synthetischer Fasern tätig. Er ist derzeit Repräsentant dieses Unternehmens in dessen Büro in Hamburg.

Er wird gleichfalls Dienstag vormittags über das Thema „Die Chemiefaser-Industrie in Japan“ sprechen.

Am Nachmittag wird Herr Textilingenieur BURKLE sprechen. Herr Ing. Bürkle ist in einer süddeutschen Strickereiunternehmerfamilie aufgewachsen und seit seiner frühesten Jugend mit den Problemen dieses Textilzweiges besonders vertraut. Er war viele Jahre als Fachmann im Ausland tätig, wo er sich vor allem mit der Einführung und Verarbeitung endloser texturierter Synthetic-Garne und Acryl-Hochbauschgarne in der Strickerei- und Wirkerei-Industrie befaßte. Seit 1960 ist er bei den Phrix-Werken auf dem Gebiete der Anwendungstechnik umfassend tätig.

Er wird über das Thema: „Zellwolle rein und gemischt im Einsatz in Wirkerei und Strickerei“ sprechen.

Am Mittwoch, den 18. Juli, wird Herr Ing. NUNNIKHOVEN den ersten Vortrag am Vormittag halten. Er hat seine textilchemische und textiltechnische Ausbildung, die er in Holland erhielt, in Übersee-Ländern erweitert. Er war in seinem Fachgebiet auch im Rahmen der UNO tätig. Nach umfangreichen Arbeiten für die Farbechtheitsmarke „Felisol“ ist er bei der AKU in

Arnhem auf dem Gebiete der Anwendungsentwicklung leitend tätig.

Er wird das Thema „Heimtextilien und Chemiefasern“ behandeln.

Herr Prof. Ing. Dr. KOB ist in Dornbirn bestens bekannt, sodaß ich ihn kaum näher vorzustellen brauche. Sein Vater war Betriebsleiter der Firma F. M. Hämmerle und er selbst war mit der Planung und dem Ausbau des Textil-Institutes in Dornbirn betraut. Professor Köb ist Professor an der Technischen Hochschule in München für Textilmaschinen und Technologie der Chemiefasern und ist jetzt leitend in den Farbwerken Hoechst in Bobingen tätig. Er ist durch seine Mitarbeit an verschiedenen Ausschüssen und durch zahlreiche Fachpublikationen, besonders über Probleme der Spinnerei und der textilen Materialprüfung bekannt.

Er wird über das Thema „Technologie der Synthesefasern“ sprechen.

Den letzten Vormittagsvortrag am Mittwoch wird Herr Dr. NUSSLEIN halten. Er hat Chemie in München und Erlangen studiert, anschließend auf dem Gebiete der Färberei in der BASF gearbeitet, wobei er sich besonders der Entwicklung der neuen Textilhilfsmittel und Waschmittel widmete. Ab 1932 leitete er die Coloristische Abteilung des Werkes Hoechst der IG Farbenindustrie. Jetzt ist Herr Dr. Nüsslein als beratender Chemiker tätig.

Wir werden von ihm über „Die Einflüsse der Chemiefaser-Industrie auf unser textiles Denken“ hören.

Herr Dr. LEICHUM ist ein bekannter Marktforscher. Nach seinem Studium und einschlägigen Tätigkeiten auf dem Gebiete der Marktforschung wurde er 1956 Leiter der Abteilung Marktforschung des Institutes der deutschen Baumwollindustrie. Diese Tätigkeit hat seine sinnvolle Fortsetzung gefunden im Textil-Marktforschungs-Institut Frankfurt/Main, dessen Leiter er ist. Er ist besonders bekannt geworden durch die Schaffung des „Europäischen Textilbarometers“, einer laufenden und umfassenden Endverbraucher-Studie, und durch zahlreiche einschlägige Arbeiten. Er ist gleichzeitig Dozent an der Technischen Hochschule in Stuttgart und an der Lehranstalt des Textileinzelhandels in Nagold auf dem Gebiete der Textil-Marktforschung.

Sein Thema lautet: „Was sagt der Letztverbraucher zur Chemiefaser?“

Es ist uns eine besondere Freude, daß wir diese bedeutenden Experten auf diesen verschiedensten für uns einschlägigen Gebieten als Vortragende zu dieser Tagung gewinnen konnten. Ich bin überzeugt, daß wir alle aus diesen Vorträgen und anschließenden Diskussionen einen entsprechenden Nutzen werden ziehen können.

Noch ein Wort zum Kapitel Markennamen und Propaganda. Es handelt sich hier um eine ausgesprochene Fachtagung, und die Persönlichkeiten der Vortragenden geben bereits die Gewähr dafür, daß es sich nicht um die Propagierung bestimmter Fasern handelt, sondern daß die Fachtagung in streng wissenschaftlicher Form für die praktische Nutzenanwendung objektive Aussagen zu machen bestrebt ist. Wenn trotzdem vermutlich einige Fasernamen fallen dürften, so bitte ich doch, dahinter den jeweiligen Grundstoff mit seinen allgemein gültigen Eigenschaften zu sehen und nicht einen bestimmten Markennamen. Ich hoffe auch, daß daher mehr in Gattungsbegriffen gesprochen wird, also z. B.

von der Acrylfaser an Stelle von den Marken Dralon, Orlon, etc. oder von der Polyesterfaser an Stelle von Terylene, Trevira, Diolen, etc.

Wie Ihnen schon aus dem Programm bekannt sein dürfte, werde ich meinen Schlußvortrag am Mittwoch unter dem Titel: „Die Bedeutung der Chemiefaserindustrie für Österreich“ halten. Den Rahmen dieses Titels möchte ich aber insofern überschreiten, als ich auch einiges über die Einsatzgebiete der diversen Faserarten sagen möchte, vielleicht mit einem gewissen kritischen Blick nach den USA. Im allgemeinen ist es doch so, daß das, was heute in den USA geschieht, morgen auch bei uns in Europa Eingang findet. Dies gilt insbesondere auch für das Gebiet der Chemiefasern, und da wiederum im besonderen für das Gebiet der *Fasermischungen*. Sie wissen ja alle, daß dieses Gebiet der konstruktiven Fasermischungen in den letzten Jahren geradezu zu einer neuen Wissenschaft geworden ist. Das ist auch durchaus verständlich.

Die ersehnte „Miracle Fibre“, wie sie die Amerikaner nennen, die für bestimmte Verwendungsgebiete in Reinverspinnung optimale Lösungen gestatten würde – die das Mischen erübrigt –, liegt noch in weiter Ferne. Deshalb muß, wenigstens derzeit, das Optimum der textilen Eigenschaften in der verarbeitenden Industrie selbst durch geeignete Mischungen verschiedener Fasern untereinander erarbeitet werden, wobei die Partner dieser Fasergemische, entweder Chemiefasern verschiedener Art untereinander oder auch Kunst- mit Naturfasern, oder auch Chemiefasern derselben Art, etwa Zellwolle, aber verschiedener Titer und Stapellängen, gemischt werden, wie das schon seit langem in der Teppichindustrie geschieht, wobei bekanntlich die feinen Titer für die Dichte, die groben für die Standfestigkeit des Flors zu sorgen haben. Man ist auch dazu übergegangen, mehr als zwei Faserarten zu zweckmäßigen Gemischen zu vereinen.

Diese neue wissenschaftliche Technik der Fasermischungen unterscheidet sich in ihren Zielen grundlegend von dem früher Praktizierten. Mischgewebe hat es ja schon immer gegeben. Man denke nur an die Halbseiden- und Halbwoollstoffe. Oder an die Mischungspraktiken der Kriegszeiten, in denen man die knapper werdende Baum- und Schafwolle mit Zellwolle gestreckt hat, was dem Ruf der Zellwolle in Europa so viel geschadet hat.

Den krassesten Fall von Fasermischungen dieser ungunstigen Art, der mir je bekannt geworden ist, möchte ich Ihnen der Kuriosität halber hier nicht vorenthalten. Es berichtete vor einigen Jahren eine englische Textzeitschrift darüber.

Eine englische Textilfärberei erhielt einen Stoff zum Färben, dessen Zusammensetzung wie folgt angegeben war:

- 15 Prozent Wolle
- 35 Prozent Ardil (Eiweißfaser)
- 20 Prozent Fibro (Zellwolle)
- 20 Prozent Baumwolle
- 10 Prozent Nylon.

Auf die Rückfrage, auf Grund welcher Überlegungen man denn um Himmelswillen zu einer derartig komplizierten Mischung gekommen sei, kam die einigermaßen verblüffende Antwort:

„Die 15 Prozent Wolle sind das Minimum, um den Stoff noch als Wollstoff deklarieren zu können. Die 35 Prozent Ardil sollen durch Griff und Aussehen das Vorhandensein von mehr Wolle vortäuschen. Die 20 Prozent Fibro sind dazu da, um die Gestehungskosten herabzusetzen. Die 20 Prozent Baumwolle wurden beige-mischt, um verschiedene eben vorhandene Restbestände aufzuarbeiten, – und die 10 Prozent Nylon wurden dazugegeben, damit der Stoff doch etwas Festigkeit erhält.“

Dies ist natürlich ein Extremfall, der schon an Betrug grenzt. Den meisten unter Ihnen, meine Damen und Herren, brauche ich wohl den Unterschied zwischen dieser Art von Mischungsgeweben und der wissenschaftlich begründeten Mischungstechnik nicht erst klar zu machen. Aber da wir hier nicht nur ausschließlich Textilfachleute beisammen sind und da das Gebiet der Fasermischungen noch neu und von so eminenter Wichtigkeit für die Öffentlichkeit ist, lassen Sie mich bitte noch ein paar Worte dazu sagen.

Die systematische, wohlüberlegte Mischung zweier oder mehrerer Komponenten in wohl ausgewogenen, durch exakte Versuchsreihen ermittelten optimalen Mischungsverhältnissen hat den Zweck, erwünschte Eigenschaften, die beiden oder allen Partnern gemeinsam sind, additiv zu verstärken, unerwünschte hingegen, die nur dem einzelnen Partner zukommen, zurückzudrängen. Es ist dies dasselbe Prinzip, nach dem in der Metallurgie Legierungen mit bestimmten gewünschten Eigenschaften hergestellt werden. Ein Beispiel mag dies erläutern:

Viele der synthetischen Fasern zeichnen sich durch eine enorme Reißfestigkeit aus, haben aber den Nachteil, daß sie fast keine Saugfähigkeit haben. Unser Körper gibt dauernd durch die Haut Wasserdampf ab, den Wäsche aus solchen Fasern wegen der mangelnden Saugfähigkeit nicht genügend aufnehmen kann. Daher verursacht diese Wäsche ein wenig angenehmes Gefühl auf der Haut. Die Chemiefasern aus Zellulose hingegen, insbesondere die Viskosefasern, sind unter allen bekannten künstlichen und natürlichen Faserarten diejenigen mit der höchsten Saugfähigkeit. Ihre Reißfestigkeit ist jedoch – wenigstens noch derzeit – wesentlich geringer als die der synthetischen Fasern. Gewirke aus beiden – das wird auch dem Nichtfachmann sofort einleuchten – vereinigen eine sehr hohe Strapazfähigkeit mit einer entsprechend hohen Saugfähigkeit. Es sind also die Vorteile beider Faserarten vereinigt worden. Das ist das im Grunde höchst einfache Prinzip der Herauszüchtung bestimmter Eigenschaften, der Gebrauchswertsteigerung durch zielbewußte Mischungen.

Man sieht demgegenüber in den Geschäften immer noch Tafeln mit der Aufschrift „100 Prozent reine Schafwolle“ oder „100 Prozent Baumwolle“. Das ist eigentlich schon längst ein Atavismus geworden, der nur deswegen noch nicht ausgestorben ist, weil er beim großen Publikum, dem die entsprechende Einsicht fehlt, noch immer große Werbewirkung ausübt.

Ich habe vorhin gesagt, daß die Reißfestigkeit der Viskosefaser „derzeit“ noch nicht allen Anforderungen entspricht. Man darf dabei nicht vergessen, daß die Chemiefaserindustrie noch eine sehr junge ist, wenn gleich gerade Österreich zu den ältesten Chemiefasernländern der Welt zählt. Aber diese junge Industrie hat noch lange nicht alle ihre Möglichkeiten ausge-

schöpft. Im Gegenteil, wir stehen erst am Beginn einer ganz großen Entwicklung. Das ist es ja doch, was die Chemiefasern vor den Naturfasern unbedingt voraus haben: Die Naturfaser ist eine Gegebenheit, die man nur in einem gewissen Grad durch Zucht oder durch Nachbehandlung modifizieren kann. Die Chemiefasern aber kann man immer und immer noch weiter verbessern. Sind doch gerade bei der Viskosefaser derzeit aussichtsreiche Forschungs- und Entwicklungsarbeiten im Gange, in den hochnaßfesten und polynosischen Typen eine Faser zu schaffen, die in ihren Festigkeits- und Dehnungseigenschaften bereits nahe an die Baumwolle herankommt, ohne deswegen die spezifischen Vorteile, die der künstlich geschaffenen Faser zukommen, einzubüßen. In den Köpfen unserer Forscher und Entwicklungsteams steckt auch immer noch der bisher allerdings erst in immerhin aussichtsreichen Ansätzen begründete Wunsch, eine richtige Idealfaser zu schaffen, welche mindestens auf bestimmten Gebieten die optimale Lösung überhaupt darstellt. Ich meinerseits bin fest davon überzeugt, daß wir im Laufe der Zeit dieses Ziel auch erreichen oder doch wenigstens annähernd erreichen werden. Wann das sein wird, vermag heute noch niemand zu sagen. Vielleicht erst in der nächsten Generation, vielleicht aber auch schon morgen. Man kann auch nicht sagen, ob eine Verbesserung einer heute schon bekannten Faser zu diesem Ziel führen wird, sei es einer Zellulosefaser oder einer synthetischen, oder ob eine gänzlich neue Fasertypen auf einer völlig anderen chemischen Grundlage das Rennen machen wird. Der noch nicht erforschten und noch nicht verwerteten Möglichkeiten bestehen jedenfalls noch viele. Wie z. B. die Azetylzellulose andere, näher zur synthetischen Faser hin liegende Eigenschaften aufweist, so ist es durchaus möglich, daß Modifikationen der Zellulose mit anderen Radikalen überraschende Eigenschaften aufweisen werden.

Ich möchte mit all dem Sie, meine Damen und Herren aus der Textilindustrie, nicht erschrecken. Denn Sie haben ja heute schon die Qual der Wahl zwischen den unzähligen Marken der Polyamide, der Polyester, der Polyacryle, der Polypropylene, nicht zu vergessen der Viskose-, Kupfer- und Acetatfasern, die längst schon klassisch geworden sind. Sie denken sich nun sicher, um Gotteswillen, was will man uns denn noch für eine neue Verwirrung beschere. Ich möchte Sie diesbezüglich beruhigen, denn die Chemiefaserindustrie ist sich darüber im klaren, daß sie im Augenblick gut daran tut, zunächst das Bestehende zu sichern und weiter zu verbessern. Sie wird aber trotzdem darüber hinaus, wie das eben in der Dynamik jeder jungen Industrie liegt, in ihren Forschungslaboratorien doch weiter arbeiten und dann an einem Tage X der Welt doch wieder eine neue Faser präsentieren, die einen wesentlichen Sprung nach vorwärts in Richtung auf die Idealfaser hin bedeuten wird. Möglich, daß diese neue Faser nur ein Copolymer aus heute schon bekannten Fasergrundstoffen sein wird. Das wäre dann einfach ein Verlegen der vorhin schon erwähnten Mischungstechnik um noch einen Schritt zurück, direkt in die Substanz hinein, statt des Mischens in der Flocke, im Garn oder Zwirn, oder gar erst im Gewebe.

Es ändern sich übrigens mit der Zeit auch die Ziele der Forschung. Am Anfang der Chemiefasern strebten wir bekanntlich nach höchster Festigkeit, das war schon

bei der Kunstseide der Fall, bevor es noch eine Zellwolle oder gar eine Synthefaser gab. Ebenso strebten wir später nach idealerer Elastizität und Dehnbarkeit, nach größtem Knitterwiderstand. Doch dann zeigte sich, daß diese maximalen Eigenschaften keineswegs gleichzeitig auch die optimalen waren. Mit der Hochzüchtung der Reißfestigkeit, also der Längseigenschaften, hatte man gleichzeitig die Quereigenschaften, etwa die Knoten- und Schlingenfestigkeit, die Dauerbiegefestigkeit usw. herabgesetzt. Das gleiche war mit der anfangs zu hoch getriebenen Knitterfestigkeit der Zellulosefasern der Fall gewesen. Darunter hatte vor allem die Abriebfestigkeit Schaden genommen. So ähnlich wie bei den Zellulosefasern geschah es dann auch bei den synthetischen Faserarten. Auch hier mußte der anfängliche Enthusiasmus später einer nüchterneren Betrachtung weichen. Hatte man seinerzeit beim ersten Auftauchen von Nylon und Perlon geglaubt, die Polyamidfaser würde nun alle anderen Spinnfasern einfach verdrängen und ersetzen können, so zeigte sich bald, daß auch diese noch keine Idealfaser war, da auch sie ihre Vor- und Nachteile hat. Als Nachteil etwa die lästige Erscheinung der elektrostatischen Aufladung, die bei der Verarbeitung so unangenehm werden kann, oder der Pilling-Effekt, oder auch die Schwierigkeiten beim Färben. Gleiches gilt für die anderen Synthetics.

Man hat deshalb angefangen, diese Polymere entsprechend zu modifizieren, hat dadurch zwar manche der ursprünglichen Eigenschaften eingebüßt, dafür aber viel bessere textile Eigenschaften eingetauscht. Das sind die Gründe, warum das Optimum textilen Schaffens heute noch in der Mischung, also beim Verarbeiter, liegt. Eine Anzahl bewährter Mischungen haben bereits allgemeine Gültigkeit erlangt. Hievon wird im Laufe unserer Tagung noch eingehender die Rede sein. Im Augenblick will ich mich zu diesem Thema darauf beschränken zu sagen, daß die Gefahr besteht, daß auch hier zuviel des Guten getan wird, sodaß unter einer Vielzahl von Mischungen die Wirtschaftlichkeit leidet. Ich meine damit, daß wir auch hier den Weg der Typenbereinigung gehen müssen. Wir müssen zu einer beschränkten, aber ausreichenden Zahl von bewährten Mischungen, zu einer Normierung kommen, um so wieder einen optimalen wirtschaftlichen Erfolg erzielen zu können.

Wenn ich daher vorhin von einer Miracle Fibre gesprochen habe, so werden Sie gewiß verstehen, daß angesichts der hier skizzierten Verhältnisse das Bestreben der Chemiefaserindustrie auch weiterhin durchaus sinnvoll ist, eine Faser zu schaffen, die wenigstens für gewisse Verwendungsgebiete in *Reinver-spinnung* die optimalen Eigenschaften eines gewünschten Gewebes oder Gewirkes zu erzielen gestattet. Auch ich werde mich in meinem Vortrag mit diesen Problemen, die ich hier angedeutet habe, noch eingehend zu befassen haben.

Damit ist gewissermaßen das Hauptziel unserer Tagung bereits umrissen. Ich hoffe, daß das Programm das Interesse aller hier versammelten Teilnehmer finden wird und daß Sie die Tagung mit dem Gefühl verlassen werden, hier einen neuen Einblick in die Zukunft unserer Industrie gewonnen zu haben und daß wir alle auch einen praktischen Nutzen für unsere tägliche Arbeit ziehen konnten.

Technischer Stand und Zukunftsaussichten der Chemiefasern

Professor Dr. H. Hopff, Eidgenössische Technische Hochschule, Zürich

Besprochen werden alle derzeit bereits bekannten Vertreter der synthetischen Chemiefasern, wobei auf die historische Entwicklung, auf den derzeitigen Entwicklungsstand und auf die Zukunftsmöglichkeiten jeder Art eingegangen wird. In zahlreichen Tabellen werden die physikalischen und textilen Daten der behandelten Faserarten sowie auch von namentlich angeführten Vertretern derselben einander gegenübergestellt und deren Vor- und Nachteile gegeneinander aufgezeigt.

This is a discussion of all currently known synthetics, including considerations as to historical background, present stage of development, and future outlook of each type of fiber involved. Numerous tables are presented listing physical and textile data of individual categories, or comparing favorable and undesirable characteristics, including those of specified representative brands.

Auf dem Gebiet der Chemiefasern hat sich in den letzten Jahren eine Entwicklung angebahnt, die alle Erwartungen übertroffen hat. Dies kommt am besten aus den Bildern 1 und 2 zum Ausdruck.

Während die veredelten Zellulosefasern vom Typus der Viskose, der Kupfer- und Azetatseide kaum Veränderungen ihrer Produktion aufzeigen, haben die vollsynthetischen Fasern stetig an Boden gewonnen. Wenn wir uns ein Bild von den Zukunftsaussichten der Chemiefasern machen wollen, erscheint es zweckmäßig, von dem gegenwärtigen Stand des Gebiets auszugehen und anhand der Eigenschaften der verschiedenen Produkte die zukünftige Entwicklung abzuschätzen. Dies ist natürlich nur in breitem Rahmen möglich.

Bei den Chemiefasern auf der Basis der Zellulose sind in den letzten Jahren zweifellos erhebliche Fortschritte in bezug auf Verbesserung der Eigenschaften gemacht worden, doch ist kaum zu hoffen, daß diese Produkte sich noch neue Märkte erobern werden. Noch mehr trifft dies für die synthetischen Eiweißfasern aus Kasein oder Pflanzeiweiß zu. Dagegen hat das Gebiet der vollsynthetischen Fasern in den letzten Jahren einen sehr starken Aufschwung zu verzeichnen. Bei der Besprechung der einzelnen Fasertypen ist es zweckmäßig, die übliche Unterteilung in Polymerisat-, Polykondensat- und Polyadditionsfasern vorzunehmen.

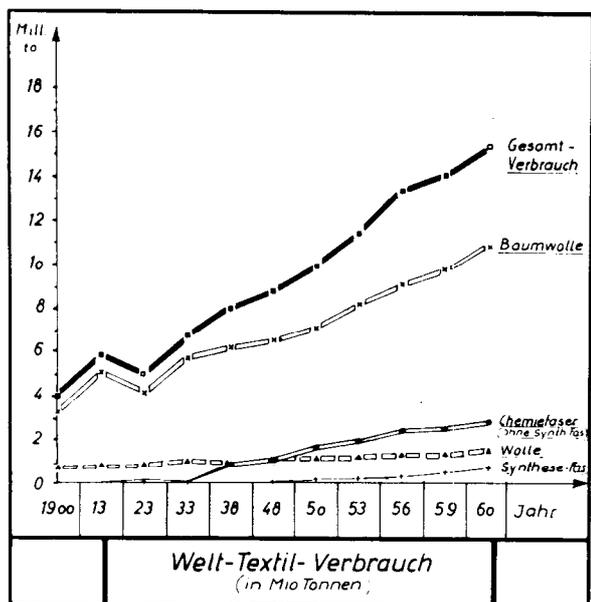


Abb. 1

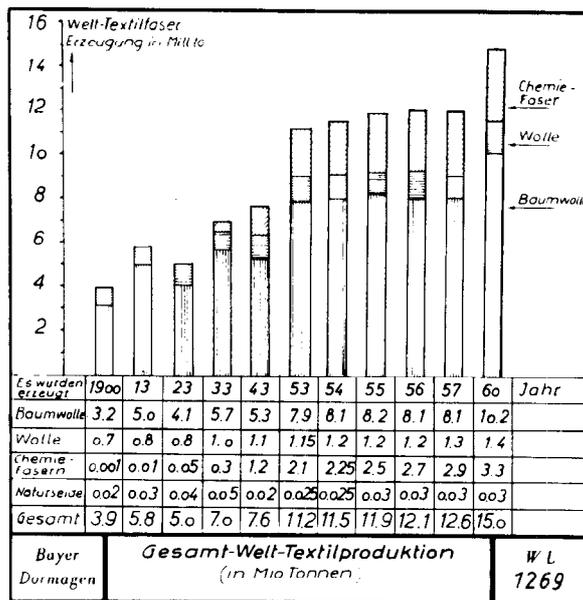


Abb. 2

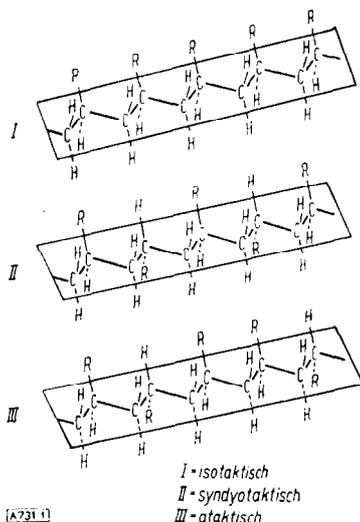
A. Polymerisatfasern

Das Wesen der Polymerisation dürfte als bekannt vorausgesetzt werden. Dabei ist auf die großen Möglichkeiten hinzuweisen, die durch Copolymerisation verschiedener Monomere bedingt sind und es erlauben, außer der unregelmäßigen Copolymerisation Block- und Pfropf-Polymerisate herzustellen. Dazu kommt, daß man durch die sogenannten Ziegler-Katalysatoren eine stereospezifische Anordnung der einzelnen Struktureinheiten erreichen kann, die man nach G. Natta als syndiotaktische und isotaktische Polymerisation bezeichnet. Sie kann bei der Projektion auf die Ebene durch die Formeln in Bild 3 dargestellt werden.

Für die Verarbeitung der erwähnten Polymerisationsprodukte auf Kunstfasern kommen vor allem das Trockenspinnen aus organischen Lösungsmitteln und das Schmelzspinnen in Betracht. Beide Verfahren erlauben wesentlich höhere Spinnengeschwindigkeiten als das bei der Viskosefaser verwendete Naßspinnverfahren.

1. Polyolefinfasern

Nachdem es gelungen ist, auch einfache Olefine wie Äthylen und Propylen durch geeignete Methoden in lineare hochpolymere Verbindungen überzuführen, lag die Verwendung solcher Polymerisate für die Herstel-



Planare Darstellung der Ketten polymerer α -Olefine

Abb. 3

lung von Chemiefasern nahe. Das unter hohen Drucken erzeugte Polyäthylen läßt sich aus dem Schmelzfluß leicht zu endlosen Fäden verspinnen, die unter den Namen

- Avisco PE (American Viscose Corp.)
- Vynel (National Plastics Products)
- Polythene (Du Pont & ICI)
- Reevon (Reeves Bros., Inc.)

im Handel sind. Mit Hilfe der Ziegler-Katalysatoren hergestellte Niederdruck-Polyäthylene sind infolge ihres höheren Erweichungspunktes wesentlich interessanter. Die Eigenschaften einiger Polyäthylenfaser gehen aus der Tabelle I hervor.

Tabelle I

Eigenschaft	Alathon	Marlex 5000	Hifax	Faser T
Deniers	6,1	6,2	6,6	6,3
Spez. Dichte	0,925	0,965	0,956	0,963
Schmelzpunkt °C	114	132	130	132
Erweichungspunkt °C	108	130	127	129
Modul g/den	23	75	48	88
Kristallinität %	40-50	55-65	55-65	60-70
Reißfestigkeit g/den	4,3	6,3	4,8	6,7
Bruchdehnung %	36	18	18	20
Naßreißfestigk. g/den	4,3	6,3	4,8	6,7
Knotenfestigk. g/den	4,0	5,4	3,7	5,7
Erholung				
bei 2% Dehnung	94	98	96	99
bei 5% Dehnung	90	94	92	96
Schrumpfung %				
in sied. Wasser	sehr groß	8	10	7
in der Luft 80° C	20	3	4	3
in der Luft 115° C	schmilzt	12	14	10
Wasserabsorption	0,03	0,03	0,08	0,05

Mit den gleichen Ziegler-Katalysatoren konnte G. Natta aus Propylen eine Polyolefinfaser (Meraklon) entwickeln, die bei einem Erweichungspunkt von ca. 170 Grad C großes praktisches Interesse beansprucht. Aus diesem Grunde ist bereits eine Reihe derartiger Fasern im Handel erschienen, deren Eigenschaften in der Tabelle II dargestellt sind.

Tabelle II

Eigenschaften einiger Polypropylenfasern

Eigenschaft	Profax	PT Faser	PTV Faser	Perlon
Spez. Dichte	0,922	0,925	0,928	1,13
Schmelzpunkt °C	161	163	168	115
Erweichungspunkt °C	154	157	161	112
Modul g/den	55	64	72	42
Kristallinität %	50-60	60-70	60-70	45-55
Reißfestigkeit g/den	5,6	7,6	7,6	4,5-7,5
Bruchdehnung %	25	26	21	32-20
Knotenfestigk. g/den	4,7	6,3	5,8	5,0
Erholung				
bei 2% Dehnung	98	100	100	100
bei 5% Dehnung	92	94	96	98
Schrumpfung %				
in sied. Wasser	5	3	3	2,5
in der Luft 80° C	—	—	—	—
in der Luft 115° C	2	1,5	1,2	0,6
Reißfestigkeit				
g/den 50° C	5,4	7,1	7,2	unverändert
g/den 100° C	4,2	6,3	6,8	10% u. Verl.
Restspannung in Min.				
Bruchdehnung				
bei 25° C u. 75%	20	32	45	800
bei 25° C u. 50%	2'000	3'000	∞	∞
bei 25° C u. 25%	∞	∞	∞	∞
bei 100° C u. 75%	4	12	18	60
bei 100° C u. 50%	600	1'200	1'800	300
bei 100° C u. 25%	3'000	∞	∞	

Von den durch Schmelzspinnen hergestellten Polyolefinfasern sind bereits erhebliche Mengen für die Herstellung verschiedener Artikel eingesetzt worden. Die Vor- und Nachteile derartiger Polyolefinfasern sind in Tabelle III zusammengestellt.

Tabelle III

Vorteile:	Nachteile:
Leichter als Wasser (s = 0,92 g/cm ³).	Griff: wachs-paraffin-artig.
Keine ungünstigen Textilwerte (Monofils 0,3 bis 0,5 mm ϕ); Festigkeit (tr., n.): 1,0—2,5 g/den. Dehnung (tr., n.): 20—60 %	Entzündbar: Brennt langsam wie „hochschmelzendes“ Wachs.
Sehr hohe Elastizität. Sehr gute elektrische Isolierfähigkeit (Feuchtigkeitsaufnahme weniger als 0,025 % !)	Geringe Hitzebeständigkeit: Schrumpfungsbeginn bei 40—50° C; Schrumpfung bei 65° C: etwa 20 %; bei 90° C: etwa 40 %; nach dem Tempern (nach Spinnverstreckung in Heißwasser [75° C]): 8 %; Erweichungspunkt: 104° C; beginnende Depolymerisation: bei 200° C. Schmelzintervall: 110—120° C. Unbeständigkeit gegen freie Halogene.
Sehr widerstandsfähig gegen Säuren und Alkalien (auch gegen nicht zu starke Flußsäure!)	Elektrostatische Aufladung: Nicht verwendbar (z. B. Riemern) in Räumen, welche durch Funkenbildung gefährdet sind.
Bei Zimmertemperatur in allen Lösungsmitteln unlöslich (Quellung in K. W. und chloriertem K. W.)	Nur in der Spinnmelze färbbar.
Hohe biologische Resistenz (Schimmel, Bakterien)	

Die Paraffinnatur der Polyolefine bedingt eine absolute Wasserfestigkeit, die sie für die Herstellung von Regenschutzbekleidung, Filtergeweben, Sitzüberzügen etc. und in Mischung mit Naturfasern auch für den Textilsektor aussichtsreich erscheinen lassen.

Durch Polymerisation von verzweigten α -Olefinen lassen sich isotaktische Polymere mit noch höheren Erweichungspunkten darstellen (Tabelle IV):

Tabelle IV

Vergleich zwischen den Schmelztemperaturen der kristallinen Polymeren einiger linearer und verzweigter α -Olefine

Lineares Monomeres	Schmelztemp. des Polymeren °C	Verzweigtes Monomeres	Schmelztemp. des Polymeren °C
$\text{CH}_3\text{-CH}=\text{CH}_2$	165°	$\text{CH}_3\text{-CH-CH}=\text{CH}_2$ CH_3	245°
$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}=\text{CH}_2$	128°	$\text{CH}_3\text{-CH-CH}_2\text{-CH}=\text{CH}_2$ CH_3	205°
$\text{CH}_3\text{-(CH}_2)_2\text{-CH}=\text{CH}_2$	80°	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH-CH}_2\text{-CH}=\text{CH}_2$ CH_3	188°
$\text{CH-(CH}_2)_3\text{-CH}=\text{CH}_2$	nicht bestimmt	$\text{CH}_3\text{-CH-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}=\text{CH}_2$ CH_3	130°

Derartigen Polymeren dürfte erhebliche praktische Bedeutung zukommen, falls die Ausgangsstoffe in genügenden Mengen zur Verfügung stehen.

Ein anderer für die Faserherstellung geeigneter Kohlenwasserstoff ist das Styrol, dessen ataktisches Polymerisat als Kunststoff bereits große Bedeutung erlangt hat. Die Dow Chemical Co. hat eine Polystyrolfaser unter dem Namen Polyfibre auf den Markt gebracht. Sie ist hart und ziemlich spröde und dient fast ausschließlich als Material für Kabelumspinnungen. Ihr spezifisches Gewicht beträgt 1,05 und ihr Erweichungspunkt liegt bei etwa 80 Grad C. Sie besitzt keinerlei Wasseraufnahmevermögen und hat daher einen sehr geringen Quellwert. Das elektrische Isoliervermögen ist ausgezeichnet. Durch stereospezifische Polymerisation läßt sich der Erweichungspunkt bis auf 230 Grad C steigern.

Das gesamte Gebiet der Polyolefinfasern ist heute völlig im Fluß und es ist noch nicht abzusehen, wie groß seine praktische Bedeutung einmal sein wird. Bei der günstigen Preislage der Ausgangsstoffe kann man dieses Gebiet aber als sehr aussichtsreich bezeichnen.

2. Fasern aus Halogenolefinen

Hier sind in erster Linie die Polyvinylchloridfasern zu nennen. Tatsächlich war die erste vollsynthetische Faser aus Polyvinylchlorid hergestellt und wurde schon im Jahre 1913 in einem Patent der Chemischen Fabrik Griesheim von F. Klatt erwähnt. Allerdings blieb dieser Pionierarbeit zunächst der praktische Erfolg versagt. Erst nachdem in den Zwanzigerjahren auf Grund der Arbeiten von H. Staudinger und seinen Schülern die Struktur der makromolekularen Verbindungen und das allgemeine Bauprinzip der Faserstoffe erkannt worden war, konnte die Technik an die praktische Verwirklichung dieser Ideen herangehen. Die Herstellung von Fasern aus PVC gelang zuerst E. Hubert und

Mitarbeitern im Jahre 1931. Sie benutzten Cyclohexanon als Lösungsmittel für PVC und verspannen diese Lösung in konzentrierten Salzlösungen oder 30prozentiger Essigsäure. Infolge der schwierigen Rückgewinnung des hochsiedenden Cyclohexanons fand dieses Verfahren keinen Eingang in die Praxis. Es bedeutete daher einen großen Fortschritt, als C. Schönburg im Jahre 1934 das PVC durch Nachchlorierung in ein azetonlösliches Produkt überführen konnte, aus welchem Fasern und Fäden mit verbesserten Eigenschaften hervorgingen (PeCe-Faser). Später wurde gefunden, daß das gewöhnliche PVC auch in Tetrahydrofuran gelöst und versponnen werden kann. Ferner konnte die Rhodiaceta das Normal-PVC durch Verwendung eines Gemisches von Schwefelkohlenstoff und Aceton lösen und auf dieser Basis die Rhovyl-, Fibravyl- und Thermovyl-Faser herstellen.

Die PVC-Fasern haben dank ihrer ausgezeichneten Beständigkeit heute noch gewisse praktische Bedeutung. Sie sind gegen folgende Chemikalien beständig:

Ameisensäure	Na-Bisulfit
Ammoniak	Natronlauge
Bleichlauge	Nitriersäure
Chlorkalk	Oxalsäure
Chlorzinklauge	Perchlorsäure
Chromsäure	Permanganat
Chromschwefelsäure	Phosphorsäure
Eisenoxid	Salpetersäure
Flußsäure	Schwefelnatrium
Kalilauge	Schwefelsäure
Kieselfluorwasserstoffsäure	Wasserstoffsuperoxid
Königswasser	Aliph. Alkohole
Mischsäure	Benzin
	Ole und Fette

Auf Grund dieser außergewöhnlichen Chemikalienbeständigkeit konnte die PVC-Faser vor allem für Filtergewebe technische Bedeutung erlangen. Dank der Unquellbarkeit in Wasser und der Unangreifbarkeit durch Bakterien und Insekten verlieren Gewebe aus dem Material selbst nach dreijähriger Lagerung in natürlichen Gewässern nur ein Drittel an Festigkeit, während Baumwollgarn unter den gleichen Bedingungen innerhalb eines Monats vollkommen zerstört wird. Aus diesem Grunde wurden PeCe-Fasern auch für Fischnetze verwendet. Die Festigkeitseigenschaften und Dehnung der PeCe-Faser und der nichtchlorierten PCU-Fasern gehen aus der Tabelle V hervor.

Tabelle V

Vergleichende Zusammenstellung der physik.-techn. Daten.

	PeCe-Faser		PeCeU-Fasern
	normal	vergütet	
Festigkeit, trocken	1,6—2,0 g/den	3,5—4 g/den	2,5—3,2 g/den
Festigkeit, naß	1,7—2,1 g/den	desgl.	desgl.
Dehnung, trocken	39—45 %	8—10 %	12—15 %
Dehnung, naß	51 %	12 %	16 %
Erweichungspunkt	80—90° C	95—110° C	> 90° C

Bei der Einführung der PVC-Faser spielte natürlich der niedrige Preis des Ausgangsmaterials eine entscheidende Rolle. Vinylchlorid läßt sich auf einfache Weise aus Azetylen und Chlorwasserstoff durch Überleiten über Holzkohle, die mit einer Quecksilberlösung getränkt ist, gewinnen. Außerdem ist Vinylchlorid durch Abspalten von Chlorwasserstoff aus Athylenchlorid erhältlich. Die Polymerisation kann sowohl in Emulsion wie in Suspension durchgeführt werden. Alle Vinylchloridpolymerisate neigen dazu, bei Temperaturen über 150 Grad C Chlorwasserstoff abzuspalten und sich zu verfärben, sodaß Stabilisierungsmittel zugesetzt werden müssen. Hiefür haben sich besonders Polyeptide bewährt, sowie gewisse organische Zinnverbindungen. Der Polymerisationsgrad kann durch die Art der Polymerisation geregelt werden. Höhere Polymerisationstemperaturen und Katalysatorkonzentrationen bewirken niedrige Molekulargewichte. Die technischen Produkte haben einen Durchschnittspolymerisationsgrad von 1000 bis 2500, entsprechend einem Molekulargewicht von 60 000 bis 150 000. Hohe Festigkeiten erhält man nur bei höheren Molekulargewichten, wie Abbildung 4 zeigt.

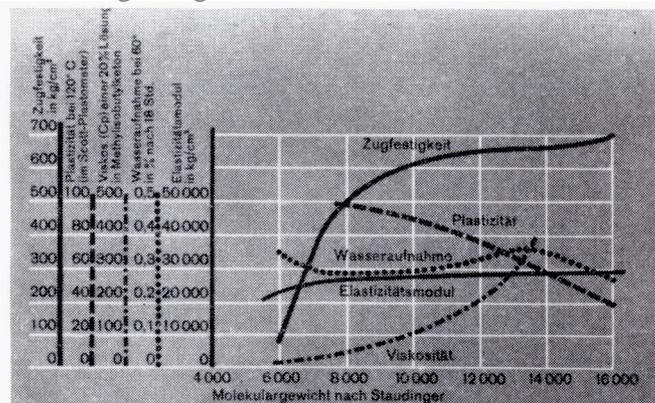


Abb. 4

Die geringe Wärmebeständigkeit beschränkt die Anwendung des PVC als Spinnfasern für textile Zwecke, da die Faser bereits bei Temperaturen über 85 Grad C schrumpft. In dem Bestreben, die Wärmebeständigkeit zu erhöhen, stellte man Copolymerisate aus Vinylchlorid und Vinylidenchlorid her. Letzteres ist aus Vinylchlorid durch Anlagerung von Chlor und nachfolgende Chlorwasserstoffabspaltung aus dem Trichloräthan zugänglich. Es enthält ca. 73 Prozent Chlor, ist sehr leicht polymerisierbar, doch liegt sein Erweichungspunkt so hoch (220 Grad C), daß es sich bei der Verarbeitung zersetzt. Die Copolymerisate mit Vinylchlorid sind jedoch bis gegen 120 Grad C wärmebeständig, sodaß ein Produkt aus 85 Prozent Vinylidenchlorid und 15 Prozent Vinylchlorid unter dem Namen PC 120 (Saran) in den Handel gekommen ist. Weitere Copolymerisate des Vinylchlorids mit verbesserten Verarbeitungseigenschaften und Löslichkeiten wurden durch Copolymerisation mit Vinylazetat (Vinyon) und Acrylsäurenitril (Vinyon N) erzielt. Das Copolymerisat mit 40 Prozent Acrylnitril und 60 Prozent Vinylchlorid ist unter dem Namen Dynel (Union Carbide Corp.) bekannt. Vor dem Saran zeichnet es sich durch geringere Dichte (1,26 bis 1,32 gegenüber 1,6) aus. Für reines Polyvinylidenchlorid existiert bis heute noch kein geeignetes Lösungsmittel; andernfalls wäre dieses Produkt als Fasermaterial aussichtsreich.

Von den anderen Halogenolefinen müssen die fluorierten Derivate erwähnt werden, die sich vor den Chlorverbindungen durch einen höheren Erweichungspunkt auszeichnen. Die Polyvinylfluoridfaser ist unter dem Namen PF-Faser in kleinen Mengen im Handel.

Größere Bedeutung hat die Faser aus Polytetrafluoräthylen (Teflon) von Du Pont. Sie ist dank ihrer außergewöhnlichen **Chemikalienbeständigkeit** und ihrem hohen Erweichungspunkt von ca. 350 Grad C vor allem als Dichtungsmaterial, als Geflecht für Keilriemen und Filtergewebe von Bedeutung. Diese nur aus Kohlenstoff und Fluor aufgebaute Faser hat den niedrigsten Reibungskoeffizienten, stark hydrophobe Eigenschaften und geringe Adhäsion. Sie ist unbrennbar, glüht nur in der Flamme und ist gegen alle Chemikalien mit Ausnahme geschmolzener Alkalihydroxide und Fluor bei erhöhter Temperatur beständig. Hinzu kommt die hohe biologische Widerstandsfähigkeit. Die Faser ist schwer anfärbbar und hält sogar das Bleichen mit konzentrierter Salpetersäure aus.

Tabelle VI

Günstige Eigenschaften:

Die Teflonfaser hat den niedrigsten *Reibungskoeffizienten* (schlüpfriger Griff), die stärkste *wasserabweisende* Eigenschaft und die geringste Adhäsion von allen Faserarten!

Brennt nicht, glüht in der Flamme und schmilzt ab etwa 400° C.

Gegen alle Chemikalien beständig. **Nur** geschmolzene Alkalimetalle greifen an, und bei hoher Temperatur und Druck Fluorgase.

Gute elektrische Isolierfähigkeit (sehr niedere dielektrische Konstante).

Biegefestigkeit: besser als die von Reyon oder Orlon; geringer als die von Nylon oder Dacron.

Die braune Farbe der Faser ist durch kochende Mineralsäure (HNO₃-H₂SO₄-Gemisch) bleichbar.

Hohe biologische Resistenz.

3. Polyacrylnitrilfasern

Das Polyacrylnitril hat als Fasermaterial sehr rasch große Bedeutung erlangt. Seine Anwendung scheiterte zunächst an der schlechten Löslichkeit. Eine Verarbeitung im Schmelzfluß kommt wegen der Zersetzlichkeit bei höheren Temperaturen nicht in Frage. Erst nachdem H. Rein im Dimethylformamid das erste technisch brauchbare Lösungsmittel für Polyacrylnitril gefunden hatte, konnte an die technische Herstellung von Polyacrylnitrilfasern herangegangen werden. Als weiteres Lösungsmittel hat das Glykolcarbonat Eingang in die Praxis gefunden. Nach Arbeiten der Lonza AG ist auch

Ungünstige Eigenschaften:

Bildung von giftigen *Gasen* und Sublimaten: beim Erhitzen über 205° C; auch beim Bleichen mit Salpetersäure; glühende Körper auf Teflonfasergewebe gebracht (Zigarettenasche).

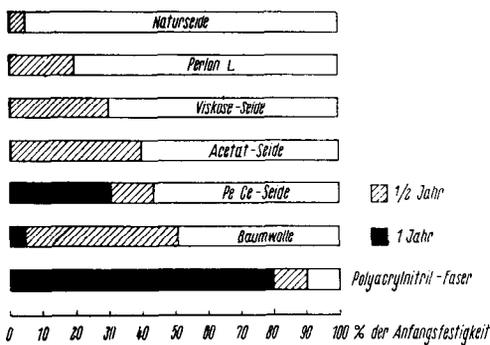
Schwer anfärbbar (am besten noch mit Dispersionsfarbstoffen).

Hohe Fixierungstemperatur für Gewebe (bei 35° C während 1 min.).

60prozentige Salpetersäure für das Naßspinnverfahren anwendbar.

Das monomere Acrylnitril ist sowohl aus Azetylen wie auch aus Äthylenoxid durch Anlagerung von Blausäure zugänglich und stellt eines der billigsten Monomeren für Faserstoffe dar. Die erste Polyacrylnitrilfaser war das Orlon von Du Pont. Es wird nach dem Trokenspinnverfahren aus Dimethylformamid-Lösung gewonnen und nach dem Verspinnen bei höheren Temperaturen auf die 8- bis 12fache Länge verstreckt. In rascher Folge kamen weitere Polyacrylnitrilfasern in den Handel, wie das Dralon der Farbenfabriken Bayer, das Darvan der Goodrich Co., das Dolan der Süddeutschen Zellwolle AG, das Crylor der Société Crylor. Von den Mischpolymerisaten des Acrylnitrils ist das aus 85 Prozent Acrylnitril und 15 Prozent Vinylacetat der Chemstrand Corp. zu erwähnen (Acrilan).

Die Polyacrylnitrilfasern besitzen gute allgemeine Eigenschaften; sie erweichen über 200 Grad C und zeigen hohe Trocken- und Na festigkeiten. Ihre Beständigkeit gegen Säuren, Insekten und Bakterien ist ebenfalls sehr gut. Besonders bemerkenswert ist die ungewöhnlich hohe Wetterechtheit, die alle anderen bekannten Fasern übertrifft (Abbildung 5).



Festigkeit von Polyacrylnitril-Faser im Vergleich zu anderen Fasern nach 1/2- und 1j hriger Bewitterung

Abb. 5

Die Festigkeitseigenschaften von Polyacrylnitril gegenüber anderen Fasern gehen aus der Tabelle VII hervor.

Tabelle VII

	Zugfestigkeit trocken Rkm	Zugfestigkeit naß Rkm
PeCe	12—17	12—17
Orlon	40,5	38,7
Nylon	54—65	43—58
Perlon L	48—55	43—49
Perlon U	45—54	45—54
Terylene	bis 72	—
Baumwolle	15—35 (—50) *)	16—37 (—54) *)
Wolle	10—15	8—11
Seide	30—40	23—35
Viskose	12—20	6—11
Spezialviskose	25—40	15—35
Kupferseide	15—20	8—11
Azetatseide	10—15	5—10

Das Molekulargewicht von spinnbarem Polyacrylnitril liegt zwischen 60 000 und 80 000 bei einer Dichte von 1,16. Von allen bekannten synthetischen Fasern kommt die Polyacrylnitrilfaser mit ihrem wolligen, warmen Griff der Wolle und Naturseide am nächsten. Die schwierige F rbbbarkeit lässt sich durch Zusätze zum Färbebad oder durch Färben bei höherer Temperatur überwinden.

Einen Vergleich der Vor- und Nachteile der reinen Polyacrylnitrilfasern ergibt Tabelle VIII.

Tabelle VIII

Vor- und Nachteile der „reinen“ Polyacrylnitrilfasern (aus reinem Polyacrylnitril bestehend oder weniger als 15 % Fremdstoffen einpolymerisiert enthaltend) für den Gebrauch:

Vorteile

Geringes spez. Gewicht (1,13 —1,17).

Warmer und voller Griff. Faden „seiden hnlich“ und Stapel „wolle hnlich“.

Ausgezeichnete Knitterr ckbildung.

Hohe Knickfestigkeit (wie Polyamide).

Hervorragende Bauschelastizit t, alle synthetischen Fasern übertreffend!

Gutes Wärmerückhaltevermögen (wie Schafwolle, bei niedrigerem spez. Gewicht!).

Sehr gute elektrische Isolierfähigkeit.

Beständig gegen Oxidationsmittel.

Gute Säurebeständigkeit. Geringe Feuchtigkeitsaufnahme: schnelles Waschen und Trocknen.

Wärmebeständigkeit: Kochfest; bis 150  C b gelfest. Kein spez. Schmp.

Geringe Neigung zur Noppenbildung.

Hohe biologische Resistenz.

Die beste Licht- und Wetterbeständigkeit von allen Textilfasern!

Nachteile

Geringe Feuchtigkeitsaufnahme (2,5 bis 3%), daher nicht schwei aufsaugend.

Brennbarkeit: Schmilzt zuerst, entflammt dann (schwer!) und brennt.

Elektrostatische Aufladung: Verarbeitungstechnische Schwierigkeiten.

Leichte Anschmutzbarkeit.

Sprödigkeit.

Scheuerfestigkeit: Genügend für viele Einsatzgebiete, doch (Synthesefaser!) nicht ausreichend für Strapazierartikel.

Etwas empfindlich gegen Alkali.

Geringe Farbbaffinit t: Daher Entwicklung neuer Färbeverfahren und Farbstofftypen; Abwandlung durch Mischpolymerisation oder durch Verspinnen molekularer Gemische von verschiedenen Monomeren.

B. Polykondensationsfasern

1. Polyamidfasern

Das erste bedeutende Produkt aus dieser Reihe war das Nylon, dessen Erfindung auf die grundlegenden Arbeiten von W. H. Carothers zurückgeht und das

*) Es sei betont, daß die eingeklammerten Werte normalerweise nicht, sondern nur bei Spezialz chtungen anzutreffen sind.

Tabelle IX

Typ	Ausgangsmaterial					Faser		
	spez. Dichte	Schmelztemp. °C	Mol. Gew.	Wasser-aufn. %	Wasser-Extrakt. %	Reißfestigk. g/den	Naßreißfestigk. g/den	Bruchdehng. %
Nylon-5	1,13	240—250	14—16.000	4,1	5 —15	4,8	4,4	28
Nylon-6	1,12	210—215	16—22.000	3,6	5 —10	4,5	4,3	35
Nylon-7	1,10	225—230	16—25.000	2,9	1 — 3	4,2	4,0	35
Nylon-8	1,09	200—205	16—22.000	2,9	0,5— 2,5	4,2	4,1	38
Nylon-9	1,09	210—215	18—25.000	2,5	0,5— 1,5	4,2	4,1	40
Nylon-11	1,08	190—200	20—25.000	2,3	0,5— 1,2	3,8	3,7	38
Nylon-12	1,08	180—190	22.000	2,2	0,75	3,8	3,8	40
Nylon-6,6	1,13	250—260	14—18.000	3,4	0,5— 0,9	4,5	4,2	22
Nylon-6,10	1,10	190—195	16—22.000	2,6	0,5— 0,8	4,2	4,1	30

ein Kondensationsprodukt aus Hexamethylendiamin und Adipinsäure darstellt. Ein weiterer Typ von Polyamidfasern, der durch P. S c h l a c k entwickelt wurde, knüpft an die alten Arbeiten von J. von B r a u n an, der beim Erhitzen von ε-Aminocapronsäure neben Caprolactam ein höher molekulares Polykondensationsprodukt erhalten hatte, das als Vorläufer des Perlons bezeichnet werden kann.

Außer dem bekannten Nylon sind auf der Basis von Diaminen und Dicarbonsäuren noch zahlreiche Abwandlungen studiert worden, von denen nur Nylon-6,10 aus Hexamethylendiamin und Sebacinsäure technische Anwendung gefunden haben. Dagegen hat die Entwicklung auf dem Perlon-Typ in den letzten Jahren Fortschritte gemacht. Außer dem Nylon-6 sind Nylon-4, Nylon-5, Nylon-7, Nylon-8, Nylon-9, Nylon-11 und Nylon-12 hergestellt worden. Nylon-11 ist das unter dem Namen Rilsan bekannte Fasermaterial, das von der Société Organico entwickelt wurde und sich bereits einen festen Markt erobert hat.

Die Eigenschaften dieser Produkte sind in Tabelle IX zusammengestellt.

Durch Variieren der Kettenlänge lassen sich die Eigenschaften der Polyamide in weiten Grenzen abstimmen. Mit steigender Kettenlänge werden die Produkte paraffinhnlicher, der Erweichungspunkt und die Wasseraufnahme gehen zurück. Die weitere Entwicklung der Polyamidfasern hängt ausschließlich von der Entwicklung der Rohstoffbasis ab. Nachdem es aber gelungen ist, durch Dimerisation von Butadien das Cyclooctadien und durch Trimerisation das Cyclododecatrien herzustellen, sind die höheren Perlon-Typen in den Bereich der technischen Zugänglichkeit gerückt. Diese Produkte haben den Vorteil, daß die Polykondensation nicht zu einem Gleichgewicht zwischen Monomeren und Polymeren führt und daher keine nachträgliche Extraktion des letzteren notwendig ist. Bei den niedrigeren Gliedern Nylon-4 und Nylon-5 liegt das Gleichgewicht dagegen stark auf der Seite des Monomeren. Andererseits ist die Wasseraufnahme der Polymeren wesentlich groer.

Von den polyamidhnlichen Fasern sind die Polyallylenharnstoffe bis jetzt nur in Japan näher bearbeitet worden. Das wichtigste Produkt ist das Urilon aus Nonamethylendiamin und Harnstoff. Diese Faser gleicht bezuglich hohem Erweichungspunkt und Abriebfestigkeit den bekannten Polyamiden, doch ist ihre Wärmebeständigkeit geringer.

Die von H. L. F i s c h e r entwickelten **Polyamino-triazole** aus höheren Dicarbonsäuren wie Sebacinsäure und Hydrazin haben interessante Eigenschaften als Spinnfasern, doch haben sie wegen ihres Preises noch keine technische Bedeutung erlangt. Es bestehen aber auch auf diesem Gebiet infolge der vielseitigen Abwandlungsmöglichkeiten gewisse Zukunftsaussichten.

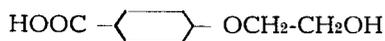
2. Polyesterfasern

Die nächste bedeutende Gruppe von Polykondensationsfasern stellen die Polyester dar, deren wichtigster Vertreter das Terylene (Dacron, Trevira, Diolen) darstellt. Diese Faser wurde von J. R. W h i n f i e l d erfunden und hat sehr rasch große Bedeutung erlangt. Sie stellt ein Kondensationsprodukt aus Terephthalsäure und Äthylenglykol dar. Die technische Darstellung erfolgt durch Umesterung von Dimethylterephthylat mit Glykol. Die Terephthalsäure ist aus o-Phthalsäure bei höheren Temperaturen zugänglich. Ebenso wie die Polyamide können die Polyester nach dem Schmelzspinnverfahren versponnen werden. Vor den Polyamiden zeichnen sich die Polyester durch eine höhere Beständigkeit gegen Laugen und Säuren, vor allem aber durch eine höhere Wärmebeständigkeit aus. Ein Vergleich der physikalischen Eigenschaften von Terylene mit einigen andern Faserstoffen findet sich in Tabelle X.

Tabelle X

Eigenschaft	Terylene	Nylon	Viskose	Azetat	Baumwolle	Seide	Wolle
spez. Gewicht	1,38	1,14	1,52	1,33	1,52	1,35	1,32
Trockenreißfestigkeit g/den	4,5-5,5	4,5-5,5	2,1	1,3	3,5	4,9	1,4
Bruchdehnung %	25-15	25-20	21	29	7,3	26	38
Naß- zu Trockenfestigkeit %	100	85-90	44-54	60-65	110-130	75-95	76-97
Feuchtigkeitsaufnahme %	ca. 0,4	4,2	11	6	8,5	11	16
Elastizitätsmodul g/den	100	24	65	31	55	85	28

Eine interessante Abwandlung des Terylenes stellt das Kodel der Eastman Kodak Co. dar, bei dem Terephthalsäure mit Dimethylolcyclohexan kondensiert wird. Diese Faser zeigt ähnlich gute Eigenschaften wie das Terylene. Der Schmelzpunkt liegt bei 295 Grad C. Diese Faser wird auch von den Chemischen Werken Hüls hergestellt (Vestan-Faser). Als neue Polyesterfaser kann das Kondensationsprodukt von p-Hydroxyäthylhydroxybenzoesäure erwähnt werden:



3. Polyätherfasern

Der erste faserbildende Polyäther geht auf die grundlegenden Arbeiten von **H. Staudinger** zurück, der erstmalig zeigen konnte, daß Polyformaldehyd unter geeigneten Bedingungen in ein faseriges Polymerisat übergeführt werden kann. Durch die Arbeiten von Du Pont wurde ein Polyoxymethylen entwickelt, das sich unter dem Namen Delrin rasch in die Praxis einführen konnte. Über seine Verwendung als Faserstoff ist bisher nicht viel bekannt geworden. Nach unsern eigenen Arbeiten lassen sich aber aus diesem Produkt hochwertige Spinnfasern herstellen, die sich durch hohen Erweichungspunkt, gute Reißfestigkeit und geringe Wasseraufnahme auszeichnen.

Als ein Polyäther kann auch das Acetal aus Polyvinylalkohol und Formaldehyd betrachtet werden, das neuerdings in Japan weiterentwickelt wurde und unter dem Namen Vinyon im Handel ist. Diese von J. Sakurada entwickelte Faser hat einen Acetalisierungsgrad von etwa 40 Prozent und zeigt eine Reihe von beachtlichen Eigenschaften. Ähnlich wie Wolle hat sie gute Wasseraufnahme, ist kochbeständig und erweicht erst bei etwa 200 Grad C. Die Reißfestigkeit und Dehnung sind höher als bei Wolle, doch ist die Knitterfestigkeit geringer. Die Scheuerfestigkeit soll ungefähr jene des Nylon erreichen. Infolge ihres hohen Preises kommt ihr zunächst noch keine größere Bedeutung zu. Ihre Eigenschaften sind aus Tabelle XI ersichtlich:

Tabelle XI

Vor- und Nachteile der formalisierten Polyvinylalkoholfaser (Vinyon) für den Gebrauch:

Vorteile	Nachteile
Gestehungskosten in Japan billiger als Nylon. Auch schon auf dem englischen Markt.	Problem: Verwendung der anfallenden Essigsäuremengen bei der Verseifung des Polyvinylacetats zu Polyvinylalkohol.
Gute physikalische Eigenschaften:	Geringe Knitterfestigkeit, daher kein Vorteil in Mischung mit Zellulosefasern.
trocken naß	Hier auch keine Möglichkeit der Knitterfestausrüstung.
Festigkeit: 3,2 g/den 2,3 g/den	Schwer färbbar, trotz der hohen Wasseraufnahme!
Dehnung: 28% 27%	
Elastische Dehnung: Höher als Naturseide, niedriger als Polyamidfasern.	
Spezifisches Gewicht (1,30 g/cm ³): nahe an dem von Schafwolle!	
Gute elektrische Isolierfähigkeit.	
Möglichkeit der Hitzefixierung.	

Vorteile

Ähnliche Wasseraufnahme wie Schafwolle: in Wasser (20° C): 30% Quellwasser!! Feuchtigkeit an der Luft (65% RF): 5%.

Hohe Scheuerfestigkeit: ungefähr wie Nylon!

Kochbeständig.

Widerstandsfähigkeit: Gegen Säuren sehr gut, gegen Alkalien gut.

Hohe biologische Resistenz (Schimmel, Bakterien).

C. Polyadditionsfasern

Die einzige Gruppe von Polyadditionsprodukten, die für die Spinnfaserherstellung in Betracht kommen, sind die von O. Bayer und Mitarbeitern erfundenen Polyurethane, insbesondere das Perlon U aus Hexamethylendiisocyanat und 1,4-Butylenglykol. Die aus diesem Material hergestellten Fäden zeigen eine sehr hohe Elastizität und sind in den übrigen Eigenschaften den Polyamiden ähnlich, unterscheiden sich aber von diesen durch eine geringe Wasseraufnahme und niedrigeren Erweichungspunkt. Gegenüber den andern Polyamiden haben sich diese Fasern auf dem Textilgebiet nicht durchsetzen können, haben jedoch für die Herstellung von Monofils (Borsten) ein gewisses Anwendungsgebiet gefunden.

Auf dem Gebiet der Polyurethane ist in den letzten Jahren eine neue Entwicklung zu verzeichnen, die zu einem Fasertyp geführt hat, der unter dem Namen Spandex-Fasern zusammengefaßt werden kann. Man versteht darunter hochelastische Fasern, die ähnlich wie Kautschuk eine starke Dehnung zeigen. Im Gegensatz zu den Kräuselgarnen (Helanca usw.), die durch eine Zwirnoperation auf mechanischem Wege hergestellt werden, handelt es sich bei diesem neuen Fasertyp um eine chemische Variation mit Polyurethanstruktur. Man erreicht dies durch Behandlung von langkettigen Glykolen oder Glykoläthern mit Diisocyanaten und nachherige Umsetzung mit Diaminen.

Die von Du Pont entwickelte Lycra-Faser stellt ein Produkt dieser Art aus einem Butandiolglykoläther mit Diphenylmethandiisocyanat und Hexamethylen-diamin dar. Ähnliche Fasern sind von US. Rubber Co. unter dem Namen Vyrene und von Eastman Chemicals unter dem Namen F 1700 entwickelt worden. Die Faser enthält in der Kette harte und weiche Segmente, die für die elastischen Eigenschaften verantwortlich sind. Diese Produkte sind wegen ihres linearen Aufbaus in gewissen organischen Lösungsmitteln löslich und können aus dieser Lösung versponnen werden. Unter dem Einfluß eines mechanischen Zuges dehnen sie sich bis 1100 Prozent und gehen nach Aufhören der mechanischen Beanspruchung wieder in die Ausgangslage zurück. Die Fasern können auch auf dem Wege der Extrusion hergestellt werden.

Diese neuen Fasern zeigen sehr gute Färbbarkeit, Zerreißfestigkeit und Biegefestigkeit und sind außerdem beständig gegen Bewitterung. Sie sind besonders für enganliegende Kleidungsstücke wie Badeanzüge,

Damenschlüpfer und Büstenhalter geeignet und man verspricht sich davon eine große Entwicklung.

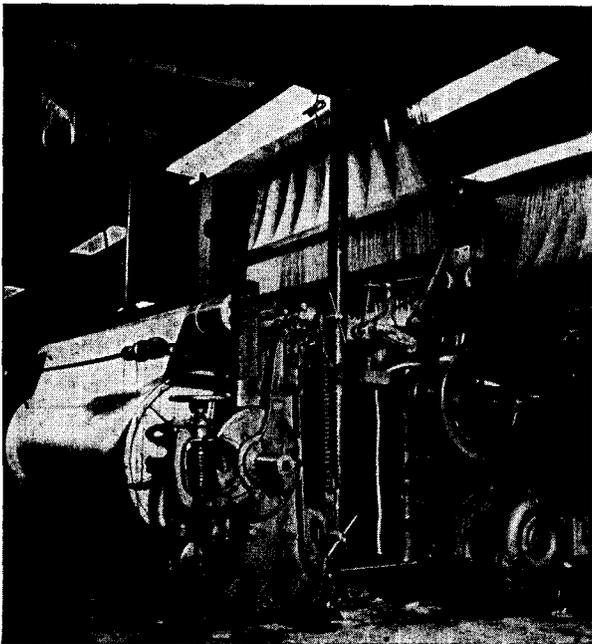
Eine Voraussage über die zukünftige Entwicklung der synthetischen Fasern wird natürlich immer mit einer gewissen Unsicherheit behaftet sein, doch glaube ich, daß man folgenden Standpunkt als weitgehend zutreffend vertreten kann:

Eine Verdrängung der Naturfasern Baumwolle und Wolle dürfte in absehbarer Zeit nicht zu befürchten sein. Baumwolle ist als landwirtschaftliches Produkt mit guten allgemeinen Eigenschaften preislich nicht zu schlagen. Die morphologische Struktur der Wolle ist auf synthetischem Weg kaum in allen Punkten nachzuahmen. Dagegen erscheint es durchaus möglich, die Viskoseseide durch chemische Nachbehandlung soweit zu veredeln, daß sie in bezug auf Wasser-, Scheuer- und Reißfestigkeit noch wesentlich verbessert wird. Dies wird aber nur dazu führen, ihr bisheriges Niveau aufrecht zu erhalten. Eine wesentliche Entwicklung des Verbrauches erscheint in bezug auf die Fortschritte in der Herstellung vollsynthetischer Fasern nicht wahrscheinlich.

Auf dem Gebiet der vollsynthetischen Fasern dagegen dürfte die Entwicklung in raschem Tempo weitergehen. Die leichte Zugänglichkeit der Olefine auf Erdölbasis und die Herstellung isotaktischer Polymerer dürfte den Polyolefinfasern eine größere Zukunft sichern. Auch das Gebiet der Polyamide ist noch stark entwicklungsfähig. Insbesondere werden die Polyamide

auf der Basis von Aminocarbonsäuren ihre stürmische Entwicklung fortsetzen, ist doch heute schon die Produktion von Polyamidfasern auf über 300 000 Jahrestonnen angestiegen. Eine ähnliche Entwicklung darf man den Polyesterfasern voraussagen, die heute bereits die Hälfte der Polyamidproduktion erreicht haben. Infolge des niedrigen Preises des Acrylnitrils und der außergewöhnlichen Wetterbeständigkeit der Polyacrylnitrilfasern haben auch diese eine große Zukunft vor sich. Darüber hinaus ist zu erwarten, daß noch weitere vollsynthetische Fasern auf dem Markt erscheinen werden. Bei der guten Ausgangsbasis des Formaldehyds dürften die Polyoxymethylenfasern ebenfalls einen größeren Markt erobern.

Die Palette der schon heute zur Verfügung stehenden synthetischen Fasern ist schon reichlich groß. Welche Produkte sich praktisch durchsetzen werden, ist in erster Linie eine Frage des Preises, der bei Faserstoffen eine entscheidende Rolle spielt. Es ist aber nicht daran zu zweifeln, daß sich auf dem Spinnfasergebiet eine ähnliche Entwicklung abspielen wird, wie bei vielen anderen Gebieten der organischen Technik, nämlich der Übergang vom Naturprodukt zum synthetischen Produkt, eine Entwicklung, die wir ja bereits bei den Farbstoffen, dem Kautschuk, den Arzneimitteln erlebt haben. Durch die Möglichkeit, die Rohstoffe für alle Spinnfasern aus Rohöl herzustellen, durch die vielfachen Abwandlungsmöglichkeiten in der Synthese neuer Zwischenprodukte, werden der Textilindustrie auch in der Zukunft neue Fasern mit überlegenen Eigenschaften zur Verfügung gestellt werden.



Lieferprogramm für Webereien

Webstuhlantriebe,
Motoren für Zentralmaschinen,
Färbereien und Appreturen,
Antriebe für Druckmaschinen

Lieferprogramm für Spinnereien

Antriebe mit Kommutatormotor,
Antriebe für Putzereien,
Krempelsatz-Antriebe,
Zwirnmaschinen-Antriebe

OESTERREICHISCHE BROWN BOVERI-WERKE AKTIENGESellschaft

Chemiefasern als Rohmaterial für texturierte Garne*)

Rudolf Hagemann, Technical Service Manager, Du Pont Chemie GmbH, Düsseldorf

Die texturierten Garne sind eine Entwicklung, die erst seit dem Bestehen synthetischer Endlosgarne möglich geworden ist. Der Autor bespricht in seinem Vortrag die unterschiedlichen Prinzipien ihrer Herstellung, wie das Helanca-Verfahren, das Falschdrahtverfahren, das Stauchverfahren, das Messerkantenverfahren, das Taslan-Verfahren. Eingehend wird das in Europa am meisten verwendete Falschdrahtverfahren behandelt. Für diese Art von Garnen und die daraus hergestellten Gewebe, die einen neuen Zweig der Textilindustrie darstellen, mußten auch neue Prüfverfahren erarbeitet werden. Über die mit ihnen erzielten Ergebnisse wird ausführlich berichtet. Die neue Entwicklung auf diesem Gebiet sind Spezial-Rohgarne für den Zweck der Texturierung und neuerdings sogar von Du Pont entwickelte spinntexturierte Garne.

Textured yarns are a development presupposing the existence of synthetic filaments. Author discusses the various methods of textured yarn production, such as the Helanca process, the false-twist process the stuffer-box process, knife-edge process and the Taslan process. Special consideration is given to the false-twist method, which is the most commonly used in Europe. New test procedures have had to be developed for use with these yarns and resultant fabrics, which represent an entirely new branch of the textile industry. A detailed account is given of the results obtained with such test procedures. The most recent developments in this field are yarns specifically designed for texturing, and spun-textured yarns launched by Du Pont.

Wenn man von texturierten Garnen spricht, spricht man automatisch von Chemiefasern oder noch genauer, von vollsynthetischen Garnen.

Texturieren ist die Bearbeitung oder Behandlung eines glatten Fadens in der Weise, daß die Struktur des Fadens permanent durch Kräuselung oder eine Filament-Neuorientierung verändert wird.

Es ist offensichtlich, daß ein solcher Prozeß erst aktuell und interessant werden konnte, als genügend endloses Material zu Preisen zur Verfügung stand, die niedrig genug waren, um eine immerhin recht aufwendige Bearbeitung zu rechtfertigen.

Als Naturseide das einzige endlose Material war, das der Textilindustrie zur Verfügung stand, war niemand ernsthaft daran interessiert, dieses knappe und teure Material zu texturieren, denn genügend Verwendungszwecke waren für ein glattes endloses Material vorhanden. Der Markt für endlose glatte Garne war so groß, daß die aufkommende Chemiefaserindustrie hier ihre ersten großen Erfolge erringen konnte.

Und erst dann, nachdem die Chemiefaserindustrie mehr und mehr endloses Material produzierte, stellte sich das Problem einer Texturierung des endlosen Fadens.

Die Chemiefaserindustrie stellte inzwischen außer endlosen Garnen Stapelfasern her, die in konventionellen Verfahren versponnen werden konnten.

Anders als bei der Texturierung von endlosen Garnen, konnte Stapelfaser in bereits für Naturfasern vorhandenen Spinnverfahren verarbeitet werden. Im Laufe der Zeit wurden besondere Verfahren für die Verspinnung von Chemiefasern entwickelt, die ihrem Charakter Rechnung tragen und die besonderen Möglichkeiten der Chemiefaserproduktion berücksichtigen. Ich denke da an Konverter- und Direktspinnverfahren. Wie Sie wissen, hat diese Entwicklung einige Zeit gedauert, wenn wir auch in den letzten 10 Jahren größere Fortschritte feststellen konnten.

Das Texturieren von endlosen Garnen war dagegen ein völlig neues Gebiet. Erfahrungen aus der Verarbeitung von Naturfasern lagen in dieser Beziehung nicht vor. Und dann ergab sich eine besondere Schwierigkeit. Das Problem der Permanenz. Verarbeiter und

Verbraucher legen natürlich Wert darauf, daß der Charakter des Garns bzw. der daraus gefertigten Ware dauerhaft ist.

Wenn wir uns die Texturierverfahren ansehen, die zu wirtschaftlicher Bedeutung gelangt sind, so finden wir, daß sie bis auf eine Ausnahme auf dem Prinzip der Thermofixierung beruhen.

Das älteste Verfahren ist das konventionelle Helanca-Verfahren. Das Garn wird hoch gedreht, im Autoklaven mit Sattdampf fixiert und wieder aufgedreht. Man erhält ein Garn von hoher Elastizität und großem Bausch.

Der Grundgedanke, eine Drehung im Garn zu fixieren, war auch die Basis für das Falschdrahtverfahren. Wie der Name sagt, wird hier nicht ein echter Draht, sondern ein Falschdraht fixiert, und zwar trocken. Für dieses Verfahren, das heute zu großer Bedeutung gelangt ist, wurde eine Reihe von Maschinen entwickelt. Während die ersten Maschinen mit 30 000 bis 40 000 U/min arbeiteten, sind heute Geschwindigkeiten um 200 000 U/min keine Seltenheit mehr. Nach der Art der Fixierung unterscheidet man Maschinen mit Kontakt- und Strahlungsfixierung.

Man erhält ein Garn mit den gleichen Eigenschaften wie beim konventionellen Verfahren, ein Garn mit hohem Bausch und großer Elastizität.

Das Prinzip, eine Drehung zu fixieren, bringt es mit sich, daß die so texturierten Garne — entweder im konventionellen oder im Falschdrahtverfahren — eine Verdrehungstendenz aufweisen, die es in der Regel notwendig macht, einen S-texturierten Faden mit einem Z-texturierten Faden zu verzwirnen, oder im Stoff abwechselnd S- und Z-Draht zu verarbeiten. Es war zweifellos die Elastizität der auf diese Weise texturierten Garne, die den durchschlagenden Erfolg dieser Garne begründete. Wurde doch hier dem Verarbeiter

*) Siehe Melliand Textilberichte, Heidelberg, BRD, Heft 4, 1963. Wir danken an dieser Stelle den Herausgebern genannter Zeitschrift dafür, daß sie im Besitz des Erstdruckrechts uns in großzügiger Weise den vorzeitigen Abdruck in unserer Hauszeitschrift ermöglicht haben.

Chemiefaser Lenzing Aktiengesellschaft
Redaktion der „Lenzinger Berichte“

und Verbraucher ein vollkommen neues Material angeboten, welches neue Verwendungsmöglichkeiten erschloß, die dem nicht texturierten Material nicht zugänglich waren.

Andererseits hatte es sich gezeigt, daß auch für texturierte Garne mit weniger Elastizität große und interessante Verwendungsmöglichkeiten bestanden. Das Falschdrahtverfahren wurde in der Weise modifiziert, daß man Garne mit geringer Elastizität erhält. Das Falschdraht-Garn wird durch eine zweite Fixierung stabilisiert, mit anderen Worten, die Elastizität des Garnes wird durch die zweite Fixierung weitgehend reduziert, jedoch bleibt Kräuselung und Bausch erhalten.

Das Stauchkammer-Verfahren ist ebenfalls außerordentlich erfolgreich. Das Garn wird in einer geheizten Kammer gestaut und abgezogen. Auf diese Weise erhält man ein Garn mit guter Kräuselung und großem Volumen ohne Verdrehungstendenz.

Eines der elegantesten Texturierverfahren ist das Messer-Kante-Verfahren. Hier ist das wesentliche Element die Messerkante, über die der Faden läuft. Dieses Verfahren fand besonders für feine Strumpfgarne, insbesondere Monofile, weitgehend Verwendung.

Eine Sonderstellung nimmt das Taslan-Verfahren ein. Während bei den vorher geschilderten Verfahren die Kräuselung durch Thermofixierung erfolgt, wird beim Taslan-Verfahren die Struktur des texturierten Fadens durch eine Neuorientierung der einzelnen Kapillaren mittels einer Preßluft-Düse erzeugt. Dadurch ist dieses Verfahren verwendbar nicht nur für vollsynthetische, thermoplastische Fasern, sondern auch für die älteren Chemiefasern wie Reyon und Azetat. Glasfäden können mit diesem Verfahren texturiert werden, und selbst gesponnene Garne können als Rohmaterial in Frage kommen. Man kann homogene Mischungen aus verschiedenen Endlos-Garnen erzeugen und im Gegensatz zu den vorher geschilderten Verfahren auch die verschiedensten Effekt-Garne herstellen.

In den letzten 10 Jahren hat sich die Texturierung von endlosen Garnen zu einem bedeutenden Geschäft entwickelt: man kann sagen, daß sich ein neuer Zweig der Textilindustrie gebildet hat.

Bei den texturierten Garnen ist zwischen zwei Typen zu unterscheiden, auf der einen Seite die elastischen Garne oder Stretch-Garne, auf der anderen Seite Bauschgarn. Während in Europa Garne der ersten Type, die elastischen Garne, den überwiegenden Teil des Geschäfts ausmachen, haben in den USA die Bauschgarn, die vorwiegend nach dem Stauchkammer-Verfahren hergestellt werden, eine mindestens ebenso große Bedeutung.

Nylon ist das bevorzugte Rohmaterial für texturierte Garne. Weit über 90% aller gegenwärtig texturierten Garne sind Nylon-Garne. In den letzten zwei Jahren finden wir aber auch ein steigendes Interesse für Polyester-Garne. Der Grund, daß diese Materialien bevorzugt verwendet werden, liegt darin, daß sie sich permanent fixieren lassen, eine wesentliche Eigenschaft, auf der die meisten Texturier-Verfahren beruhen.

Wenn ich nachfolgend von Problemen und Erfahrungen spreche, möchte ich mich auf das Falschdraht-Verfahren, das in Europa populärste Texturier-Verfahren, und Nylon, das bei weitem wichtigste Rohmaterial, beschränken.

Maschinentechnisch konnten wir im Laufe der letzten 8 Jahre bedeutende Fortschritte feststellen, und zwar nicht nur im Hinblick auf die Produktivität der Maschinen, sondern auch im Hinblick auf die Qualität des texturierten Garns. Die Garnlieferung erfolgt in modernen Maschinen positiv, die Temperatur-Regelung der Fixier-Elemente wurde genauer. Fortschritte in der Spindel-Konstruktion erlaubten höhere Geschwindigkeiten. Wie immer bei der Verarbeitung von endlosem Garn ist die Gleichmäßigkeit von Spindel zu Spindel, von Maschine zu Maschine, ein Problem, das sich täglich von neuem stellt. Bei Falschdraht-Garnen wird die Gleichmäßigkeit des Produkts nicht nur wie beim Zwirnen von Fadenspannung und Drehung, sondern zusätzlich von der Gleichmäßigkeit der Fixiertemperatur beeinflusst, die eine sehr wesentliche Bedeutung für die Gleichmäßigkeit der Kräuselung hat. Nun hat die Fixiertemperatur auch einen Einfluß auf die Farbauffähigkeit und physikalische Eigenschaften wie Reißfestigkeit und Bruchdehnung. Damit sei angedeutet, wie komplex die Probleme der Praxis sein können. Andererseits, wie oben bereits gesagt, handelt es sich bei Falschdraht-Garnen um ein neues Material, was auch neue Prüfverfahren erfordert, die die besonderen Eigenschaften dieses Materials hinreichend genau charakterisieren. In der Überzeugung, daß die vorhandenen Methoden den Erfordernissen der Praxis nicht voll entsprechen, haben wir kürzlich in Zusammenarbeit mit Prof. Dr.-Ing. W. Wegener von der Technischen Hochschule in Aachen nach fast einjähriger Arbeit ein Forschungsprogramm abgeschlossen, zu dessen Ergebnissen neue Prüfungsmethoden für elastische, texturierte Garne gehören. Diese Arbeit wird in Kürze veröffentlicht werden.

Vom Chemiefaserlieferanten wird, wie für andere Verwendungszwecke auch, ein optimales Produkt erwartet. Die Bedingungen, denen ein Nylon-Garn beim Texturieren unterworfen ist, sind jedoch sehr unterschiedlich von denen, die bei anderen textilen Verwendungszwecken, wie z. B. Weben und Wirken, auftreten. Diese Tatsache wurde immer deutlicher, je schneller die Maschinen liefen, besonders bei der Verarbeitung von Titern über 60 den. Man hatte ein Avivage-Problem. Es zeigte sich, daß die Temperatur im Fixierelement einer Falschdraht-Maschine nicht gleichmäßig ist, vielmehr fällt sie nach oben und unten ab, gemessen von einem Maximalwert, der meistens im mittleren Drittel des Elementes liegt. Das ermöglicht eine Kondensation in diesen Bereichen. Dies führt unter Umständen zur Verschmutzung des Garnes mit schwer herauswaschbaren Avivage-Rückständen, in extremen Fällen zu verklebten Stellen. Maßnahmen der Maschinen-Hersteller, z. B. leicht auswechselbare Kondensationsröhrchen, Kondensationskammern, Ausnutzung des Schornsteineffektes nebst Absaugung usw. konnten das Problem nicht völlig lösen. Darum haben wir es für notwendig erachtet, besondere Forschungsprogramme in Gang zu setzen, die darauf abzielen, eine Avivage zu entwickeln, die nicht unter diesen Bedingungen verdampft.

Andererseits ist besonders für schnellaufende Maschinen ein Garn mit besonders gleichmäßigen Friktionseigenschaften notwendig. Die Spannungsdifferenzen, die beim Abzug von einer Bobine mit Differentialwicklung entstanden, wurden als zu groß empfunden.

Auch werden größere Bobinen verlangt, um den Nutzeffekt zu steigern.

Diese und andere besondere Bedingungen beim Texturieren führten zur Entwicklung von Spezial-Typen, in unserem Falle zur Entwicklung der Type 288, die das Ergebnis langjähriger Forschungsarbeit ist. Bevor diese Type eingeführt werden konnte, waren nicht allein produktionstechnische Probleme zu lösen, sondern wochenlange Großversuche mußten vorgenommen werden, um sicherzustellen, daß dieses neue Material seine Vorzüge auf einer Vielzahl von Maschinentypen unter den verschiedensten Bedingungen voll zur Geltung bringen konnte.

Entwicklungen dieser Art zusammen mit den Fortschritten in der Maschinentchnik führten dazu, daß neue Verwendungsgebiete erschlossen bzw. beträchtlich erweitert werden konnten, bei denen es auf Qualität im Hinblick auf Gleichmäßigkeit, Zuverlässigkeit und höheren Nutzeffekt ankommt.

Die Entwicklung wird in dieser Richtung fortschreiten und wir erwarten, daß sich Erzeugung und Verwendung von texturierten Garnen noch erheblich erweitern werden.

Bisher wurden in Europa texturierte Garne hauptsächlich für Strick- und Wirkwaren verwendet. Im Weberei-Sektor jedoch entwickelte sich ein Artikel, der seit etwa 1952 auf dem Markt ist, in den letzten drei Jahren zu einem ausgesprochenen Massenartikel: elastische Hosenstoffe. Wir schätzen, daß heute über 20% der deutschen Produktion an elastischen texturierten Garnen für diesen Artikel verwendet werden. Die Tendenz in anderen europäischen Ländern dürfte ähnlich sein. Nachdem ursprünglich konventionelle „Helanca“-Garne für diesen Artikel verwendet wurden, nimmt der Anteil an Falschdraht-Garnen laufend zu.

Man war der Ansicht, daß die elastischen Eigenschaften von Geweben aus Falschdraht-Garnen nicht erreicht werden könnten. Die Arbeiten haben gezeigt, daß man mit Falschdrahtgarnen durchaus vergleichbare elastische Eigenschaften erzielen kann.

Wir haben inzwischen versucht, die Ergebnisse dieser Forschungsarbeit in die Praxis umzusetzen. Das Garn wurde bei einer Einstellung auf der Falschdrahtmaschine texturiert, die nach den vorangegangenen

Versuchen erheblich verbesserte elastische Eigenschaften erwarten ließ. Aus diesem Garn webte man einen Artikel, der bisher aus konventionellem Garn hergestellt wurde. Es handelt sich um einen 2/1-Körper mit einem Gewicht von etwa 270 g/m². Als Schußmaterial wurde ein 50/2 Nm Garn aus „Orlon“ Type 75 verwendet. Um auf die vergleichbare Fertigwaren-Einstellung zu kommen, wurde die Schußzahl bei der Falschdraht-Kette etwas reduziert.

Vergleichen wir diese beiden Gewebe im Hinblick auf ihren Elastizitätsgrad, so finden wir, daß das Falschdraht-Gewebe besser als das Gewebe aus konventionellem Garn ist.

Der Elastizitätsgrad ist der Quotient $\frac{\text{elastische Dehnung}}{\text{Gesamtdehnung}}$

Die Gewebe wurden auf dem von Prof. Wegener entwickelten Dauerprüfergerät, das nach dem Prinzip der

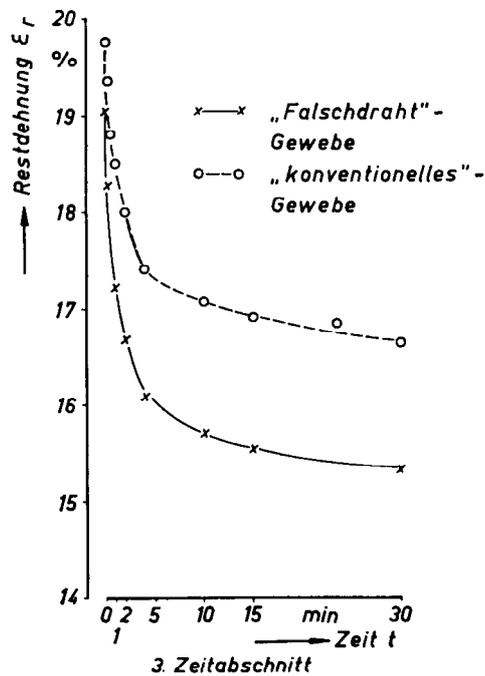


Abb. 2

periodisch wiederkehrenden konstanten oberen und unteren Grenzlast arbeitet, dynamisch getestet. Für die einzelnen Lastspiele wurden die entsprechenden Hysteresisschleifen aufgezeichnet, aus denen sich wiederum für jedes Lastspiel die Werte für elastische Dehnung und Gesamtdehnung ablesen lassen, die hier für die Errechnung des Elastizitätsgrads verwendet wurden.

Auch der Dauerstandsversuch, der die Ermüdung des Gewebes nach langzeitiger, statischer Beanspruchung feststellt, zeigt, daß das Gewebe aus Falschdraht-Garn in seinen elastischen Eigenschaften das Gewebe aus konventionellem Garn nicht nur erreicht, sondern sogar übertrifft.

Bei diesem Versuch wird das Gewebe im ersten Zeitabschnitt bei gleichförmiger Geschwindigkeit in 60 Sek. auf einen vorbestimmten Betrag gedehnt. Im zweiten Zeitabschnitt wird die erzeugte Dehnung konstant gehalten und die Kraftabnahme registriert. Nach 30 Min. wird ruckartig entlastet und die Restdehnung zeitabhängig über 30 Min. registriert.

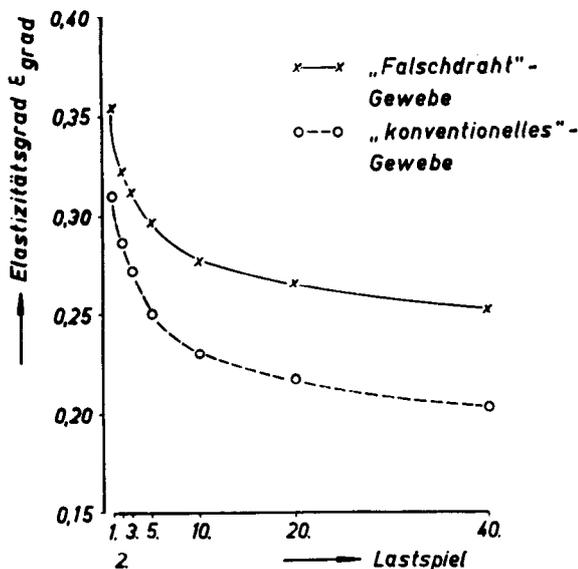


Abb. 1

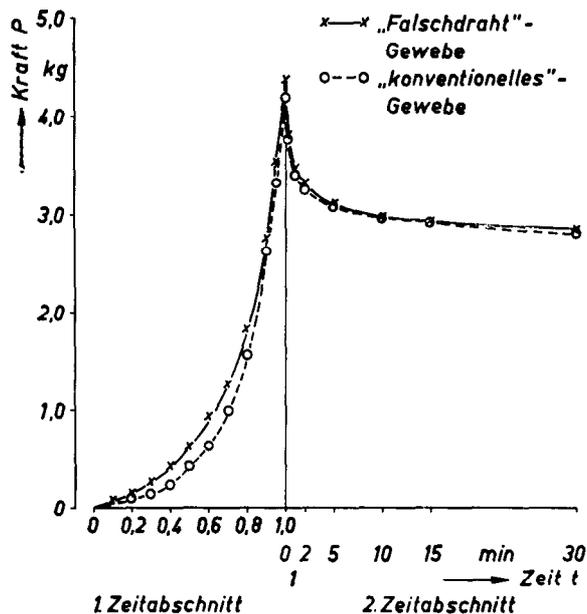


Abb. 3

Dieser Versuch wurde bei 40% Gesamtdehnung durchgeführt. Bei dieser relativ hohen Dehnung zeigen sich die Kraftunterschiede deutlicher. Wir finden, daß die Kraft-Dehnungs-Kurven im 1. Zeitabschnitt sich fast decken.

Auch der Kraftabfall im zweiten Zeitabschnitt erreicht fast genau dieselben Werte.

Der 3. Zeitabschnitt des Dauerstands-Versuchs zeigt, daß sich das Gewebe aus Falschdrahtgarn nicht nur schneller erholt, sondern auch eine deutlich geringere Restdehnung hat.

Mit anderen Worten, mit diesem Falschdraht-Gewebe haben wir nicht nur die elastischen Eigenschaften des vergleichbaren Gewebes aus konventionellem Garn erreicht, sondern übertroffen.

Um dies zu erreichen, haben wir eine Einbuße an Reißkraft und Bruchdehnung gegenüber dem Gewebe aus konventionellem Garn hinzunehmen. Die Werte für die beiden Gewebe sind:

Gewebe aus	Reißkraft	Bruchdehnung
A. konventionellem Garn	61,0 kg	95,3%
B. Falschdrahtgarn	41,8 kg	79,6%

Wir sind der Meinung, daß Reißkraft und Bruchdehnung bei diesen Geweben für die Beurteilung des Gebrauchswerts von untergeordneter Bedeutung sind, weil diese Stoffe im Gebrauch nur im elastischen Bereich beansprucht werden, und andererseits die absoluten Werte des Falschdrahtgewebes für einen Oberstoff dieser Gewichtsklasse durchaus als gut bezeichnet werden müssen.

So viel von elastischen Geweben dieser Art.

Auch für andere Artikel werden texturierte Garne mehr und mehr Eingang in die Weberei finden. Zum Beispiel werden Entwicklungen mit stabilisierten Falschdraht-Garnen, unter dem Warenzeichen Helanca-Set bekannt, aus Nylon und Polyester als sehr aussichts-

reich beurteilt. Andererseits finden wir auch eine steigende Verwendung von texturierten Garnen in Feinstrümpfen und Badeanzügen.

Verglichen mit den USA, ist die Verwendung von texturierten Garnen für Sweaters noch relativ gering. Andere Verwendungszwecke, wie z. B. Kleider, Blusen, Berufskleidung müssen erst noch erschlossen werden.

Als Chemiefaserproduzent betrachten wir es als unsere Aufgabe, geeignete Rohgarne zu liefern, die den verschiedenen Verwendungszwecken gerecht werden. Außer der bereits erwähnten Type 288 liefern wir „Antron“, ein Nylon-Garn mit modifiziertem Querschnitt, welches die Herstellung von Stoffen mit trockenem, seidenartigem Griff und Glanz ermöglicht.

Bisher habe ich über texturierte Garne gesprochen, die in der verarbeitenden Industrie texturiert werden, für die der Chemiefaserproduzent das Rohgarn liefert.

Es müssen jedoch auch spinntexturierte Garne erwähnt werden, das sind Garne, die der Chemiefaserproduzent liefert.

Nylon „501“, ein texturiertes Teppichgarn, wurde im Herbst 1958 auf dem amerikanischen Markt eingeführt und fand eine so begeisterte Aufnahme, daß die laufend vergrößerte Produktion mit der Nachfrage nicht Schritt halten konnte. Die Gebrauchstüchtigkeit dieser Teppiche hat den Anteil der Chemiefasern für Teppiche erheblich vergrößert, mit anderen Worten, die Einführung dieses endlosen Teppichgarns erfolgte nicht auf Kosten des bereits bestehenden Chemiefaser-Geschäfts im Teppichsektor. Die anhaltende große Nachfrage läßt uns die Aussichten für texturierte Garne in der Teppichherstellung sehr günstig beurteilen.

„Antron“ 24 ist ein spinntexturiertes, trilobales Nylon-Garn, welches kürzlich eingeführt wurde. Dieses Garn wird in 520, 1200 und 1300 den geliefert und findet Verwendung für Polsterstoffe. Die Vorteile dieses Materials sind: überragende Deckkraft, schnellere Anfärbbarkeit und größere Farbtiefe, verglichen mit glattem Nylon 66, einmaliger Glanz, ansprechender Griff. Die Aufnahme bei den amerikanischen Polsterstoff-Herstellern läßt eine vergleichbare Entwicklung wie bei Nylon „501“ für Teppiche erwarten.

Unsere Forschungsarbeiten befassen sich auch mit Texturierungsmethoden für andere Titer, mit Methoden im Produktionsprozeß des Garns selbst. Es ist noch zu früh, Ergebnisse aus dieser Entwicklung vorzusagen zu können.

Jedoch erwarten wir, innerhalb der nächsten Jahre eine Reihe von neuen Garnen einführen zu können, welche neue Effekte der verschiedensten Art aufweisen werden.

Es sei in diesem Zusammenhang betont, daß wir sehr aktiv in der Entwicklung und Verbesserung von Rohgarnen sind, die in der verarbeitenden Industrie texturiert werden. Eines dieser neuen Garne beabsichtigen wir noch vor Ende dieses Jahres einzuführen.

Wir glauben, daß genügend Märkte vorhanden sind, sowohl für spinntexturierte Garne, wie auch für Garne, die in der verarbeitenden Industrie texturiert werden, daß diese verschiedenen Garne sich gegenseitig ergänzen und somit das Geschäft in texturierten Garnen weiter fördern werden.

Wie paßt man den Griff von Terylene-Geweben den Kundenwünschen an? *)

Geoffrey W. Manock, B. Sc., A. M. C. T., A. T. I., Imperial Chemical Industries Ltd., London

In der Vergangenheit war es eine Schwierigkeit gewesen, den Griff von Terylenegeweben den Wünschen des Verbraucherpublikums anzupassen. Eine große Rolle spielte hierbei auch die Pillingbildung. Die Beanstandung des Griffes bezog sich nicht nur auf Gewebe aus 100% Terylene, sondern mehr oder weniger auch auf die Mischgewebe. Es wurden jedoch im Laufe der Zeit Ausrüstungsverfahren entwickelt, die es ermöglichten, den Griff in weitem Bereich zu variieren, und den Wünschen des Letztverbrauchers nach einem weicheren Griff zu entsprechen. Besonderes Augenmerk wird bei diesen Verfahren auch der Beherrschung des Pilling zugewendet. Schließlich werden genaue Anweisungen für die Ausrüstung der diversen Mischgewebe mit Viskose, Baumwolle und Schafwolle, wie auch von Geweben aus 100% Terylene gegeben.

Difficulties had arisen in the past in adapting the hand of Terylene fabrics to consumers' expectations. Pillings has been a major problem. Besides pure Terylene fabrics, complaints more or less included all blends containing Terylene fibers. During the course of time, however, finishing processes have been developed permitting wide variation of hand and satisfying consumers' desire for softer feel. The said processes are directed also at doing away with the pilling effect. Detailed instructions are given with regard to finishing both pure Terylene fabrics and blends with viscose rayon, cotton, and wool.

Obwohl die Polyesterfaser Terylene eine verhältnismäßig teure Faser ist, kann sie wegen des einzigartigen Zusammentreffens wichtiger Eigenschaften erfolgreich mit billigeren Fasern von geringerem Gebrauchswert konkurrieren. Ihre bemerkenswertesten Eigenschaften sind hohe Festigkeit und hoher Abriebwiderstand, gutes wash & wear-Verhalten und beständige Fixierung von Bügelfalten und Plissees bei gutem Knitterwiderstand, Eigenschaften, die alle ihren Teil zum dauerhaften Schick von Terylene-Kleidern beitragen. Es ist nicht beabsichtigt, hier nur auf diese Vorteile einzugehen, sondern vielmehr zu zeigen, daß man sich bei deren Ausnutzung nicht durch preisliche Bedenken daran hindern lassen braucht, den vom Kunden gewünschten besonderen Warengriff herzustellen.

Überholte Kritik

Der Griff von Terylene-Geweben ist in der Vergangenheit ebenso kritisiert worden, wie dies bei den meisten anderen Arten von Chemiefasern der Fall war, aber viel von dieser kritischen Einstellung ging auf Konto des Mißtrauens des Publikums gegenüber

so, daß beim Ausrüsten alle Oberflächenfasern entfernt werden müssen, um das Pilling zu verhüten, und als Folge hiervon kann der Griff schlapp und rauh ausfallen. Er wird schlapp wegen des Fehlens der Oberflächenfasern und gleichzeitig rauh, weil die Terylenefasern beim Sengen schmelzen und Kügelchen aus dem geschmolzenen Polymer bilden. In jüngster Zeit sind einige Ausrüstungsverfahren entwickelt worden, um das Pilling unter Kontrolle zu halten, und seither ist eine größere Zahl von unterschiedlichen Griffarten möglich geworden, weil mehr von den Oberflächenfasern auf dem Gewebe belassen werden können. Abgesehen vom Pilling sind jetzt andere Ausrüstungsmethoden bekannt, die zur Erzielung unterschiedlicher Griffarten sehr wertvolle Dienste leisten, sodaß ein weiterer Bereich des Publikumsgeschmacks zufriedengestellt werden kann.

Die Wichtigkeit, verschiedene Abarten des Griffes von Terylenegeweben zu erreichen, und die Methoden dazu sollen nun für die gebräuchlichsten Mischgewebe erörtert werden.

67/33 Terylene/Viskose

Pillingneigung auf ein Minimum herabgesetzt werden kann, wenn der Stoff 5 Minuten lang einer Temperatur von 160 Grad C ausgesetzt wird. Dieses Verfahren hat die Entwicklung der Terylene/Viskose-Mischgewebe revolutioniert. Nicht nur, daß jetzt pillingfreie Stoffe ohne Schwierigkeiten produziert werden können; auch der Griff ist enorm verbessert worden. Um das zu erzielen, was man als optimalen Effekt ansehen kann, ist folgendes Ausrüstungsverfahren empfehlenswert:

Entschlichten, Beuchen, Thermofixieren, Färben, leichtes Bürsten, Hitzebehandlung 5 Minuten bei 160° C, Waschen.

Verschiedene Effekte

Unterschiedliche Effekte werden einfach durch Abstufung der Intensivität des Scherens und Sengens und durch Einwirkung einer Hitzebehandlung erzielt, falls es nötig ist, den Pillingeffekt zu unterdrücken. Terylene/Viskosegewebe sind unglücklicherweise mit 85/15 Viskose/Nylon-Mischgeweben verglichen worden, weil der Griff von Terylene/Viskose anfänglich jenem eines mit schwerer Kunstharzausrüstung versehenem Viskose/Nylon-Stoffes ähnlich war. Dieser Vergleich wurde auch deshalb angestellt, weil die Anwesenheit von Viskosefasern bei Nichtfachleuten den Eindruck einer geringeren Qualität entstehen ließ. Heutzutage begegnen infolge der besser gewordenen Griffeigenschaften solchen Terylene/Viskose-Mischgeweben gesteigerte Interessen, sie beginnen sich als Qualitätsstoffe mit hervorragenden Gebrauchseigenschaften einzubürgern.

Stückgefärbte Terylene/Viskosestoffe haben einen angenehmeren Griff als Gewebe aus in der Flocke gefärbtem Material. Wenn Stückfärbung nicht in Betracht kommt, ist es deshalb von großem Vorteil, eine verlängerte Beuche zu geben (90 bis 120 Minuten), was genügend mechanische Durcharbeit verursacht, um einen besseren Griff zu erzielen. Ein anderer Punkt bei der Beurteilung des am meisten erwünschten Griffs von 67/33 Terylene/Viskose-Mischgeweben ist die Art der wasserabweisenden Ausrüstung. Eine solche wird bei Terylenegeweben häufig angewendet, um zu verhindern, daß Regentropfen allzu rasch den Stoff durchdringen und Unbehagen verursachen. Für diesen Zweck wird eine nasse, weiche Ausrüstung angewendet. Dies erzeugt einen Griff, der seidenähn-

fertiger Rohware zu halten und bei Eingang eines Auftrages sogleich die bestellte Nuance ausfärben zu können.

Infolge des Terylenegehaltes haben Mischgewebe 67/33 Terylene/Viskose gute Formhaltung und Knitterechtheit, sind sehr strapazfähig und haben gute wash & wear-Eigenschaften. In den US werden waschbare Anzüge immer populärer, und bis zu einem gewissen Maß wird auch in Europa ein Interesse an dieser Bekleidungsart bemerkbar.

67/33 Terylene/Baumwolle

Das Verbraucherpublikum hat den Griff von Terylene/Baumwollstoffen für die meisten Zwecke als annehmbar beurteilt. Der Griff eines Terylene/Baumwoll-Hemdenstoffes findet Anklang und hat keinerlei Kritik hervorgerufen, obwohl er sich von dem eines 100prozentigen Baumwollhemdenstoffes unterscheidet. Obwohl das eine Sache des persönlichen Geschmack ist, ist eigentlich der Griff von Terylene/Baumwoll-Hemdenstoffen sogar angenehmer, weil er weicher und seidiger ist.

Die wash & wear-Eigenschaften sind der Hauptvorteil von Terylene/Baumwoll-Hemden, und es ist wichtig besonders hervorzuheben, daß ihre Knitterbeständigkeit und die Eigenschaft rasch zu trocknen ebenso lange halten wie das ganze Kleidungsstück im Gegensatz zu den wash & wear-Eigenschaften von kunstharzimprägnierten Baumwollhemden, bei denen sie gewöhnlich durch wiederholtes Waschen nachlassen. Einen Vorzug, der noch nicht hervorgehoben worden ist, bildet die Dauerhaftigkeit von 67/33 Terylene/Baumwoll-Mischungen. Bei Terylene/Baumwollhemden kann man die ungefähr dreifache Lebensdauer eines Hemdes aus 100 Prozent Baumwolle erwarten.

Popelin ist seit jeher der traditionelle englische Hemdenstoff gewesen, und infolgedessen sind die meisten Terylene/Baumwoll-Hemdenstoffe in dieser Webart erzeugt worden. Es besteht jedoch ein zunehmendes Interesse an billigeren und leichteren Hemdenbatisten, und Terylene/Baumwollbatiste werden jetzt in weiß, in Pastelltönen und sogar bunt gestreift erzeugt. Zu Beginn dieser Entwicklung behinderte die Furcht vor dem Pilling die Ausbreitung dieser Gewebe, aber jetzt, seit das Pilling weitgehend unterdrückt wurde, werden kompliziertere Gewebe, etwa solche mit Phantallasstreifen, und Drehergewebe erzeugt.

Farbtönen erzielt. Neu ist auch die Entwicklung farbiger Webmuster, und der letzte Schrei sind bedruckte Stoffe für Damenregenmäntel. Einfachgarne für Druckstoffe ergeben ein annehmbares Aussehen, wobei der niedrige Preis die Mehrkosten für das Bedrucken ausgleicht.

Es sind bereits verschiedene Wege zur Erzielung pillingfreier Terylene/Viskosegewebe mit einer gewissen Menge von Oberflächenfasern erörtert worden. Der gleiche Effekt kann auch bei Terylene/Baumwolle erzielt werden, ja er kann bei dieser Mischung sogar noch verstärkt werden, wenn man den Stoff einer kräftigen Laugebehandlung unterwirft. Das ist jedoch bei Terylene/Viskosegeweben nicht durchführbar, weil der Viskoseanteil durch die alkalische Behandlung abgebaut wird. Unter bestimmten Voraussetzungen kann die alkalische Behandlung auch die Terylenespinnfaser abbauen und den Pillingeffekt merklich herabsetzen. Die wirksamste Laugebehandlung erfolgt mit einem Gemisch aus Atznatron und einer quarternären Ammonverbindung, welches eine kräftige alkalische Lösung darstellt. Eine typische alkalische Behandlung zwecks Verbesserung des Pillingwiderstandes ist:

Mit einer Flotte von 0,1 Prozent Vantoc CL und 1,5 Prozent Atznatron eine Stunde lang bei 60° C behandeln.

Der Ausrüster kann sich mit Hilfe dieser und der vorhin angegebenen Heißbehandlung das Scheren und Sengen ersparen und kann, wenn nötig, den Stoff ohne Gefahr des Pillens sogar rauhen. Der einzige Nachteil dieses Verfahrens ist, daß das Atznatron das Gewebe angreift und dessen Festigkeit und Abriebwiderstand herabsetzt, aber die auf diese Weise erhaltenen Stoffe sind immer noch dauerhafter als baumwollene und sie haben ihre Knitterechtheit, ihre Faltenfixierung usw., wie sie dem Terylene zukommen, behalten. Man kann sagen, daß der Güteabfall durch den sich dabei ergebenden guten Griff mehr als ausgeglichen wird, welcher derzeit auf andere Weise nicht erzielt werden kann. Die Rauhung ist für Schlafkleidung, Kinderkleider und Buschhemden von besonderem Interesse.

Stoffe aus Terylene endlos

Ein weicher Griff bei Taft, Köper und Voile aus Terylene endlos kann vorteilhaft auch bei solchen Geweben erreicht werden, die in der Kette aus Endlos-

Rost- und säurebeständige PHÖNIX- Edelstähle und Bleche



gestellte Gewebe, beispielsweise Krepp, durch eine einfache Waschbehandlung auf dem Haspel mit Erfolg weichgemacht werden können, während für dichter gewebte Stoffe wie etwa Taft, bei denen Faltenbildungen zu befürchten sind, der Jigger zu empfehlen ist. In diesem Fall ist eine kleine Menge Atznatron von Vorteil. Bei der Jiggerbehandlung ist es zweckmäßig, der Waschflotte 0,2 bis 0,3 Prozent Atznatron zuzusetzen. Ein viel weicherer Griff kann durch Behandlung mittels stärker konzentrierter Atznatronlösung erzielt werden. Das Verfahren dient dazu, die Oberfläche der Terylene-Polyesterfaser gleichmäßig zu hydrolysieren und anzulösen, ohne ihre Festigkeit, bezogen auf die Querschnittsfläche, merkbar zu beeinträchtigen. Der Grad der Anlösung wird von der Konzentration der Atznatronlösung und der Behandlungstemperatur bestimmt und kann durch Hinzufügen kleiner Mengen quarternärer Ammoniumverbindungen beschleunigt werden. Diese Behandlung sollte jedoch nicht mit der vorher beschriebenen Methode für Terylene/Baumwollmischgewebe zusammengeworfen werden, die mehr eine Verhinderung des Pillings als einen weichen Griff zum Ziele hat.

Der Grad der Weichmachung von Geweben aus Terylene endlos hängt von der Thermofixierung, dem Gewicht und der Konstruktion des Gewebes ab. Optimale Ergebnisse in bezug auf die Gewebequalität werden durch Reduzierung des Fasergewichtes um 2 bis 10 Prozent erzielt, aber es empfiehlt sich, die günstigsten Bedingungen für ein bestimmtes Gewebe durch Versuche zu ermitteln. Die Behandlung bringt effektiv eine Abnahme der Gewebedichte mit sich, gibt aber einen weicheren Griff und verbessert die Knitterechtheit.

Für die Praxis des Ausrüsters wird folgender Arbeitsgang vorgeschlagen:

Waschen, dann bei 180 bis 220° C thermofixieren, mit Atznatron weichmachen, spülen, waschen und schließlich in üblicher Weise färben oder drucken.

Das Weichmachen mit Atznatron kann auf dem Jigger, auf dem Haspel, der Bäummaschine oder dem Sternrahmen erfolgen. Beim Arbeiten auf dem Jigger zum Beispiel vermindert die Behandlung mit einer Flotte, enthaltend 3 Prozent Atznatron bei Siedetemperatur, das Gewicht eines 1000-Meter-Stückes Taft aus Terylene endlos in 2 bis 3 Stunden um 5 bis 10 Prozent. Zusatz von 0,1 Prozent Vantoc CL ergibt die nur 1,5 Prozent Atznatron schon nach einer Behandlungs-

reits mit einer festeren Einstellung gewebt worden sein. Wenn beispielsweise 10 Prozent des Terylenes entfernt werden sollen, würde der Stoff um 10 Prozent dichter gewebt werden. Dies ist wichtig, weil in gleichem Maße, wie Terylene herausgelöst wird, sich die Neigung zum Schieben steigert. Die Schiebeneigung kann in gewissem Ausmaß durch Kalandern unmittelbar vor der alkalischen Weichmachung verhindert werden. Typische Kalandrierungsdaten sind:

200 bis 210° C bei einem Walzendruck von 1000 bis 1500 kg.

Ebenso wie zur Verminderung der Schiebeneigung kann das Prägekalandern dazu dienen, eine ganze Reihe von verschiedenen Oberflächeneffekten zu erzielen.

Daß leicht auch eine ganze Reihe von Griffarten neben den Oberflächeneffekten auf Geweben aus Terylene endlos erhalten werden kann, ist klar. Es ist aber nicht möglich anzugeben, welcher Effekt der lohnendste ist, weil dies von mehreren Faktoren abhängt, unter welchen die öffentliche Meinung der vermutlich bedeutendste ist. Es ist jedoch sehr zweckmäßig daran zu denken, daß diese Vielfalt von Ausrüstungseffekten immerhin möglich ist, und daß einfache Versuche genügen, um herauszufinden, welche Art von Effekt für jede einzelne Art von Kleidungsstück am besten geeignet ist.

55/45 Terylene/Wolle

Früher ist es notwendig gewesen, alle über die Oberfläche eines Kammgarnstoffes aus Terylene/Wolle hervorstehenden Terylenefasern zu entfernen, um der Pillingbildung beim Tragen vorzubeugen. Die hierfür vorgeschlagenen Ausrüstungsverfahren erreichten dies, indem der Stoff mit einem möglichst glatten Finish versehen wurde. Eine derartige Ausrüstung wurde durch kräftiges Bürsten und knappes Scheren erzielt, worauf sich in gewissen Fällen ein Sengen des Gewebes anschloß. Infolge davon neigten 55/45 Terylene/Wollstoffe zu einem harten und etwas rauhen Griff, im Vergleich zu ähnlichen Reinwollstoffen. Jedoch wurde für Terylene/Wollstoffe ein Ausrüstungsverfahren entwickelt, das einen Walkvorgang einschließt. Dieses Verfahren liefert eine beachtliche Verbesserung sowohl hinsichtlich Griff als auch hinsichtlich Oberflächendichte und kann ohne Gefahr, die Pillingneigung zu verstärken, angewendet werden. Wenn ein solches Verfahren verwendet werden soll, ist es nötig, zunächst alle Terylenefasern

Der oben angeführte Vorgang der Thermofixierung ist kein wesentlicher Bestandteil des Verfahrens, aber er wird aus verschiedenen Überlegungen angeschlossen. Zunächst verbessert die Thermofixierung den Pillingwiderstand von Terylene/Wollstoffen, obwohl eine zweckentsprechende Walkausrüstung bei Terylene/Wolle die Pillingneigung ohnehin nicht steigern sollte. Zweitens können etwaige Falten, die während des Walkens entstanden sind, durch die Thermofixierung wirkungsvoll entfernt werden, und schließlich verhindert die Thermofixierung ein Verziehen des Stoffes, wie Runzel- und Wellenbildung bei den späteren Verarbeitungs- oder Plissiervorgängen, wie dies bei Geweben mit unterschiedlicher Schrumpfung vorkommen kann. Der Grund, um darauf zu beharren, daß sämtliche Oberflächenfasern durch Scheren und Sengen vor dem Walken entfernt werden müssen, liegt darin, daß das Vorhandensein von Terylenefasern auf der Stoffoberfläche wahrscheinlich zur Pillingbildung führen würde; wenn hingegen der Stoff vor dem Walken geschoren und gesengt worden ist, dann sind die beim Walken an die Oberfläche gelangenden Fasern zum größten Teil Wollhaare, und das Pilling ist dann kein Problem.

Erfordernisse beim Walken

Das Walken von Terylene/Wollstoffen kann unter Verwendung einer milden Seife in einer der üblichen rotierenden Walkmaschinen ausgeführt werden. Während es hierbei das Hauptbestreben ist, eine Flordecke auf der Gewebeoberfläche entstehen zu lassen, ist gleichzeitig eine Schrumpfung in Kett- und Schußrichtung nicht zu vermeiden und die maschinellen Arbeitsbedingungen sollten so gewählt sein, daß sowohl in Kett- als auch in Schußrichtung nicht mehr als 3 bis 4 Prozent Schrumpfung eintritt. Dieser Schrumpfung wird klarerweise die tatsächlichen Walkkosten steigern, aber diese zusätzlichen Kosten können durch eine entsprechende Verminderung der Gewebedichte leicht aufgefangen werden.

Das Ausmaß des Walkens ist wichtig, und wenn gleich es nicht möglich ist, die günstigste Walkdauer für alle Arten von Stoffen genau festzulegen, so erweist sich doch, daß im allgemeinen eine Walkdauer von ungefähr 45 bis 50 Minuten zweckmäßig ist. Verkürzung der Walkdauer steigert das Risiko, daß Walkdauer eine unbefriedigende Ausbildung der Oberflä-

Wollstoffen aus Streichgarn hergestellt, die beim Walken einen sehr weichen Griff bekommen haben. Auch im Falle dieser Stoffe kann nach dem Walken mit Erfolg ein Strichfinish angewendet werden, wodurch der Stoff einen äußerst weichen und kostbaren Griff erhält. Um das zu erreichen, werden die Wollfasern der Oberfläche sehr vorsichtig und langsam aufgerichtet und von einer mit Naturkardendisteln versehenen Raumaschine in eine Richtung gelegt, wobei sorgfältig darauf geachtet werden muß, daß der Vorgang nicht in die Tiefe der Gewebestruktur eindringt, damit nicht Terylenefasern hervorgezogen werden, die dann nachher beim Tragen zum Pilling führen könnten. Die gestrichenen Fasern werden zum Schluß noch gebürstet und auf die gewünschte Länge geschoren, um den besten Griff und das beste Aussehen zu erzielen.

Der Griff von Stoffen, die nicht gewalkt werden sollen, sondern ein glattes Finish erhalten, kann vielfach durch ein nur ganz leichtes Scheren der Abseite und in bestimmten Fällen durch gänzlichen Verzicht auf das Scheren verbessert werden. Eine Schlußprozedur, die den Griff von Terylene/Wollstoffen günstig beeinflusst, ist hydraulisches Pressen, welches, falls es vorgenommen wird, dann der abschließende Ausrüstungsvorgang überhaupt ist. Das Pressen kann zwecks Beeinflussung des Griffes angewendet werden, sollte aber bei herabgesetzter Temperatur und erniedrigtem Preßdruck stattfinden, um die Gefahr der Entstehung eines unerwünschten beständigen Glanzes zu vermeiden.

Seit 25 Jahren

spezialisiert und erfahren

in der Herstellung von

VOLLSYNTHETISCHEN GEWEBEN

für
Eilon
technische Zwecke

aus
Dralon

Erfahrungen und Erkenntnisse auf dem Gebiet der Chemiefaserverspinnung^{*)}

Dr. Ing. E. Kirschner, Denkendorf, Forschungsgesellschaft für Chemiefaserverarbeitung m. b. H.

Es werden die Garniturfrage an der Karde, das Problem der Oberwalzenbezüge und der Einfluß der Verzugskraft besprochen. Auf Grund von Erfahrungen und neueren Erkenntnissen Denkendorfs wird auf Besonderheiten bei der Chemiefaserverspinnung eingegangen und aufgezeigt, welche Maßnahmen geeignet sind, die Verarbeitungsbedingungen dem Faserstoff anzupassen und auf die Lauverhältnisse und die Qualität der Gespinste in vorteilhafter Weise einzuwirken.

The author of this article discusses the question of carding engine clothing, the problem of top roller clothing, and the influence exerted by the power of the drawing frame. Basing himself on the latest knowledge and experience gained by Denkendorf, he goes into the peculiarities of chemical fibre spinning demonstrates what steps are suited to adapting working conditions to the fibre being worked, and how best to influence the running conditions prevailing at the mill so as to get the best quality of spun material.

Der Spinnereifachmann ist von jeher gewohnt, sich den Besonderheiten eines Faserstoffes in gewissen Grenzen anzupassen, gleichgültig ob es sich nun um Baumwolle, Wolle oder andere Naturfasern handelt. Geschicklichkeit und Können bestimmen häufig die Qualität der Gespinste. Der Spielraum, den uns die Spinnereimaschinen hierbei gewähren, ist größer als in manchen anderen Fertigungszeigen, und vielleicht zählt gerade deshalb die Spinnerei zu einer der interessanten Sparten der Textilindustrie.

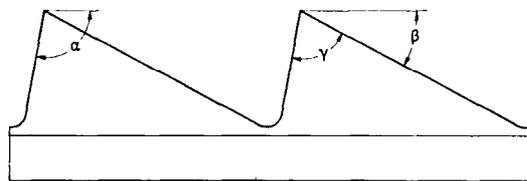
Mehr noch als bei den Naturfasern kommt es bei den Chemiefasern darauf an, die Verarbeitungsbedingungen dem Rohstoff anzugleichen. Es kann nicht Zweck dieser Ausführungen sein, hierfür bestimmte Richtlinien aufzustellen, denn ein solcher Versuch wäre bei der Vielzahl von Chemiefasertypen und den unterschiedlichen Maschinenverhältnissen in den einzelnen Spinnereien von vornherein zum Scheitern verurteilt. Vielmehr geht es hier darum, anhand einiger Beispiele Besonderheiten der Chemiefaserverarbeitung aufzuzeigen, Möglichkeiten der Anpassung zu besprechen und auf diese oder jene neueren Erkenntnisse einzugehen. Erfahrungen aus der Praxis und mehr wissenschaftliche Ergebnisse sollen dafür in gleicher Weise herangezogen werden.

1. Zur Garniturfrage an der Karde

Der aus der Baumwollspinnerei stammende Grundsatz „gut kardiert ist halb gesponnen“ gilt auch für die Chemiefaserverarbeitung. Von entscheidender Bedeutung ist dabei die Garniturfrage, weswegen gerade auf diesem Gebiet ein Erfahrungsaustausch nützlich erscheint. Die Karde ist ja bekanntlich diejenige unter den Spinnereimaschinen, bei der die direkte Beobachtung der einzelnen Vorgänge besondere Schwierigkeiten bereitet, sodaß man hinsichtlich ihrer Arbeitsweise z. T. noch auf Hypothesen angewiesen ist. Über die Zweckmäßigkeit einer Maßnahme kann deshalb letzten Endes immer erst nach vergleichenden Untersuchungen entschieden werden, wobei als erschwerend hinzukommt, daß sich sonst gleichartige Karden unterschiedlich verhalten und stets Erfahrungen auf breiterer Basis erforderlich sind.

1.1 Vorreißer

Was zunächst die Garnitur des Vorreißers anbetrifft, der bei der Chemiefaserverarbeitung keine Reinigungsarbeit zu leisten hat, sondern dem lediglich die Aufgabe zufällt, aus der Wickelwatte einzelne Faserbüschel herauszuziehen und der Trommelgarnitur zuzuführen, so hat sich hier die von der Zellwollverarbeitung her bekannte Garnitur mit einem Brustwinkel zwischen etwa 93 und 100 Grad (Abb. 1) im allgemeinen bewährt. Wenn sich in einzelnen Fällen trotzdem die



α = Brustwinkel
 β = Rückenwinkel
 γ = Spitzenwinkel

Abb. 1 Winkelbezeichnung an Ganzstahlgarnituren

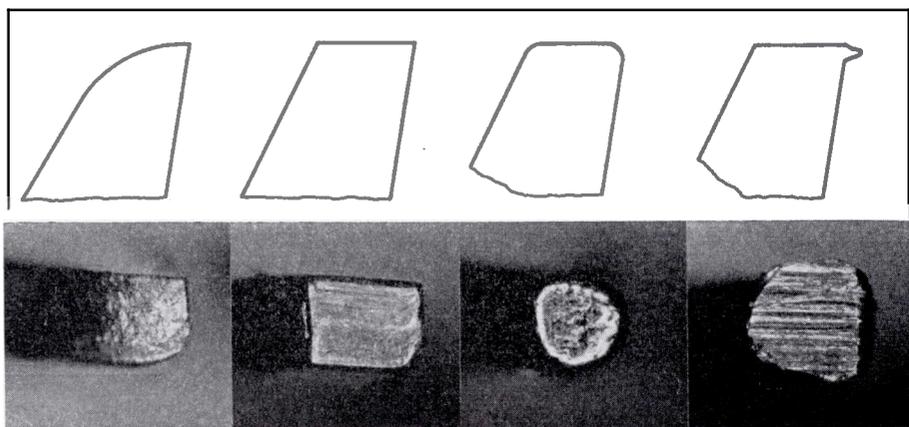
Vorreißergarnitur streifenweise vollsetzt, so ist dies mitunter kleineren Garniturschäden zuzuschreiben. Diese Gefahr besteht besonders bei feineren Fasertypen. Eine geringe Streifenbildung am Vorreißer muß jedoch nicht immer ein nissiges oder wolkiges Vlies zur Folge haben. Bemühungen, das Wickeln am Vorreißer durch ein- oder mehrgängige, in die Garnitur eingearbeitete Aluminiumdrahtwindungen zu verhindern, haben zu keinem durchgreifenden Erfolg geführt.

1.2 Trommel

Für die Trommel der Karde hat sich bei der Chemiefaserverarbeitung die Ganzstahlgarnitur^{1,2,3)} allgemein durchgesetzt. Zu ihren bekannten Vorteilen zählt u. a., daß sie jeweils erst nach ein oder zwei Wochen ausgestoßen und kaum geschliffen zu werden braucht. Früher neigte man zu der Ansicht, daß jede Schleifbehandlung unterbleiben müsse, von einem leichten Abziehen und Egalisieren unmittelbar nach dem Aufziehen abgesehen. Inzwischen hat es sich jedoch als rich-

^{*)} Zeitschrift für die gesamte Textil-Industrie, 11/1962/966.

- Abb. 2 Zahnspitzen von Ganzstahlgarnituren, 60fach vergrößert
- a) abgerundete Form am Beispiel einer neuen Honegger-Garnitur
 - b) eckige Form am Beispiel einer neuen de Spa-Garnitur
 - c) Rundkopf am Beispiel einer 20 Jahre alten, während der letzten 5 Jahre nicht geschliffenen Garnitur
 - d) Rillen und überhängende Braue nach kräftigem Schleifen



tig erwiesen, die Ganzstahlgarnitur nach längerem Gebrauch hin und wieder abzuziehen, worunter ein sehr sorgfältiges, leichtes Überschleifen zu verstehen ist, so daß möglichst keine Brauen entstehen. Das Schleifen ist erforderlich, um den kleinen im Laufe der Zeit abgerundeten und blank polierten Flächen an den Zahnspitzen wieder eine Rillung und schärfere Kanten zu geben (Abb. 2). Erste Hinweise hierauf finden sich bereits bei B. A. Dobson und im „Handbuch der Baumwoll-Spinnerei“ von O. J. Johannsen. Die Rillen dürfen jedoch – wie Zwicky⁴ nachgewiesen hat – nicht zu klein sein, da ansonsten der Kardiereffekt schlechter werde. Die Fasern sollen sozusagen die Möglichkeit haben, sich in die Rillen zu legen, und

Es drängt sich in diesem Zusammenhang die Frage auf, ob denn die Rillung bzw. die durch den Schliff erzeugten Kanten bei Häkchengarnituren, die ja innerhalb relativ kurzer Zeitintervalle geschliffen werden müssen, einer schnelleren Abnutzung unterliegen. Zwicky verneint dies aufgrund von Härtegraduntersuchungen und begründet das häufigere Schleifen der Häkchengarnitur damit, daß einzelne Häkchen durch äußere Einflüsse aus ihrer ursprünglichen Lage gebogen werden und sich aufstellen, wodurch es an diesen Stellen zu einer Berührung zwischen Trommel- und Abnehmergarnitur bzw. zu kleineren Garniturschäden kommen kann.

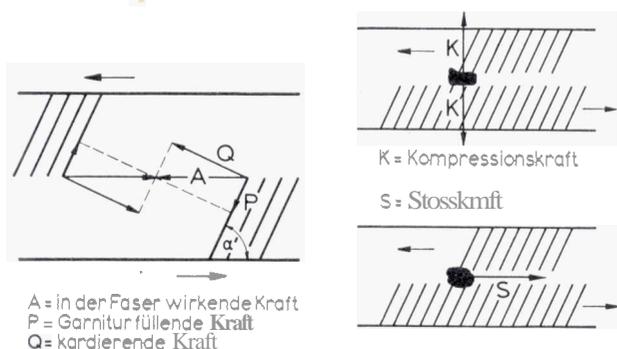


Abb. 3 Kräfte beim Kardieren nach Kaufmann

diese gewissermaßen eine kämmende Wirkung haben. Als geeignetes Schleifmaterial nennt Zwicky Korund „Rubin porös“, Korn 60, Härte 15-h, mit dem zunächst in Zahnrichtung und anschließend entgegengesetzt geschliffen werden soll. P. Wolters z. B. empfiehlt demgegenüber für Ganzstahlgarnituren Korn 46 (blaugrauer Stein), also eine noch etwas gröbere Körnung, was sich jedoch auf die Rillenzahl kaum auswirkt.

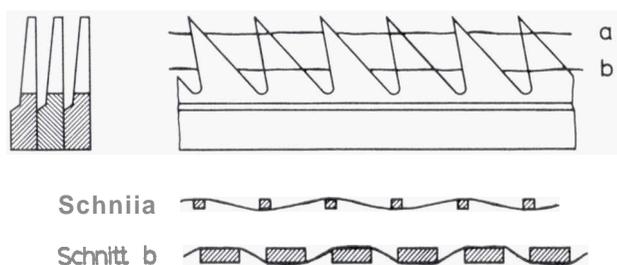


Abb. 4 Krümmung der Fasern beim Eindringen in die Ganzstahlgarnitur

Ein zweiter bei der Chemiefaserverarbeitung entscheidender Vorteil der Ganzstahlgarnitur ist es, daß sie sich nicht bzw. nur verhältnismäßig wenig mit Fasermaterial füllt. Man war früher der Auffassung, daß die Füllung einer Garnitur im wesentlichen durch die Komponente P der auf ein Faserbüschel wirkenden Auflöskraft A erfolgt (Abb. 3). Entgegen dieser seit Jahrzehnten gelehrtten Häkchentheorie stellte Kaufmann⁵ fest, daß der Einfluß der Komponente P auf die Garniturfüllung unbedeutend ist. Die maßgebenden Füllkräfte seien vielmehr die Kompressionskraft K, welche dadurch entsteht, daß die zwischen Deckel und Trommel einlaufenden Faserbüschel zusammengepreßt werden, und die Stoßkraft S, die ihrem Wesen nach eine Massenkraft ist und auftritt, sobald eine an der Trommelgarnitur haftende Faserflocke gegen die Deckelgarnitur stößt.

Die Frage, warum sich die Ganzstahlgarnitur im Gegensatz zur Häkchengarnitur nicht oder weniger füllt, ist folglich von der Häkchentheorie her nicht zu klären. Als eigentliche Ursache hierfür sieht Kaufmann vielmehr die Tatsache an, daß sich die Fasern wegen der pyramidenähnlichen Form der Zähne um so mehr verbiegen müssen, je tiefer sie in die Ganzstahlgarnitur eindringen. In Abb. 4 ist dies näher erläutert. Der Drahtquerschnitt besteht nahe der Zahnspitze aus verhältnismäßig kleinen rechteckigen Flächen. Zum Zahnfuß hin werden diese Rechtecke größer, sodaß sich eine in die Zähne verschlungene Faser beim Eindringen in das Garniturrinnere mehr und mehr verbiegen muß. In Wirklichkeit liegen die Fasern selbstverständlich willkürlich in der Garnitur verschlungen und nicht genau in Drahtrichtung. Durch das Verbiegen nimmt der Widerstand der Fasern gegen das Hineingedrücktwerden in die Garnitur zu, und zwar um so mehr, je höher ihre Steifigkeit ist. Die Fasermasse versucht folg-

lich immer wieder an die Garnituroberfläche zurückzugelangen. Außerdem findet die eingedrungene Faser-masse im Zahngrund wegen des flachen Rückenwinkels wenig Halt.

Nach diesen Ausführungen ist es ohne weiteres verständlich, daß Fasertypen geringer Steifigkeit stärker zum Vollsetzen der Ganzstahlgarnitur neigen als steifere. Die Schwierigkeiten, die man zu Beginn beim Kardieren besonders weicher Faserstoffe auf Synthese-Basis hatte, sind inzwischen jedoch aufgrund der Bemühungen seitens der Faserhersteller weitgehend überwunden. So lassen sich heute beispielsweise Perlon- oder Polyester-Partien feinen Titters häufig über normale Ganzstahlgarnituren verarbeiten. Matte Faserstoffe sind im allgemeinen unempfindlicher als glänzende. Maßnahmen gegen das Vollsetzen der Trommelgarnitur bzw., wie der Praktiker auch zu sagen pflegt, gegen das Schmieren sind einmal die Reduzierung der relativen Luftfeuchtigkeit, wobei bei der Verarbeitung von Synthetiks im Kardieresaal eine relative Luftfeuchtigkeit von 50 Prozent angemessen erscheint, zum anderen die Vergrößerung des Abstandes zwischen Deckeln und Trommelgarnitur und schließlich ein kräftiges Ausstoßen der Trommelgarnitur, sofern sich in dieser etwa Avivagerückstände angesammelt haben.

Der sicherste Weg, ein Vollsetzen der Trommelgarnitur zu vermeiden, ist an sich die Verwendung eines Volants, d. h. einer an der Ausstoßöffnung angeordneten, gegenüber der Trommel meist voreilenden Walze, deren grobe um z. B. 55 Grad nach rückwärts geneigte knielose Häkchen in die Trommelgarnitur effektiv eingreifen und die Fasermasse immer wieder an die Trommeloberfläche holen. Nach unseren Erfahrungen ist es bei dieser Arbeitsweise günstiger, die Trommel mit einer Häkchengarnitur zu beziehen. Nähere Angaben über die zweckmäßige Einstellung und Beschaffenheit des Volants können in der Literatur nachgelesen werden⁶. Von Bedeutung ist besonders die Einhaltung des richtigen Drehzahlverhältnisses zwischen Volant und Trommel, der Abstand des Volants vom vorderen Abstreifblech und die Eindringtiefe der Volanthäkchen. Das Ein- und Ausbauen erfordert einen nur geringen Zeitaufwand, wird aber in Verbindung mit dem erforderlichen Ausstoßen bei einer größeren Anzahl von Karden doch als Nachteil empfunden. Insgesamt gesehen ist der Volant keine Ideallösung, weswegen man auch stets versuchen sollte, ohne Volant, d. h. mit der normalen Ganzstahlgarnitur, auszukommen, wobei man selbstverständlich gerade bei den feineren synthetischen Fasertypen die besten Karden einsetzen wird. Größere Fasertypen etwa ab 2,75 den lassen sich im allgemeinen ohne Volant, und zwar sowohl auf Ganzstahl- wie auf Häkchengarnituren verarbeiten.

Eine in vielen Spinnereien z. Z. in Erprobung befindliche Neuerung auf dem Gebiet der Trommelgarnituren ist die sogenannte amerikanische Ganzstahlgarnitur (Abb. 5). Kennzeichnend für sie ist die niedrige Draht-höhe von nur 3,2 mm gegenüber etwa 4,2 bei normalen Garnituren und die hohe Spitzenzahl von 80 bis 85 Spitzen/cm² im Vergleich zu nur etwa 60 bis 65 Spitzen bei der üblichen Ausführung. Die Urteile aus Kreisen der Baumwollspinnerei sind – soweit bekannt – positiv. Bei der Chemiefaserverarbeitung ist die Frage nach der Existenzberechtigung dieser verfeinerten Ganzstahlgarnitur noch offen. Wenn man hier gegen-

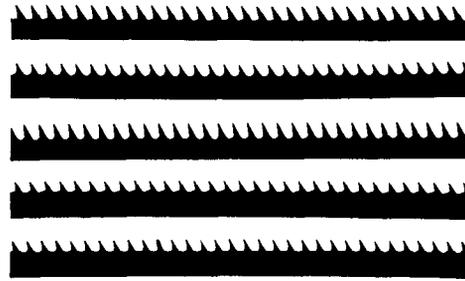


Abb. 5 Sogenannte amerikanische Ganzstahlgarnitur verschiedener Hersteller

über den herkömmlichen Ganzstahlgarnituren überhaupt einen Vorteil erwarten darf, so vielleicht hinsichtlich der etwaigen Eignung der Garnitur für besonders hohe Liefergeschwindigkeiten. Längere Erfahrungen auf breiterer Basis sind noch ertorderlich.

1.3 Deckelgarnitur

Für die Deckel hat sich die Häkchengarnitur bei der Chemiefaserverarbeitung als universell geeignet erwiesen. Die hohe Spitzenzahl von ca. 85/cm² bzw. 550/Zoll² gewährleistet eine sichere Rückhaltung der zwischen Trommel und Deckeln einlaufenden Flocken, was für eine einwandfreie Auflösung von Bedeutung ist. Die vom Vorreißer abgegebenen Faserbüschel werden von den Garniturspitzen der Trommel erfaßt und der über die Trommelgarnitur hinausragende Teil der Büschel nach Kaufmann⁵) bereits am ersten Deckel festgehalten. Die fester in der Trommelgarnitur verankerten Fasern eines jeden Büschels werden jedoch von dieser mitgerissen, wodurch es schon am ersten Deckel zu einer weitgehenden Auflösung der Flocken kommt. Mißlingt dieser Vorgang, z. B. bei stumpfer Deckelgarnitur, so rollen die Faserbüschel zwischen Tambour und Deckeln solange weiter, bis sie an einem anderen Deckel Halt finden. Durch diese Rollbewegung verfestigen sich die Büschel und ihre Auflösung wird immer schwieriger. Ein häufigeres Schleifen der Häkchendeckel ist deshalb auch bei der Chemiefaserverarbeitung unerlässlich.

Neben der Häkchengarnitur hat sich in den letzten Jahren bei den Deckeln auch die an sich ja schon seit langem bekannte Flachdrahtgarnitur (Abb. 6) eingeführt. Sie besitzt vor allem im Hinblick auf den höheren Rohstoffpreis bei synthetischen Faserstoffen den Vorteil, bedeutend weniger Deckelstrips zu ergeben. Es erübrigt sich, die Stripseinsparung im einzelnen durch Zahlen zu belegen. Während bei Häkchendeckeln der Stripsabfall immerhin je nach Garniturbeschaffenheit, Einstellung und Faserstoff in der Größenordnung von 0,8 bis 1,5 Prozent liegt, beträgt er nach unseren

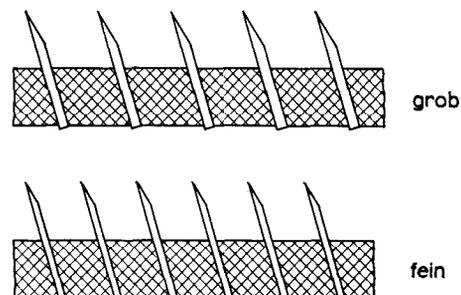


Abb. 6 Flachdraht-Deckelgarnituren

Tabelle I Daten von Flachdrahtdeckeln

	Drahtabmes- sungen mm	Garni- turhöhe über Stoff mm	Spitzen cm ²	pro inch ²	Brust- winkel a	Spitzen- winkel b
de Spa & Fils						
Eureka TA	0,75×0,25	4,0	42,0	271,0	72—75°	16°
Eureka TB	0,60×0,25	4,0	52,0	335,5	72—75°	16°
Eureka TC	0,50×0,25	4,0	60,0	387,1	72—75°	16°
G. A. Seelemann & Söhne						
Mammut licht	0,70×0,25	4,0	42,5	274,2	75°	25°
Mammut mittel	0,60×0,25	4,0	49,0	316,1	75°	25°
Mammut fein	0,50×0,25	4,0	60,0	387,1	75°	25°
H. F. Baumann						
Ferrofil grob	0,71×0,255	4,4	38,7	249,7	78°	18°
Ferrofil mittel	0,63×0,255	4,4	48,4	312,3	78°	18°
Ferrofil fein	0,48×0,255	4,4	61,4	396,1	78°	18°
Peter Wolters						
Nissex Rigid dicht	0,71×0,255	5,0	50,0	322,6	78°	17°
Nissex Rigid sehr dicht	0,58×0,255	5,0	60,0	387,1	78°	17°
Graf & Cie.						
Cresta Diamant grob	0,71×0,255	3,5	41,8	270,0	80°	15°
Cresta Diamant fein	0,48×0,255	3,5	54,3	350,0	80°	15°
Honegger & Co.						
Cardomax Ultra	0,53×0,255	4,0	54,3	350,0	74°	22°

Erfahrungen bei Flachdrahtdedkeln kaum 0,1 bis 0,3 Prozent.

Seitens der Hersteller werden heute Flachdrahtgarnituren für Deckel in verschiedener Form und Besetzungsdichte angeboten. Diese liegt — wie Tabelle I zeigt — zwischen rd. 40 und 60 Spitzen/cm² bzw. 260 und 390 Spitzen/Zoll². Auch in der Höhe sind Unterschiede vorhanden. Anfänglich arbeitete man, wahrscheinlich um die Einsparung an Dedcelstrips nicht in Frage zu stellen, bevorzugt mit geringeren Spitzenzahlen, d. h. an der unteren Grenze des angegebenen Bereiches. Inzwischen hat man jedoch speziell bei Baumwolle die Erfahrung gemacht, daß eine dichtere Besetzung hinsichtlich der Vliesreinheit vorteilhafter ist, und nimmt die damit verbundene geringfügige Erhöhung des Stripsanteiles in Kauf. Wir sind der Auffassung, daß auch bei der Chemiefaserverarbeitung Flachdrahtgarnituren mit engerer Besetzung in den Kardierprozeß eine größere Sicherheit bringen.

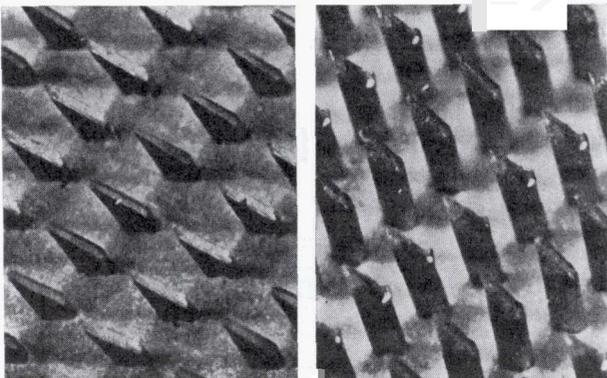


Abb. 7

Flachdraht-Dedcelgarnituren bei 6,3facher Vergrößerung
a) einwandfreie Beschaffenheit; b) fehlerhafter Schnitt

Für die Rückhaltung der Faserbüschel an den Deckeln ist, wie dies eingangs erläutert wurde, eine möglichst scharfe Draht- bzw. Zahnschärfe erforderlich. Bei neuen nur vorsichtig egalisierten Flachdrahtdedkeln sind diese Spitzen vorhanden (Abb. 7). Jedes stärkere Schleifen würde an der Zahnschärfe zur Ausbildung einer von Mal zu Mal größer werdenden Fläche führen. Es wird deshalb allgemein davon abgeraten, Flachdrahtdedkel zu schleifen. Erst wenn sich nach längerer Laufzeit an den Zahnschärfen sogenannte Rundköpfe ausbilden, sei ein vorsichtiges Abziehen erforderlich. Dabei erhalte zwar die Zahnschärfe nicht ihre ursprüngliche Form wieder, doch verleihen die entstehenden aufgerauten kleinen Flächen der Garnitur wieder mehr Griffigkeit und Schärfe. Größte Zurückhaltung hinsichtlich der Häufigkeit des Schleifens wird jedoch angeordnet. Einzelne Deckelhersteller halten es nicht einmal für angebracht, Flachdrahtdedkel mehr als einmal nachzuschleifen.

Schließlich steht der Spinner, wenn er sich mit der Anschaffung von Flachdrahtdedkeln befaßt, vor der Frage, ob die Garnitur gehärtet oder ungehärtet sein soll. Die Garniturhersteller empfehlen heute größtenteils — wie aus einer kürzlich von uns angestellten Umfrage hervorging —, mit nicht gehärteten Garnituren zu arbeiten. Folgende Gründe werden dafür angegeben:

a) Untersuchungen an gehärteten Spitzen haben ergeben, daß die Härte von der Drahtspitze zum Fuß hin sehr rasch abnimmt und der besonders harten Zone unmittelbar eine extrem weiche folgt.

b) Flachdrahtgarnituren lassen sich nach dem Härten nicht wie flexible gut auspolieren, da sonst die Spitzen in Mitleidenschaft gezogen würden. Folglich an der gehärteten Flachdrahtgarnitur immer etwas Hammerschlag, welcher bewirke, daß sich die Fasern von den Zähnen weniger gut lösen.

c) Es sei außerordentlich schwierig, bei derartigen Garnituren die äußersten Spitzen einwandfrei zu härten, ohne das Gefüge zu beschädigen, d. h. das Material zu verbrennen.

Die eine oder andere Firma ist demgegenüber der Ansicht, daß man bei einem gut entwickelten Härteverfahren das Verbrennen der Spitzen vermeiden könne und unterläßt die Härtung nur auf besonderen Wunsch.

Wir haben in DENKENDORF seit 6 Jahren Flachdrahtdedkel mit ungehärteten Spitzen laufen und sind mit deren Arbeitsweise, ohne jemals nachgeschliffen zu haben, zufrieden. Unter dem Mikroskop erkennt man zwar eine gewisse Abrundung der winzig kleinen Spitzenflächen, doch sind die Zähne offenbar immer noch spitz genug, um die Faserbüschel in der eingangs erwähnten Weise festzuhalten. Während die Kautschukplatte bereits deutlich erkennbare Alterungsrisse aufweist, zeigen die Zähne selbst — von dem kleinen Rundkopf an der Spitze abgesehen — noch keine stärkere Abnutzung.

Ganzstahldedkel haben sich nach anfänglichen Versuchen nicht eingeführt. Auch *Zwick y*, der Versuche mit Baumwolle durchgeführt hat, kam zu einem negativen Ergebnis. Hingegen hat sich der Ganzstahldraht für die Garnierung von Kardierwalzen an Walzenkarden (Carminati und Zinser Textilmaschinen GmbH) als geeignet erwiesen ⁷⁾.

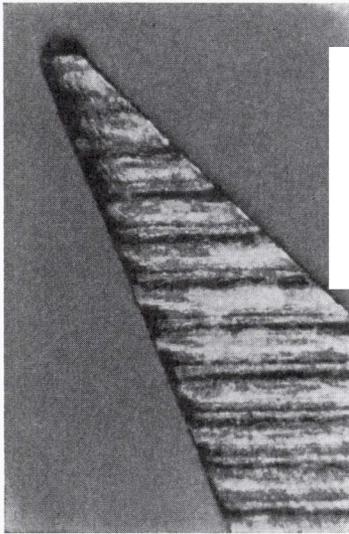


Abb. 8 Zahnflanke mit Rillung am Beispiel einer Abnehmergarnitur von Graf, 50fache Vergrößerung

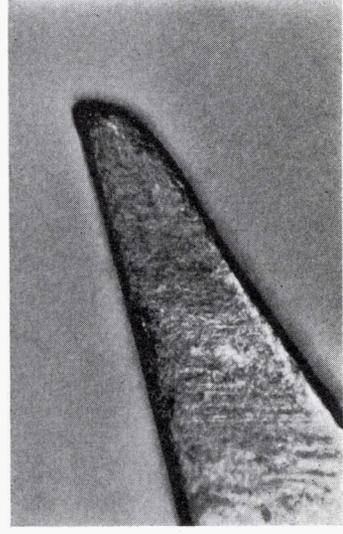
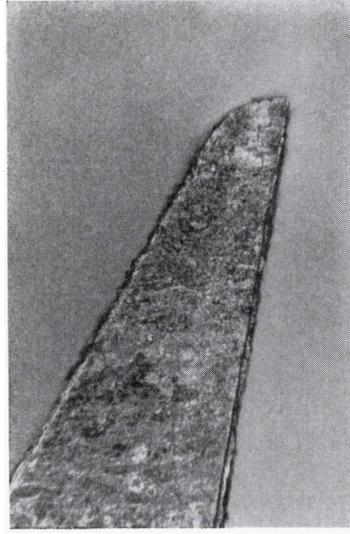


Abb. 10 Profil eines neuen Zahnes abgerundeter Form, 50fache Vergrößerung: a) Rückseite; b) Vorderseite

1.4 Abnehmergarnitur

Ebenso wie bei der Trommel hat sich bei der Chemiefaserverarbeitung auch hier die Ganzstahlgarnitur durchgesetzt. Erwähnenswert ist hier lediglich die Neigung einzelner Faserstoffe, sich schon vor Erreichen des Hackerkammes stellenweise von der Garnitur zu lösen, was sich u. U. auf den Strich etwas nachteilig auswirkt. Um dies zu verhüten, wählt man den Brustwinkel der Zähne am Abnehmer etwas spitziger, also z. B. 65°. Neuerdings werden auch Abnehmergarnituren angeboten, deren Zahnflanken zur besseren Haftung des Fasermaterials entsprechend Abb. 8 mit Rillen versehen sind. Eigene Erfahrungen mit dieser ursprünglich auch aus den USA kommenden Neuerung liegen noch nicht vor.

1.5 Garniturbeschaffenheit

Die von verschiedenen Herstellern angebotenen Ganzstahlgarnituren unterscheiden sich teilweise in Zahnform und Oberflächengüte. Neben edcigen Profilen mit einer kleinen Fläche an der Zahnspitze (Abb. 2b und 9) findet man auch mehr abgerundete Formen (Abb. 10).

Die Rückseite des Sägezahnrahtes, das ist die Seite ohne Steg, weist im allgemeinen schärfere Kanten auf

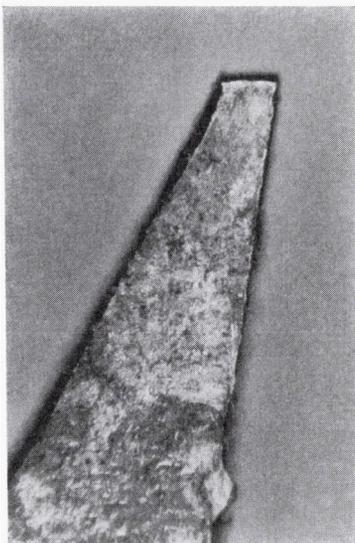


Abb. 9 Profil eines neuen Zahnes edciger Form (von der Rückseite, d. h. der Seite ohne Steg gesehen), 50fache Vergrößerung

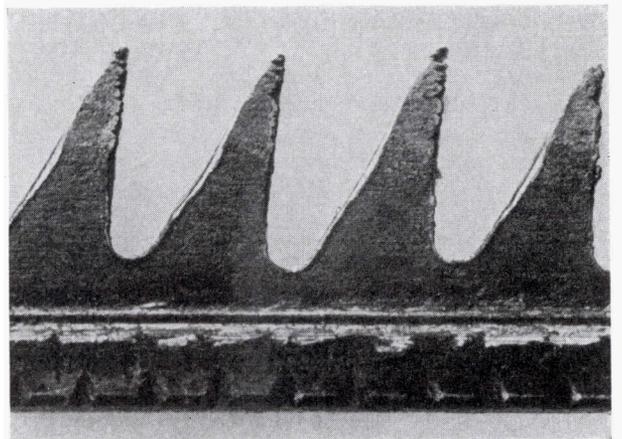


Abb. 11 Trommelgarnitur nach 20jährigem Gebrauch (Rückseite), 11fache Vergrößerung

als die vordere (Abb. 10a gegenüber 10b), was mit der Arbeitsrichtung des Werkzeuges beim Stoßen bzw. Fräsen der Zähne zusammenhängen dürfte.

Im Laufe der Jahre erfahren die Zähne unter der ständigen Einwirkung von Faserstoff und Reinigungs- bzw. Polierwalze gewisse Veränderungen, die kennzeichnend sind für den Zustand einer Garnitur. Abb. 11 zeigt in diesem Zusammenhang eine Trommelgarnitur, auf der 20 Jahre hindurch im Zweischichtbetrieb Chemiefasern verarbeitet wurden, und zwar während der ersten zehn Jahre ausschließlich Zellwolle, in den letzten zehn Jahren überwiegend synthetische Faserstoffe. An der Brustseite der Zähne kann man besonders nach oben hin starke Einkerbungen erkennen, woraus hervorgeht, daß an der Kardiarbeit vor allem diese Zonen beteiligt sind.

Genauere Einzelheiten vermitteln die Vergrößerungen (Abb. 12 und 13). Wie man sieht, hat sich die Trommelgarnitur (Abb. 12) in den 20 Jahren wesentlich stärker abgenutzt als die Abnehmergarnitur (Abb. 13). Die Trommelgarnitur wurde während der letzten 5 Jahre nicht geschliffen, weshalb sich an den Spitzen typische Rundköpfe ausbildeten (s. auch Abb. 2c). Die Abnehmergarnitur war während der letzten 5 Jahre ebenfalls nicht geschliffen worden, erfuhr jedoch un-

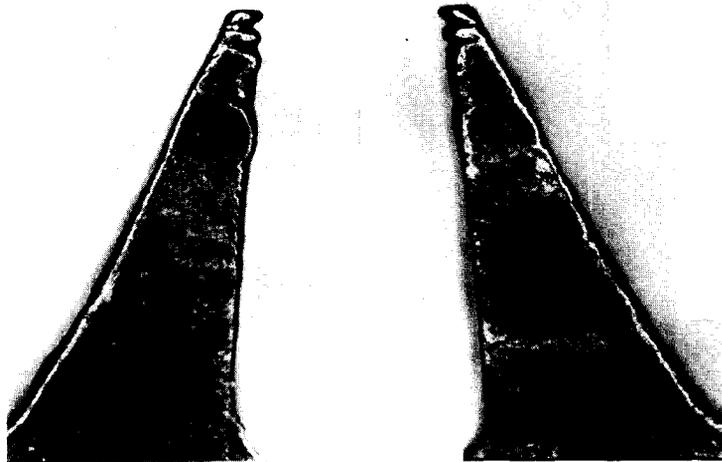


Abb. 12 Zahn einer Trommelgarnitur nach 20jährigem Gebrauch, 25fache Vergrößerung: a) Rückseite; b) Vorderseite

mittelbar vor dem Abreißen eine kräftige Schleifbehandlung, wodurch sich an den Spitzen sogenannte Brauen bildeten, d. h. über die eigentliche Spitzenfläche hinausragendes, nach Zwick⁴⁾ kalt verfrachtetes Material (s. auch Abb. 2 d).

Aus den Vergrößerungen geht hervor, daß auch an den Zahnrückenden eine Materialverfrachtung stattfindet. Vor allem an der Abnehmergarnitur (Abb. 13) ist ersichtlich, wie das Material vom Zahnrückenden nach der Flanke hin verschoben wird und sich förmlich ein Wulst

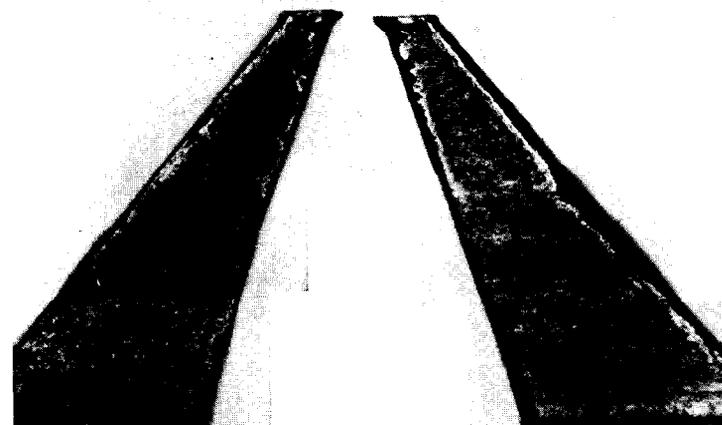


Abb. 13 Zahn einer Abnehmergarnitur nach 20jährigem Gebrauch, 25fache Vergrößerung: a) Rückseite; b) Vorderseite

bildet. Wir führen diese Erscheinung auf das häufige Ausstoßen bzw. Polieren der Garnituren zurück, bei welchem ja gewissermaßen die Häkchen der Polier- bzw. Reinigungswalze von rückwärts kommend in die Garnitur eingreifen und dabei die Zahnrückenden besonders intensiv bestreichen.

2. Auswahl der Oberwalzenbezüge

Zu den Fragen, denen man bei der Chemiefaserverarbeitung besondere Aufmerksamkeit schenken muß, zählt ferner die Auswahl der Oberwalzenbezüge. Bei der Vielzahl von Bezugstoffen und den ständig neu hinzukommenden Sorten und Abwandlungen ist die Auswahl geeigneter Bezüge keine leichte Aufgabe, um so mehr als sich die verschiedenen Chemiefasertypen bei der Verarbeitung anders verhalten und auch die

Verarbeitungsbedingungen wie Raumklima, Liefergeschwindigkeit usw. eine maßgebende Rolle spielen. Die Empfehlung bestimmter Bezüge ist aus diesen Gründen problematisch. Zweck der nachfolgenden Ausführungen kann es deshalb nur sein, kurz einige Gesichtspunkte und praxisnahe Untersuchungsmethoden aufzuzeigen, deren Kenntnis und Anwendung bei der Auswahl geeigneter Bezugstoffe von Bedeutung ist.

2.1 Shore-Härte

Zu den Eigenschaften eines Bezugstoffes zählt u. a. seine Härte. Sie läßt sich bei Inkaufnahme einer gewissen Ungenauigkeit bekanntlich mit dem Shore-Härteprüfer leicht messen und ist deshalb ein in Verkaufsgesprächen häufig diskutiertes Argument. Der Größenordnung nach liegt die Härte der Oberwalzenbezüge in dem Bereich von etwa 60 bis 90 Shore A, wobei bei der Chemiefaserverarbeitung in der Dreizylinderspinnerei speziell Härtegrade zwischen etwa 75 und 85 Shore A zur Anwendung kommen. An der Kammgarn-

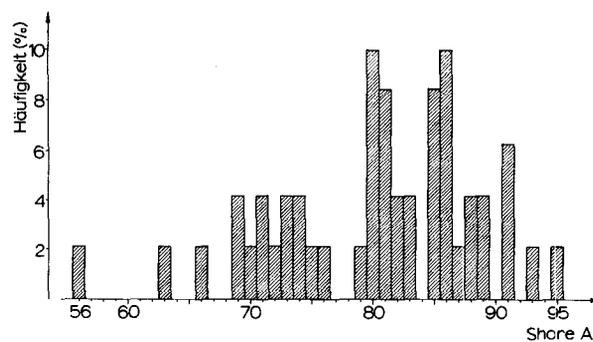


Abb. 14 Häufigkeitsverteilung der Shore-Härte von 48 in- und ausländischen Bezügen für die Kammgarnringsspinnmaschine (berechnet nach Unterlagen der SKF)

ringspinnmaschine, wo mit höherer Belastung gearbeitet wird, ist die Tendenz zu härteren Bezügen noch stärker ausgeprägt (Abb. 14).

Von den weicheren Bezügen verspricht man sich eine sichere Klemmung der Fasermasse, vor allem bei niedriger Oberwalzenbelastung. Eigene Untersuchungen haben allerdings ergeben, daß Bezüge mit 80 Shore A gegenüber solchen mit 67 Shore A bei der Zellwollverspinnung zu keiner Verschlechterung der Garnereigenschaften führten, während Bezüge von 88 Shore A schon eine gewisse Tendenz zu ungünstigeren Werten erkennen ließen (Abb. 15).

Ein Vorteil der härteren Bezüge ist es dagegen, daß sie aufgrund der kleineren Kontaktfläche zwischen Fasermasse und Bezugsoberfläche weniger zum Aufziehen und Wickeln neigen, weswegen man ihnen bei der Chemiefaserverarbeitung im allgemeinen den Vorzug gibt. Die Streckwerksbelastung und die Höhe der Verzugkräfte spielen dabei selbstverständlich auch eine Rolle. Zu harte Bezüge begünstigen mitunter die Kracherbildung und das Auftreten von Dickstellen.

Insgesamt gesehen liegt die Bedeutung der Bezugstoffhärte auf dem Sektor der Chemiefaserverarbeitung weniger bei den optimalen Garnwerten, als vielmehr in der Erzielung einwandfreier Laufverhältnisse, d. h. in der Vermeidung von Verzugstörungen, Aufziehneigung und Wickelbildung.

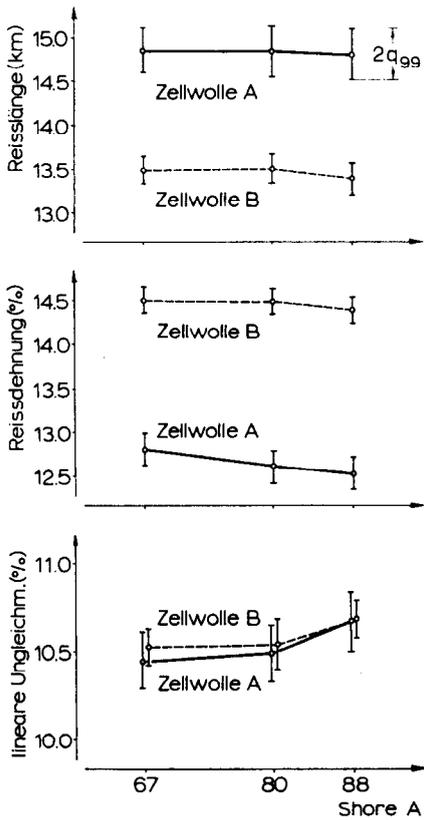


Abb. 15 Einfluß der Shore-Härte der vorderen Oberwalzen an der Baumwollring-spinnmaschine auf die Garneigenschaften (Zweiriemenstreckwerk mit SKF-Pendelträgern PK 211, Belastung der Oberwalzen 8,0/4,7/4,7 kg, Verzug 21fach, Zellwolle 40/1,2 glzd., Garn Nm 50 [20 tex], α_m 96)

2.2 Elastische Eigenschaften

Infolge der ständig wechselnden Stauch- und Dehnungsbeanspruchung werden an die elastischen Eigenschaften eines Bezuges hohe Anforderungen gestellt. Unter anderem interessiert in diesem Zusammenhang bei federbelasteten Streckwerken die bekannte Rillenbildung nach längerem Maschinenstillstand. Durch entsprechende Meßeinrichtungen — wie sie von einzelnen Bezugsstoffherstellern benutzt werden — läßt sich die Zusammendrückung eines Bezuges unter Last und seine Erholung nach erfolgter Entlastung als Funktion der Zeit ermitteln (Abb. 16). Man mißt hier also die Gesamtverformung des Bezugsquerschnittes, d. h. Rillentiefe plus Abplattung. Wie wir gefunden haben, ist jedoch die Streuung von Bezug zu Bezug und auch innerhalb derselben sehr groß, was nicht ermutigt, dieser Methode, bei der sich gewissermaßen die Rückbildung einer Verformung im Ruhezustand, also ohne Walkprozeß, vollziehen muß, besonderen Aussagewert beizumessen. In Wirklichkeit erfolgt ja die Rückbildung einer Verformung nach dem Wiederanlaufen einer Ma-

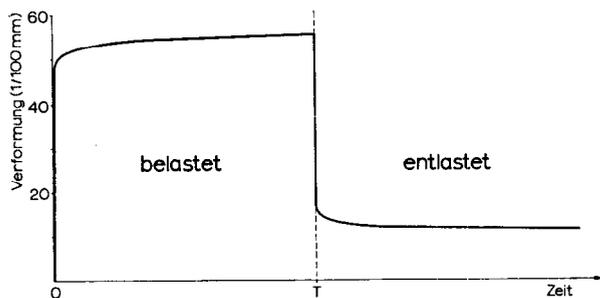


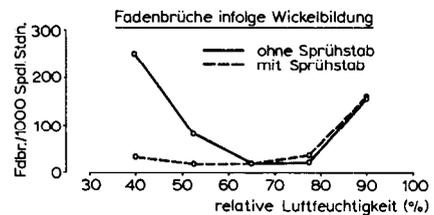
Abb. 16 Verlauf der Verformungskennlinie eines Oberwalzenbezuges be- und entlastet

schine unter Fortdauer der Lasteinwirkung und im Zustand der Bewegung, was die Erholung zweifellos beschleunigt. Bei Untersuchungen an anderer Stelle hat man dieser Tatsache Rechnung getragen und die Abnahme der Eindringtiefe unter Einwirkung des Walkprozesses ermittelt. Zum Messen der Eindringtiefe mußten dabei selbstverständlich die Oberwalzen von Zeit zu Zeit aus dem Streckwerk herausgenommen werden. Dabei wurde aber nur die Tiefe der einzelnen Rille gemessen und nicht die Gesamtverformung des Bezugsquerschnittes, d. h. auch seine Abplattung. Es ergaben sich bei diesen Untersuchungen zwischen insgesamt 48 in- und ausländischen Bezugsstoffen beachtliche Unterschiede in Eindringtiefe und Erholungsdauer. Zwischen den elastischen Eigenschaften und der Shore-Härte bestand kein Zusammenhang.

2.3 Aufziehneigung

So aufschlußreich auch die Kenntnis weiterer physikalischer Daten eines Bezugsstoffes, wie z. B. seine Dielektrizitätskonstante, seines Oberflächenwiderstandes, seiner Lichtrißbeständigkeit, seines Quellverhaltens, seiner Alterungsbeständigkeit usw. ⁸⁾ für den Hersteller oder bei wissenschaftlichen Untersuchungen sein mag, so problematisch ist es doch für den Spinner, aus einzelnen dieser Werte Rückschlüsse auf die Eignung eines Bezuges für einen bestimmten Faserstoff zu ziehen. Auch werden diese Daten bei der Auslieferung im allgemeinen nicht angegeben, und für die Bestimmung im eigenen Betrieb sind weder apparativ noch zeitlich die Voraussetzungen vorhanden. Der Praktiker ist also weitgehend darauf angewiesen, sich anhand eigener praxisnaher Methoden über die angebotenen Bezüge ein Urteil zu bilden.

Abb. 17 Abhängigkeit der Fadenbruchzahl infolge Wickelbildung von der relativen Luftfeuchtigkeit nach Wegener und Hoth



Ein in solchen Fällen häufiger herangezogenes Kriterium ist die Fadenbruchzahl an der Ringspinnmaschine. Bei entsprechend langer Beobachtungsdauer und ausreichender Spindelzahl lassen sich aus solchen Untersuchungen zweifellos gewisse Erkenntnisse ableiten, doch erhält man dabei infolge anderer, überlagerter Fadenbruchursachen keine eindeutige Aussage über die Aufziehneigung; es sei denn, man unterscheidet — wie Wegener und Hoth dies in einer neueren Arbeit ⁹⁾ getan haben — die Fadenbrüche nach ihrer Entstehungsursache, also erstens Fadenbrüche infolge Aufziehens und zweitens solche aus anderen Gründen. Die genannten Autoren kamen bei ihren Untersuchungen mit Wolle zu dem interessanten Ergebnis, daß entsprechend Abb. 17 die Fadenbruchzahl pro 1000 Spindelstunden, d. h. also die Wickelbildung, mit zunehmender relativer Luftfeuchtigkeit zunächst abnimmt, um dann nach Erreichen eines Minimums wieder anzusteigen. Bei Verwendung elektrischer Sprühstäbe ergab sich im Bereich niedriger Luftfeuchtigkeiten ein günstigerer Kurvenverlauf, woraus hervorgeht, daß die Wickelbildung

in diesem Bereich auf Aufladung zurückzuführen war, während es sich im Bereich hoher Luftfeuchtigkeiten einfach um einen Klebeeffekt bzw. Adhäsionskräfte handelte. Zu ähnlichen Schaubildern gelangte man bei Untersuchungen am Institut für Textiltechnologie in Reutlingen, als man die Aufziehneigung von Bezügen auf andere Weise, nämlich mit Hilfe eines Lap- oder Wickeltesters bestimmte.

Kennlinien dieser Art, wie sie nun für verschiedene Oberwalzenbezüge, Raumtemperaturen und Faserstoffe aufgenommen werden können, sind für das Kennenlernen der Zusammenhänge besonders geeignet. Die mitunter anzutreffende Meinung, das Aufziehen sei vor allem eine Folge elektrostatischer Aufladung, besitzt — worauf seitens DENKENDORF schon früher hingewiesen wurde¹⁰⁾ — nur in bestimmten Fällen Gültigkeit. Lünen-schloß und Schnaidt bestätigen dies¹¹⁾. Wenn Partien vereinzelt zum Aufziehen neigen, so kann dies durchaus auch die Folge reiner Adhäsionskräfte sein. Mit der relativen Luftfeuchtigkeit besitzen wir, wie Abb. 17 zeigt, ein Mittel, die Auswirkungen beider Kräfte in gewissen Grenzen zu steuern. Daß darüber hinaus das Aufziehen bzw. Wickeln selbstverständlich auch noch andere Ursachen haben kann, wie z. B. Oberflächenrisse in den Bezügen, Verschmutzungen, fehlerhafte Einstellung der Fadenabsaugrohre usw., sei nur der Vollständigkeit halber erwähnt.

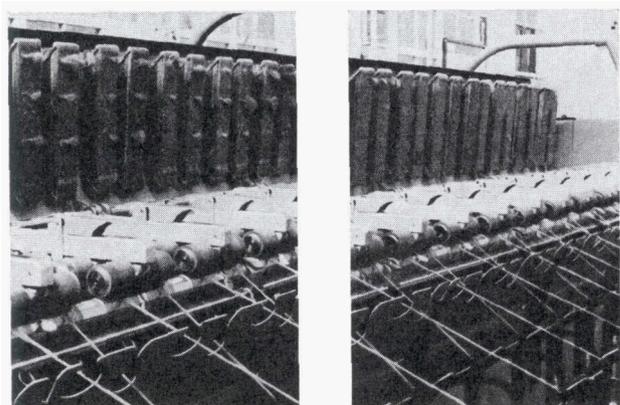


Abb. 18 Oberwalzenputz am Hochverzugsflyer
 a) bei Verwendung unbehandelter Oberwalzenbezüge
 b) bei Verwendung nachbehandelter Oberwalzenbezüge

Eine zweite Methode, sich von der Eignung eines Bezuges ein Bild zu machen, ist die direkte Bestimmung der Aufziehneigung. Oft genügt dabei schon ein visueller Vergleich zwischen den Putzeinrichtungen, wie dies in Abb. 18 an einem Hochverzugsflyer gezeigt ist. Hier ging es speziell darum, den Einfluß der sogenannten Nachbehandlung geschliffener OTALO-Bezüge durch UV-Licht oder thermische Einwirkung festzustellen. Die künstliche Alterung der Oberflächenschicht hat bekanntlich in vielen Fällen eine ausgezeichnete faserabstoßende Wirkung. Besonders an Stredce und Flyer, wo infolge der hohen Liefergeschwindigkeiten und größeren Fasermasse eher Schwierigkeiten auftreten, kann die Verwendung nachbehandelter Bezüge zu einer entscheidenden Verbesserung der Laufverhältnisse führen. Nach jedem Schleifen ist jedoch der Effekt hinfällig und eine erneute Behandlung erforderlich. Teilweise zieht man es deshalb vor, die Bezüge zu lackieren, was aber auch seine Nachteile hat. An der

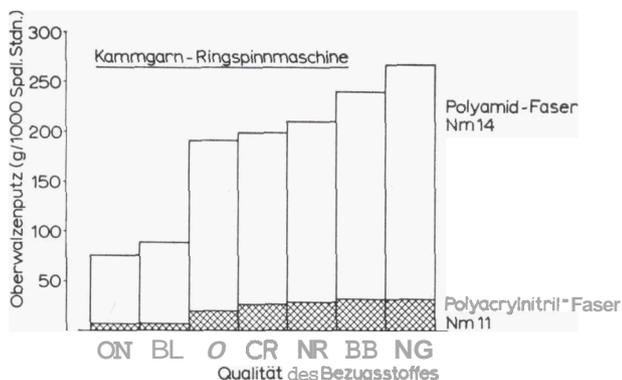


Abb. 19 Oberwalzenputz in Abhängigkeit vom Bezugsstoff bei Verspinnung von Polyamid- und Polyacrylfasern

Ringspinnmaschine sollte man das Lackieren der Bezüge soweit als möglich vermeiden, weil deren Griffigkeit und Klemmwirkung darunter leiden und bei bestimmten Faserstoffen Kracher oder Verzugsstörungen die Folge sein können, ganz abgesehen von der meist auch sehr bald eintretenden Reißbildung.

Eine Methode, die Aufziehneigung der Fasern auf die Oberwalzen nicht nur visuell, sondern auch zahlenmäßig zu erfassen, besteht darin, die nach einer bestimmten Zeit, z. B. nach einer Schicht an den Putzeinrichtungen angefallenen Faserstoffmengen zu sammeln, abzuwiegen und z. B. in g/1000 Spdl. Stdn. oder g/Ablieferungsstunde auszudrücken.

Als Beispiel sei das Ergebnis einer entsprechenden Versuchsreihe an einer Kammgarn-Ringspinnmaschine angeführt (Abb. 19). Wieder liegt der nachbehandelte Bezug (ON) an erster Stelle, doch ist der Unterschied gegenüber dem zweiten, nicht nachbehandelten und unladierten Bezug so gering, daß eine Nachbehandlung hier nicht gerechtfertigt wäre.

Eine weitere Methode für die praxisnahe Beurteilung von Oberwalzenbezügen besteht darin, direkt die während eines längeren Zeitraumes an Produktionsmaschinen auftretenden Widcel zu zählen und die Widcelhäufigkeit in Wickel/1000 Spdl. Stdn. auszudrücken. Perner¹²⁾ z. B. gelangte durch Anwendung dieser Methode in der Baumwollspinnerei zu interessanten Erkenntnissen.

Eine wesentliche Zeiteinsparung bei der Bestimmung der Wickelneigung von Bezugsstoffen bringt der ursprünglich von der Armstrong Cork Company entwickelte Lap- oder Wickeltester bzw. die von Lünen-schloß und Schnaidt¹¹⁾ stammende Untersuchungsmethode und Auswertung. Das Verfahren läßt sich allerdings schlecht an laufenden Produktionsmaschinendurchführen, sondern besser an einer separaten kleineren Versuchsmaschine bzw. einem Spinntester oder aber an dem Original-Laptester der Armstrong Cork Company. — Das eigentliche Verfahren besteht darin, daß man an einer Reihe von Spindeln das aus dem Streckwerk austretende Faserbändchen auf die vordere Unterputzwalze laufen läßt und diese dann im Zeitpunkt 0 plötzlich entfernt. Die Faserbändchen haben nun die Wahl, entweder ohne Wickelbildung nach unten wegzulaufen oder aber um Oberwalze oder Riffelzylinder zu wickeln. Die vorderen Oberputzwalzen werden zu diesem Zweck selbstverständlich ebenfalls vorher entfernt. Vom Moment 0 an registriert man nun etwa 40 bis 60 Sekunden lang den etwaigen Zeitpunkt der einzelnen Wickel-

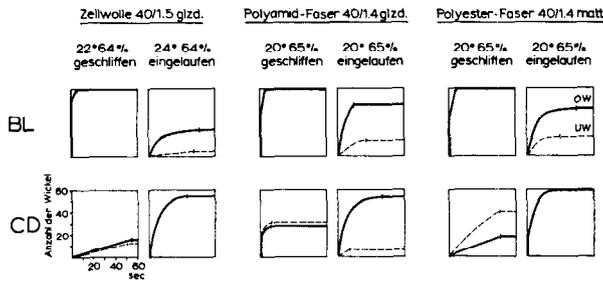


Abb. 20 Wickelneigung von frisch geschliffenen gegenüber eingelaufenen Oberwalzenbezügen bei verschiedenen Chemiefasertypen und Bezugsstoffen (BL und CD), getrennt nach Oberwalzenwickeln (OW) und Unterwalzenwickeln (UW)

bildungen, wofür bei einer größeren Anzahl von Spindeln freilich mehrere Beobachter erforderlich sind. Trägt man anschließend entsprechend Abb. 20 die Wickelsummenhäufigkeit getrennt nach Ober- und Unterwalzenwickeln als Funktion der Zeit auf, so erhält man steiler bzw. flacher verlaufende Kurven. Je steiler und höher der Anstieg, um so stärker ist die Wickelneigung. Darüber hinaus läßt sich auch eine zahlenmäßige Kenngröße definieren, indem man die Fläche unterhalb der Kurve zur Gesamtfläche ins Verhältnis setzt, woraus sich die prozentuale Wickelhäufigkeit ergibt¹¹⁾.

Von uns durchgeführte Untersuchungen dieser Art haben u. a. zu der Erkenntnis geführt, daß keinesfalls immer die frisch geschliffenen Bezüge stärker wickeln als die eingelaufenen (Abb. 20). Vielmehr können auch umgekehrt Bezüge im eingelaufenen Zustand stärker zum Wickeln neigen als nach dem Schleifen, wenn solche Fälle auch selten sind.

Ferner zeigte sich bei einer Vergleichsuntersuchung mit dreierlei eingelaufenen Bezugsstoffen zwischen verschiedenen Chemiefasertypen (Abb. 21) übereinstimmend eine Tendenz zum Aufziehen auf die Oberwalzen bei höherer relativer Luftfeuchtigkeit, was – wie früher schon erwähnt – Adhäsionskräften zuzuschreiben ist. Bei niedriger Luftfeuchtigkeit kehren sich bei den synthetischen Faserstoffen die Verhältnisse um, d. h. die Wickel bildeten sich nun vor allem an den Unterwalzen. Nur bei der untersuchten Zellwolle-Partie war dies nicht der Fall. Vielmehr ging hier bei niedriger Luftfeuchtigkeit die Wickelneigung insgesamt zurück, woraus hervorgeht, daß die untersuchte Zellwolle antistatisch einwandfrei präpariert war.

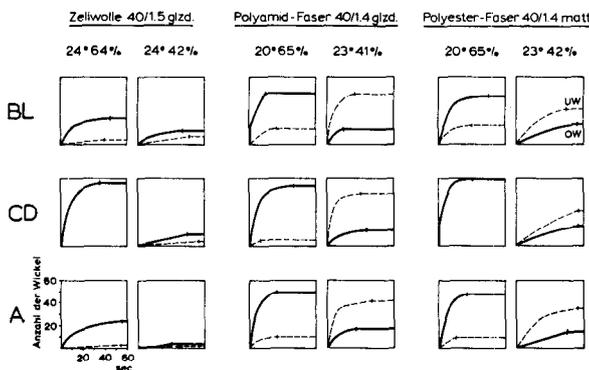


Abb. 21 Wickelneigung bei hoher und bei niedriger relativer Luftfeuchtigkeit in Abhängigkeit von Faserstoff und Oberwalzenbezug (BL, CD, A)

Die bei den synthetischen Faserstoffen beobachtete stärkere Wickelneigung an den Unterzylindern bei trockenerem Raumklima elektrostatischen Kräften zuschreiben zu wollen, ist insofern mit den Tatsachen nicht ganz vereinbar, als sich an der Erscheinung auch nach Einsatz eines elektrischen Sprühstabes nichts änderte. Vielleicht liegen hier die Dinge z. T. auch so, daß sich mit niedriger werdender relativer Luftfeuchtigkeit die Adhäsionskräfte an den Oberwalzen abbauen und deshalb die Adhäsionskräfte an den Unterwalzen relativ an Einfluß gewinnen. Hinzu kommt, daß das Wickeln am Unterzylinder durch den Umschlingungsbogen ohnehin begünstigt wird. Exakterweise müßte man folglich Versuche dieser Art mit einem senkrechten Streckwerk durchführen, weil nur dann der Einfluß der Umschlingung eliminiert ist.

Der Arbeitsaufwand, den Vergleichsuntersuchungen dieser oder ähnlicher Art erfordern, ist gemessen an dem Nutzen bzw. dem Aussagewert minimal. Es lohnt sich folglich, diesen Methoden stärkere Beachtung zu schenken und sie auch in der betrieblichen Praxis bei der Auswahl geeigneter Bezüge für die Chemiefaserverarbeitung zur Anwendung zu bringen.

3. Die Rolle der Verzugskraft beim Zweiriemen-Streckwerk

An der Baumwollringspinnmaschine hat sich das Zweiriemen-Streckwerk gegenüber dem Einriemen-Streckwerk bekanntlich auf breiter Front durchgesetzt. Auch in der Kammgarnspinnerei hat es Eingang gefunden, wenn auch dort die langjährigen Erfahrungen mit den verschiedensten Fasertypen noch fehlen, und man je nach Spinnprogramm auf das Einriemen-Brückenstreckwerk mit Durchzugswalzen vorläufig nicht verzichten möchte. Diese für das Zweiriemen-Streckwerk so positive Entwicklung darf jedoch nicht darüber hinwegtäuschen, daß es mitunter auch seine Tücken hat, die zwar bei der Verarbeitung von Baumwolle weniger in Erscheinung treten, bei der Chemiefaserverarbeitung gelegentlich aber doch zu Schwierigkeiten führen können. Eine gewisse Anpassung an den Faserstoff ist in solchen Fällen auch hier erforderlich.

Was zunächst das Vorfeld anbelangt, so ist es nach unseren Erfahrungen zweckmäßig, mit niedrigem Vorverzug zu arbeiten, z. B. mit 1,3 (Riemchenzuschlag von 1 mm inbegriffen). Höhere Vorverzüge erfordern bekanntlich eine genauere Anpassung des Vorfeldes an die Stapellänge, was bei häufigem Partiewechsel mit zusätzlichem Arbeitsaufwand verbunden ist und bei Chemiefasern qualitativ keinen Vorteil bringt¹³⁾. Auch ist es gar nicht erwünscht, die Vorgarndrehung im Vorfeld gänzlich aufzulösen. Ein gewisser Zusammenhalt der Fasermasse beim Einlauf ins Hauptfeld begünstigt vielmehr den gleichmäßigen Ablauf des Verzugsvorganges und verhindert ferner ein übermäßiges Auseinanderlaufen der Fasermasse, also: weniger Aufziehneigung auf Riemchen und Oberwalzen und geringere Flugbildung.

Im Hauptfeld sind die Zusammenhänge insofern schwieriger, als hier das Ergebnis der Ausspinnung und auch die Laufverhältnisse von mehreren Einflußgrößen abhängen. Eine maßgebende Rolle spielt dabei häufig die Verzugskraft. Mit einem in DENKENDORF entwickelten Verzugskraft-Meßstreckwerk war schon 1953 u. a. der Nachweis möglich, daß die im Zweiriemen-

Streckwerk auftretenden Verzugskräfte höher liegen als beim Einriemchen-Streckwerk¹⁴⁾. Die höhere Flächenpressung im Verzugsfeld bewirkt eine stärkere und über die Verzugszone gleichmäßiger verteilte Rückhaltung der Fasermasse, was wiederum einen kontinuierlichen Ablauf des Verzugsvorganges und ein gleichmäßigeres Gespinnst zur Folge hat.

Bei der Chemiefaserverarbeitung können die stärkeren Rückhaltekräfte mitunter aber auch zu Verzugstörungen, beispielsweise in Form ungenügend verzogener Dickstellen führen, besonders bei den zum Glasplatteneffekt neigenden **strukturlosen Fasern** mit rundem Faserquerschnitt. Die **Prüfung der Garne** auf Dickstellen gehört deshalb heute – sofern es sich um hochwertige Gespinste, vor allem für die Weberei handelt – zum festen Bestandteil der betrieblichen Qualitätskontrolle. Vom Endprodukt her gesehen kommt dann häufig der Garnreinheit größere Bedeutung zu als der Gleichmäßigkeit.

Um in den Verzugsvorgang die notwendige Sicherheit zu bringen, hat man den Klemmliniendruck Zug um Zug erhöht, zunächst durch Aufbringung einer stärkeren Oberwalzenbelastung, neuerdings außerdem durch Verwendung schmalerer Oberwalzenbezüge. Während heute die Gesamtbelastung pro Pendelträger an der Baumwollringspinnmaschine etwa 24 bis 32 kg beträgt, betrug sie bei den früher verwendeten Streckwerken kaum die Hälfte. Bei der Langfaserverspinnung nach dem Kammgarnverfahren werden von einzelnen Firmen bereits Zahlen genannt, die den angegebenen Bereich noch weit überschreiten, z. B. 87 kg¹⁶⁾. Der mit der Erhöhung der Belastung verbundene schnellere Verschleiß von Riemchen und Bezügen sowie die erforderliche stärkere Dimensionierung der Walzen, Lagerstellen usw. setzen dieser Entwicklung bestimmte Grenzen¹⁷⁾.

Zurückkommend auf die Verzugskraft soll nachstehend kurz aufgezeigt werden, welchen **Einflußgrößen** diese im wesentlichen unterliegt und wie man eventuell auftretenden Störungen begegnet.

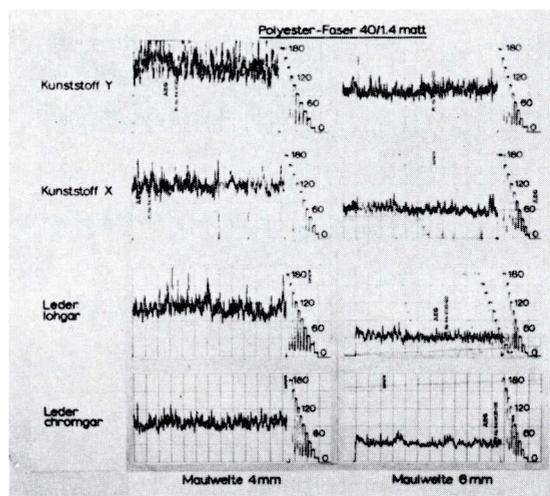


Abb. 23 Verzugskraft im Hauptfeld in Abhängigkeit von Oberriemchenqualität und Maulweite (Verzug 1,3 x 14,0fach, Nm 20 [50 tex], 14 m/min, im übrigen wie bei Abb 22)

3.1 Riemcheneinfluß

Eine wesentliche Rolle spielt zunächst die Riemchenfrage, wobei – solange das Zusammenkleben der Enden synthetischer Unterriemen noch **problematisch** ist – vor allem die Oberriemen **gemeint sind**. Vergleichsuntersuchungen zwischen verschiedenen Riemchensorten mit dem bereits erwähnten Verzugkraft-Meßstreckwerk haben entsprechend Abb. 22 und 23 ergeben, daß bei Verwendung chromgarer Lederoberriemen die niedrigsten Verzugskräfte auftreten (Unterriemen bei allen Untersuchungen lohgar). Es folgen die lohgaren Lederriemen und schließlich die synthetischen Riemchen X und Y. In Abb. 24 finden wir diesen Unterschied zwischen Leder und Kunststoff bei einer anderen Untersuchung bestätigt. Bei allen drei Abbildungen bzw. der Einstufung der Riemchen muß allerdings berücksichtigt werden, daß diese hinsichtlich der Dicke gewisse Unterschiede aufwiesen. Die synthetischen Riemchen waren durchweg etwas stärker als die Lederriemen. Daß für die Verzugskräfte jedoch nicht allein die Riemchendicke maßgebend sein kann, geht aus der Tatsache hervor, daß bei Verwendung chromgarer Oberriemen etwas niedrigere Verzugskräfte gemessen wurden als bei lohgaren. In Abb. 24 wird ferner sichtbar, daß die neuen synthetischen Oberriemen höhere Verzugskräfte und eine größere Schwankungsbreite ergaben als die eingelaufenen Riemchen der gleichen Qualität.

Tabelle II

Leitblechstütze	mittlere Verzugskraft (g)		Garnungleichmäßigkeit (%)*	
	Leder chromgar gebraucht	Dayco 40E neu	Leder chromgar gebraucht	Dayco 40E neu
OLs 95 blau (weit)	7,0	22,0	16,3±0,3	15,5±0,2
OLs 82 grün	10,0	27,5	15,7±0,2	15,2±0,2
OLs 65 schwarz	13,0	36,0	15,7±0,4	15,0±0,1

*) 6 Kopse à 3 Ablesungen am quadratischen Uster-Integrator
Materialvorschub 25 m/min
S = 95 0/a

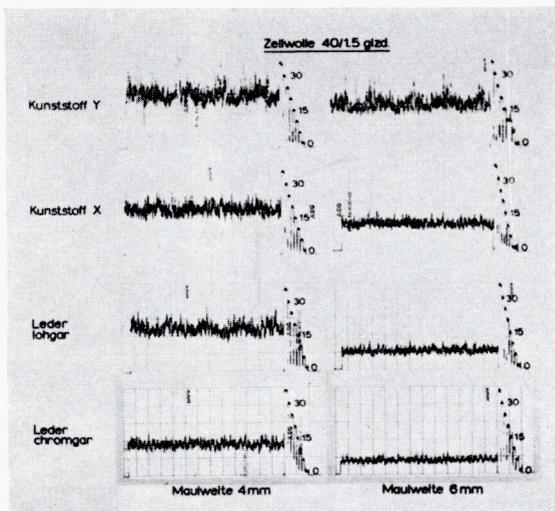


Abb. 22 Verzugskraft im Hauptfeld in Abhängigkeit von Oberriemchenqualität und Maulweite (kurzer Oberriemchenhalter, Verzug 1,3 x 12,9fach, Nm 34 (30 tex), 15 m/min, Oberriemchendicke: 0,87 mm bei Leder chromgar, 0,82 bei Leder lohgar, 0,96 bei Kunststoff X, 1,03 bei Kunststoff Y, sämtliche Oberriemen nur wenig benützt)

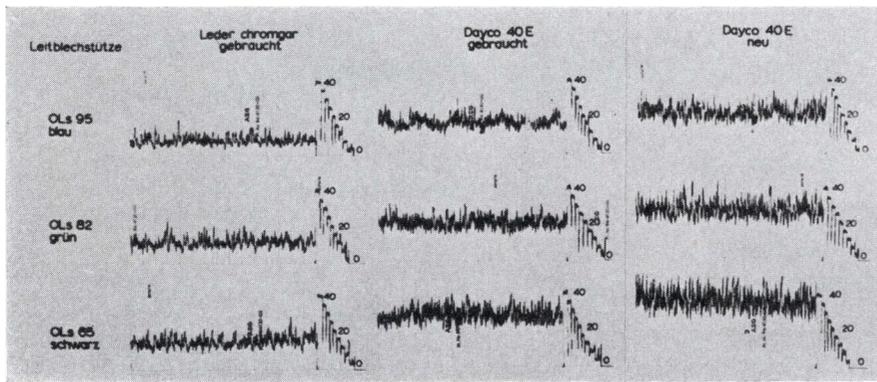


Abb. 24 Verzugskraft im Hauptfeld in Abhängigkeit von Oberriemchenqualität und Leitblechstütze bei Polyesterfaser 60/3,0 matt (langer Oberriemchenhalter, Verzug 1,3x 11,9fach, Nm 28 [36 tex], Oberriemchendidce: 0,91 mm bei Leder chromgar, 1,09 bei Dayco 40 E)

Um festzustellen, wie sich die Höhe der Verzugskraft auf die Gangleichmäßigkeit auswirkt, haben wir das bei der Untersuchung nach Abb. 24 verwendete Vorgarn auf dem SKF-Spinn tester zu Garn Nm 28 (36 tex) ausgesponnen und zwar einmal bei niedriger Verzugskraft, d. h. mit gebrauchten chromgaren Leder-Oberriemchen, und zum anderen bei extrem hoher Verzugskraft, d. h. mit neuen Dayco-Oberriemchen Qualität 40 E. Wie aus Tabelle II zu ersehen ist, finden sich bei den höheren Verzugskräften, also bei den Kunststoffriemchen, stets auch die besseren Garn-Usterwerte. Hierin liegt, abgesehen von der längeren Lebensdauer, ein eindeutiger Vorteil der synthetischen Riemen. Als Nachteil ist hingegen die größere Schwankungsbreite der Verzugskraft zu nennen. Besonders die vereinzelt vorkommenden extrem hohen Diagrammspitzen weisen darauf hin, daß die Rückhaltung der Fasermasse im Hauptfeld zeitweilig stark ansteigt und dann je nach Höhe der Oberwalzenbelastung die Gefahr von Verzugsstörungen gegeben ist. Bei den Lederriemen ist dies nicht der Fall.

Die höheren Verzugskräfte bei den synthetischen Riemen sind wohl im wesentlichen zweierlei Ursachen zuzuschreiben, erstens ihrer Steifigkeit und zweitens der Oberflächenbeschaffenheit. Die Riemen unterliegen ja ähnlich wie die Oberwalzenbezüge einem ständigen Walkprozeß. Lederriemen verlieren dabei erfahrungsgemäß schneller ihre natürliche Steifigkeit als synthetische Riemen, so daß ihr Bestreben, eine kreisrunde Form einzunehmen und dadurch auf das Verzugsfeld einen gewissen Druck auszuüben, rascher nachläßt als bei Kunststoffriemen. Die Riemen dicke ist mit von Einfluß auf die Steifigkeit, sicher jedoch nicht allein dafür maßgebend.

Zum andern spielt vermutlich auch die unterschiedliche Oberflächenbeschaffenheit eine Rolle. Die Lederoberfläche besitzt eine natürliche Narbung, während die Oberfläche synthetischer Riemen im allgemeinen glatter ist und weniger strukturiert (Abb. 25 a, b, c). Bei der glatteren Oberfläche ist die Adhäsion zwischen Riemen und Faserstoff größer und folglich auch der Verzugswiderstand. Bei einem ohnehin glatten Fasermaterial oder Ausspinnung größerer Game aus feineren Fasern können deshalb die glatteren Kunststoffriemen eher zu Störungen führen als Leder¹⁵⁾.

Die glattere Oberfläche hat aber auch noch einen anderen Nachteil, nämlich die bei einzelnen Partien mitunter zu Schwierigkeiten führende stärkere Aufziehneigung der Fasern auf die Riemen. Es ist deshalb zu begrüßen, daß neuerdings auch synthetische

Riemen mit stärker strukturierter Oberfläche zur Verfügung stehen. Als Beispiel sei Dayco X ? genannt (Abb. 25). Wir haben in DENKENDORF seit kurzem solche Riemen in größerer Zahl eingesetzt, um ihr Verhalten bei den verschiedensten Chemiefasertypen zu prüfen und den Einfluß der Riemenoberfläche weiter kennenzulernen.

32 Leitblechstützen

Neben den Riemen üben auch die Leitblechstützen auf die Rückhaltekräfte einen maßgebenden Einfluß aus. Wie schon aus den Verzugskraftdiagrammen in Abb. 22 und 23 zu ersehen war und auch mit Abb. 24 nachgewiesen ist, treten bei engerer Maulweite ein-

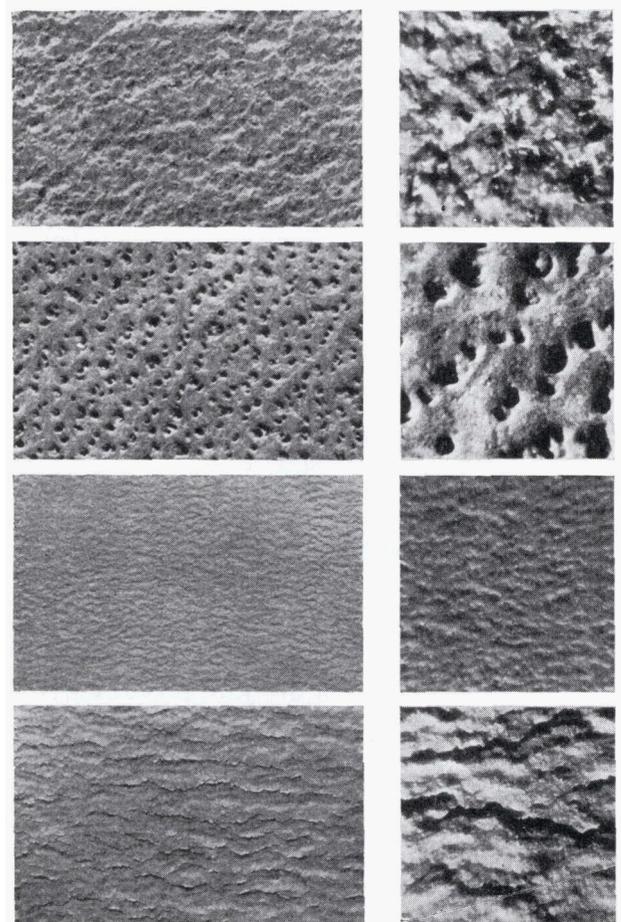


Abb. 25 Riemchenoberfläche, 12- und 38fach vergrößert
a) Leder chromgar, b) Leder lohgar, c) Dayco 40 E, d) Dayco X?

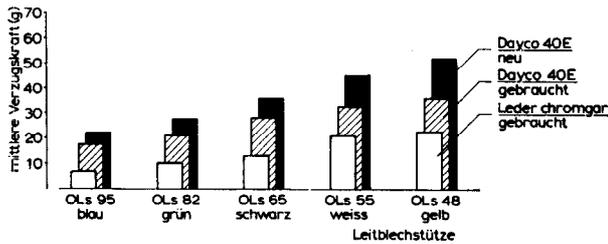


Abb. 26 Mittlere Verzugskraft im Hauptfeld in Abhängigkeit von Leitblechstütze und Oberriemchenqualität bei Polyesterfaser 60/3,0 matt (Bedingungen wie bei Abb. 24)

deutig höhere Verzugskräfte auf als bei weiter. Die SKF und andere Hersteller kennzeichnen bekanntlich die Leitblechstützen unterschiedlicher Höhe durch verschiedene Farben. Bei den SKF-Pendelträgern sind dies angefangen bei der engsten Maulweite die Farben: Rot, Gelb, Weiß, Schwarz, Grün und Blau, wobei die ersten vier mehr für das Baumwollspinnverfahren gedacht sind, während für die Kammgarnspinnerei die letzten drei in Frage kommen. Eine feste Abgrenzung existiert nicht. In Abhängigkeit von den jeweiligen Bedingungen muß durch Versuche festgestellt werden, welche Stützen sich am besten eignen. Da im allgemeinen die niedrigeren Leitblechstützen der Tendenz nach bessere Usterwerte ergeben (s. auch Tabelle II), wird man bestrebt sein, die Maulweite zunächst eng zu halten, und höhere Leitblechstützen nur bei Verzugsstörungen einsetzen, wobei man u. U. eine geringfügige Verschlechterung der Gleichmäßigkeit in Kauf nehmen muß. — Umgekehrt kann freilich eine zu weite Einstellung bzw. eine zu geringe Faserrückhaltung zwischen den Riemchen ebensogut zu Verzugsfehlern führen. Das moderne Zwei-riemchen-Streckwerk bietet ausreichende Variationsmöglichkeiten, um sich den einzelnen Fasertypen anpassen zu können.

Noch anschaulicher wird die Bedeutung der Leitblechstützen, wenn man aus den gezeigten Diagrammen die durchschnittlichen Verzugskräfte ermittelt und entsprechend Abb. 26 aufträgt. Der Einsatz weißer und gelber Leitblechstützen in Verbindung mit Kunststoff-Riemchen ist allerdings in vorliegendem Fall insofern Theorie, als diese Stützen infolge der Steifigkeit der Oberriemchen zunächst gar nicht auf der Wendeschiene auflagen, sondern die Oberriemchenhalter erst durch besondere Maßnahmen nach unten gedrückt werden mußten. Die Wahl der Leitblechstützen hängt also in hohem Grade auch von den verwendeten Ober- und Unterriemchen ab.

3.3 Oberriemchenhalter

Störungen infolge zu hoher Rückhaltekräfte lassen sich vom Streckwerk her gesehen auch durch Verwendung längerer Oberriemchenhalter vermeiden. Die SKF beispielsweise bietet für die Baumwollspinnerei kurze, mittlere und lange Oberriemchenhalter an¹⁸⁾. Bei Verwendung langer Halter treten niedrigere Verzugskräfte auf als bei kurzen. Die Ursache ist einmal in dem größeren Zylinderabstand zu suchen, z. T. aber auch in der Tatsache, daß die langen Oberriemchenhalter gegenüber der Streckwerksebene einen flacheren Winkel bilden und deshalb durch die Stützen mehr angehoben werden als die kurzen.

Der österreichische Paletthubwagen HPH
ROHRBÖCK'S SÖHNE
 Stahl- und Eisenwerk / Holzwarenfabrik
 Wien VI, Gumpendorferstr. 122, Tel. 57 52 18, 57 52 19
 Räder, Transportgeräte, hydraulische Stapler
 Gabelstapler, Zugmaschinen
 Kostenlose Ingenieurberatung

Bei schwerer verziehbaren Faserstoffen wie z. B. 40 mm Polyamid- oder Polyesterfasern feineren Titers empfiehlt sich der Einsatz längerer Oberriemchenhalter. Auch können dann wegen des größeren Zylinderabstandes einzelne überlange Fasern weniger zur Bildung von Krachern führen.

Es wäre vom Streckwerk her gesehen noch eine Reihe anderer Einflußgrößen auf die Verzugskraft zu nennen, wie z. B. das Profil und die Überhöhung der Wendeschiene oder der Vor- bzw. Rückhang der Oberwalzen, doch ist eine Veränderung dieser Merkmale im allgemeinen nicht vorgesehen und auch nicht notwendig.

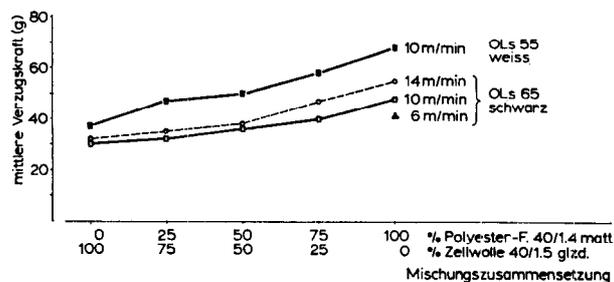


Abb. 27 Mittlere Verzugskraft im Hauptfeld in Abhängigkeit von Mischungszusammensetzung, Lieferung und Leitblechstütze (kurzer Oberriemchenhalter, Verzug 1,3 x 10,5fach, Nm 40 [25 tex], Kunststoff-Oberriemchen, Komponenten gemischt durch Doublieren am Feinflayer)

3.4 Einfluß des Faserstoffes

Ob der Höhe der Verzugskraft Beachtung zukommt, hängt — wie schon angedeutet — im wesentlichen vom Faserstoff selbst ab. An einer Mischung Zellwolle/Polyesterfaser ist dies in Abb. 27 genauer nachgewiesen. Die Verzugskraft liegt am niedrigsten bei reiner Zellwolle und steigt mit zunehmendem Polyesterfaserprozent mehr und mehr an. Aus der Darstellung ist ferner wieder der Einfluß der Leitblechstützen zu ersehen und auch derjenige der Streckwerkslieferung. — Daß sich darüber hinaus auch die Vorgarnndrehung, die Vorgarnnummer und die Höhe des Vorverzuges auf die Verzugskraft im Hauptfeld auswirken, ist von der Baumwolle her bekannt und soll im einzelnen hier nicht belegt werden.

Zusammenfassend bleibt also festzustellen, daß leichter verziehbare Chemiefaserstoffe wie Zellwolle, Polyacryl- oder Polyvinylchloridfasern streckwerksmäßig einfacher zu beherrschen sind, während Fasertypen mit höherer Haftung wie Polyamid- oder Polyesterfasern vor allem im Bereich größerer Garnnummern und bei feinerem Titer mitunter eine Anpassung der Streckwerksbedingungen erforderlich machen. Die dem Spinner dabei vom Streckwerk her zu Gebote stehenden Mittel sind im wesentlichen der Einsatz entsprechender Riemchen sowie die Verwendung geeigneter Leitblech-

stützen und Oberriemchenhalter. Von diesen Möglichkeiten der Einflußnahme Gebrauch zu machen, erfordert zwar einen gewissen Arbeitsaufwand, verhilft aber andererseits zu einwandfreien Laufverhältnissen und zu jener Qualität der Gespinste, wie sie der heutige Markt so kategorisch fordert.

- 1) W. Meyer, Textil-Praxis 1953 (8), S. 124.
- 2) N. Reinfeld, Textil-Praxis 1953 (8), S. 378.
- 3) K. Buschmann, Textil-Praxis 1956 (11), S. 116.
- 4) A. Zwicky, Dissertation ETH Zürich 1960.
- 5) D. Kaufmann, Dissertation TH Stuttgart 1957
- 6) H. Ott, Textil-Praxis 1959 (14), S. 23.
- 7) F. Koch, Melliand Textilberichte 1962 (43), S. 448.
- 8) K. H. Banke, Faserforschung und Textiltechnik 1959 (10), S. 507.
- 9) W. Wegener, E. G. Hoth, Melliand Textilberichte 1962 (43), S. 341.
- 10) E. Kirschner, Textil-Praxis 1957 (12), S. 851.
- 11) J. Lünenschloß, K. Schnaidt, Melliand Textilberichte 1962 (43), S. 674.
- 12) H. Perner, Deutsche Textiltechnik 1960 (10), S. 118.
- 13) E. Kirschner, Textil-Praxis 1959 (14), S. 122.
- 14) K. Quaas, F. Koch, Textil-Praxis 1954 (9), S. 324.
- 15) E. Kirschner, Textil-Praxis 1961 (16), S. 468.
- 16) R. Weber, Melliand Textilberichte 1960 (41), S. 1313.
- 17) E. Simon, Melliand Textilberichte 1961 (42), S. 27.
- 18) H. Rubisch, Melliand Textilberichte 1962 (43), S. 556.

Die Rohstoffe der Kunstfaser- und Textil-Industrie:

ÄTZNATRONLAUGE

SALZSÄURE synthetisch 30/33% arsenfrei

NATRIUMHYPOCHLORITLAUGE mit 150 g akt. Cl/l

ÄTZNATRON Block und Schuppen

KALZINIERTER SODA

liefern in bester Qualität und zu günstigen Bedingungen

EBENSEER SOLVAY-WERKE

WIEN I., Parkring 12, 52-45-06, FS 1328

Zellwolle — gestern — heute — morgen *)

Dr. Wilhelm Albrecht, Spinnfaser A.G., Kassel

Die vor einigen Jahrzehnten erzeugte ursprüngliche Zellwolle ließ für den Verarbeiter und auch für den Letztverbraucher noch eine ganze Reihe von berechtigten Verbesserungswünschen übrig. Durch zielbewußte Variationen, hauptsächlich in der Zusammensetzung der Viskose und des Fällbades, ebenso auch in den physikalischen Konstanten, ist es inzwischen gelungen, einen Großteil dieser Wünsche zu befriedigen. Es bestehen jedoch noch bisher ungenützte Möglichkeiten, durch Ausrüstungsverfahren an der fertigen Faser zu weiteren Verbesserungen zu gelangen. Große Bedeutung hat auch die Entwicklung von Spezialtypen, die als Mischungspartner für natürliche und vollsynthetische Faserarten gedacht sind. Ein sehr wesentliches, noch offenes Problem ist die weitere Herabsetzung des zu hohen Quellwertes der Zellulose-Chemiefasern, ein Problem, das möglicherweise auf dem Wege über die Quervernetzung der Zellulosemoleküle wird gelöst werden können.

Rayon staple, as produced several decades ago, left much to be desired on the part of both processors and final consumers. In the meantime, systematic variation, primarily of viscose and bath composition, and secondly of physical constants, has placed the industry in a position to satisfy most requirements. Nevertheless, possibilities for further improvements through subsequent finishing treatments are yet unexploited. Important contributions have been made by developing special types of rayon staple to serve as blend components with fibers or synthetics. Further reduction of the excessive swelling tendency of cellulose is another unsolved problem which possibly may be overcome by cross linking cellulose molecules.

Nicht zuletzt beeinflusst durch die stürmische Entwicklung, die die vollsynthetischen Fasern im Verlauf des letzten Jahrzehnts genommen haben, ist auch im Bereich der Zellwolle eine Reihe neuer Typen entwickelt worden, die im folgenden einmal unter dem Gesichtswinkel der für Bekleidungstextilien notwendigen Eigenschaften betrachtet werden sollen.

Die Zellwolle gehört neben Reyon zu den klassischen Textilfasern, deren Entwicklung sowohl in produktions- als auch verarbeitungsmäßiger und wirtschaftlicher Hinsicht als symptomatisch für die Chemiefaserindustrie angesehen werden kann. Aus diesem Grund lohnt es sich einmal, die Geschichte dieser Fasertypen anhand der erzielten Fasereigenschaften zusammenzustellen und die Möglichkeiten der Zellwolle-Entwicklungen, die noch vor uns liegen, zu prüfen.

Die ersten Zellwollefasern, die vor über 45 Jahren erzeugt wurden, ließen einen Katalog von Wünschen offen, der in der Abb. 1 zusammengestellt ist.

Wünsche vom Verarbeiter und Konsumenten an die Zellwolle 1930

Allgemeine Wünsche:

1. Steigerung der Trockenfestigkeit
2. Verbesserung der Laufeigenschaften in der Spinnerei
3. Gleichmäßigkeit in der Anfärbung
4. Senkung des Quellwertes
5. Angemessenes und konstant gut verteiltes Mattierungsmittel
6. Verminderung des Gewebekrumpfes
7. Formstabilität der Gewebe
8. Verbesserung des Gewebegriffes

Zusätzliche Wünsche für Fasern, die im Wollsektor eingesetzt werden:

9. Permanente Kräuselung
10. Hoher reversibler Dehnungsanteil

Abb. 1

Die Steigerung der Trockenfestigkeit wurde gefordert, obwohl es viel mehr bei der Naßbehandlung von Geweben an der Naßfestigkeit mangelte. Es war seinerzeit und ist auch heute noch nicht möglich, die Naßfestigkeit von Zelluloseregeneratfasern wie bei Baumwolle über die Trockenfestigkeit anzuheben. — Die Laufeigenschaften der Fasern in den verschiedenen Stufen der Spinnerei ließen seinerzeit viel zu wünschen übrig. Es war nicht nur die Frage der richtigen Avivierung nicht gelöst, sondern vielmehr zeigten die Fasern auch noch Eigenschaften, die ihre Verspinnung zu einem gleichmäßigen Garn sehr erschwerten. — Das Problem der Anfärbung wurde oft diskutiert, nachdem es kaum gelang, kett- und schußstreifenfreie Ware herzustellen. Die Farbaffinität der Fasern schwankte. Unabhängig von der Größe der Vorlage in der Spinnerei traten die Farbstoffaffinitätsschwankungen der Fasern als Streifen in stückgefärbten Geweben auf. — Der Quellwert war so hoch, daß eine Reihe von Schwierigkeiten auch durch ihn verursacht wurde. Die beim Quellen auftretenden Kräfte können nicht nur Färbereihilfsmittel zerdrücken, sondern auch die Durchfärbung verhindern, wenn bei Cones oder Kettbäumen ein vollkommener Abschluß durch die außen stark gequollenen Garnlagen erfolgt. — Das Mattierungsmittel war in seiner Art und Korngröße den Verarbeitungsbedingungen in der Viskose nicht angepaßt. Es bedurfte umfangreicher Entwicklungen, um den heutigen Stand zu erreichen, bei dem dieses Problem vollkommen vergessen ist. — Der Gewebekrumpf ist auch heute noch ein Thema, das Beachtung verdient. Er läßt sich durch verschiedene Maschinenarten in der Gewebeveredlung klein halten, nicht aber beseitigen, wenn Gewebe aus klassischer Zellwolle verarbeitet werden. Aus diesem Grund war die Entwicklung neuer Typen notwendig. Diese ist noch nicht abgeschlossen, obwohl bereits eine Reihe von Fasern, die den Vorstellungen der Gewebeverarbeiter näherkommen, auf dem Markt ist. — Neben dem Krumpf ist die Formstabilität von Geweben aus Zellwolle über eine größere Zahl

*) Melliland Textilberichte, Heidelberg, BRD, 1/1963/S. 9.

von Wäschen immer problematisch gewesen. Dieser Fragenkreis wird jetzt ebenfalls mit neuen Typen angegangen. — Die Tatsache, daß der Griff von Zellwollgeweben nach einer Reihe von Wäschen selbst bei guter Ausrüstung immer weicher wird, hat die Viskosechemiker nicht ruhen lassen, auch hier Maßnahmen zu ersinnen, die diese Fragen einer Lösung näher bringen.

Wie in der Abb. 1 aufgeführt, wurden auch noch besondere Wünsche an die Fasern für den Wollektor vorgebracht. Zur Anpassung an die Wollfasern wurde eine permanente Kräuselung mit hoher Bogenzahl bei günstiger Frequenz angestrebt. Außerdem haben inzwischen Untersuchungen ergeben, daß es für viele Einsatzgebiete, in denen Wolle verarbeitet wird, zweckmäßig ist, Fasern mit einem möglichst hohen reversiblen Dehnungsvermögen zu verwenden.

Wenn diese Wünsche zum Leitfaden der Besprechung der in den vergangenen Jahrzehnten durchgeführten Entwicklungsarbeiten genommen werden, so ist festzustellen, daß einige darunter sind, die heute gar nicht mehr Gegenstand von Erörterungen sein können:

Die Trockenfestigkeit ist in einem Maße gesteigert worden, daß sicher mit den inzwischen entwickelten Spezialtypen alle Wünsche befriedigt werden können, die Laufeigenschaften in der Spinnerei sind, abgesehen von speziellen Erscheinungen, nicht mehr Gegenstand von Erörterungen,

die Anfärbung dürfte bei richtiger Verarbeitungsweise der Fasern, Garne oder Gewebe keine Schwierigkeiten mehr machen,

während für Spezialzwecke die erfolgte Senkung des Quellwertes auf $\frac{2}{3}$ der ursprünglich gefundenen Daten noch nicht ausreicht,

die Beschaffenheit des Mattierungsmittels und seine Verteilung in der Faser sind einwandfrei, dagegen wird die Frage des Gewebekrumpfes noch bearbeitet und

der Wunsch nach Formstabilität über viele Wäschen mit neuen Typen angegangen. Zur Entwicklung des Gewebegriffes soll im Verlauf der Ausführungen noch Stellung genommen werden.

Die Kräuselung, die ursprünglich teil- und zeitweise mechanisch auf die Zellwollefasern aufgebracht wurde, läßt sich heute schwierigkeitslos chemisch-physikalisch in einer Größenordnung erzeugen, die der Viskosechemiker in der Hand hat.

Nicht aber lassen sich bei der chemischen Reinverarbeitung der Zellulose die Eigenschaften ändern, die in

der Zellulose selbst begründet liegen. — Die Erzeugung eines hohen reversiblen Dehnungsanteils ist Leitfaden für die Entwicklung spezieller Typen geworden, die im Wollektor eingesetzt werden sollen. Diese Arbeitsrichtung läßt sich in relativ weiten Grenzen erfolgreich anwenden.

Im folgenden soll nun untersucht werden, welche Möglichkeiten der Viskosechemiker mit Textilverständnis hat, um die Fasern zu entwickeln, die der Verarbeiter und Konsument wünschen. Ausgegangen wurde, wie die Abb. 2 zeigt, von einer Faser, die sich in ihrer Querschnittsstruktur grundsätzlich nicht von den heute vorhandenen normalen Zellwolltypen unterscheidet.

Die mit „Zellwolle 1930“ bezeichnete Faser hatte bereits die bekannte gelappte Querschnittsform und eine Mantel-Kernstruktur. Der Mantel war jedoch wesentlich dünner als ihn Fasern besitzen, die heute auf dem Markt sind. Die physikalischen Daten entsprachen den Vorstellungen der Verarbeiter und Konsumenten nicht in vollem Umfang. Aus diesem Grund sollen die Möglichkeiten untersucht werden, die variiert werden können, um zu Fasern zu kommen, deren Eigenschaften den Forderungen der Verarbeiter und Konsumenten besser gerecht werden.

In Abb. 3 sind die zunächst vorhandenen Variationsmöglichkeiten zusammengefaßt:

Viskose

1. Zellstoffart
2. Viskosezusammensetzung
3. Polymerisationsgrad

Spinnbad

1. H₂SO₄-Konzentration
2. Na₂SO₄-Konzentration
3. ZnSO₄-Konzentration
4. Temperatur des Spinnbades
5. Länge der Tauchstrecke
6. Art und Höhe der Verstreckung

Effekt

1. Dicke des Mantels
2. Festigkeit von 2,3 auf 3,5 g/den
3. Dehnung sinkt geringfügig
4. Quellwert sinkt von 125% auf 95%
5. Anfärbung wird geringfügig heller

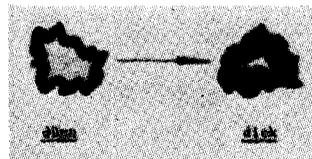


Abb. 3: Entwicklung der Faserfestigkeit

Von der Viskose her können nur Zellstoffart, die Viskosezusammensetzung und der Polymerisationsgrad des eingesetzten Zellstoffes variiert werden. Die erzeugte Viskose wird in einem Fällbad zum Faden geformt. Dabei sind, wie heute bestens bekannt ist, von Einfluß auf die physikalischen Eigenschaften des Fadens die Schwefelsäurekonzentration, Zinksulfatkonzentration, Dichte, Temperatur des Bades sowie die Länge der Tauchstrecke und die Art und Höhe der Verstreckung.

Als Effekte, die durch Variationen in der Viskose und im Fällbad erzielt werden können, ergeben sich:

die Verstärkung des Mantels, die wiederum die Ursache dafür ist, daß die Festigkeit auf 3,5 g/den angehoben werden konnte,

während die Dehnung derartiger Fasern mit recht dickem Mantel geringfügig absinkt, was aber im Spinnerei- und Webereibetrieb ebensowenig von Nachteil ist, wie es auch keinen Vorteil für das Krumpferhalten und den Gewebeschrumpf im Verlauf mehrerer Wäschen darstellt,

der Quellwert läßt sich bereits deutlich beeinflussen,



Physikalische Daten

Titer:	1,5 den.
Trockenfestigkeit:	2,3 g/den.
Naßfestigkeit:	1,5 g/den.
Trockendehnung:	21 %
Naßdehnung:	28 %

Produzierte Typen

Titer	1,0—100 den.
Schnittlänge	28—200 mm

Abb. 2: Zellwolle 1930

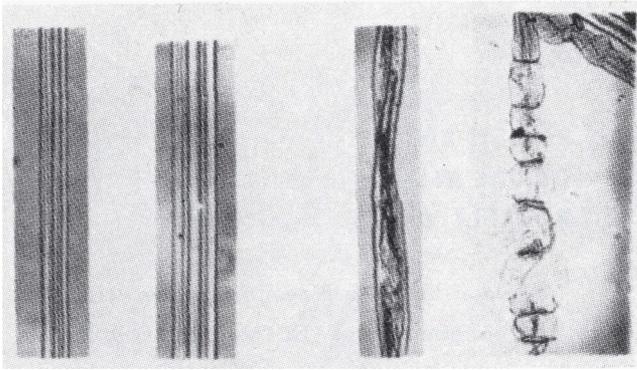


Abb. 4: Unterschiedliches Quellungsverhalten von Baumwolle und Zellulosegeneratfasern

ohne daß die Senkung, die von 125 Prozent auf 95 Prozent und auch noch etwas darunter ohneweiters erfolgen kann, von nachhaltigem Einfluß auf das färbere Verhalten ist,

der dickere Mantel bedingt eine geringfügig hellere Anfärbung, die aber im Vergleich zur zunächst hergestellten Zellwolle nicht von Nachteil ist.

Zum Zeitpunkt, als die in Abb. 3 angeführten möglichen Entwicklungen weitestgehend abgeschlossen waren, wurde von seiten der Weber und Ausrüster immer wieder der Wunsch an den Viskosechemiker herangetragen, eine synthetische Faser zu erzeugen, die in ihren Eigenschaften denen der Baumwolle weitgehend entspricht. Zur Demonstration, welche grundsätzlichen Unterschiede bei gleichem Rohstoff zwischen Baumwolle und Zellwolle bestehen, ist die Abb. 4 eingefügt.

Links im Bild sind Zellulosegeneratfasern vor und nach der Quellung mit Kupferoxydammoniak dargestellt, rechts zum Vergleich Baumwolle vor und nach der Behandlung im gleichen Bad unter gleichen Bedingungen. Die Art der Quellung in feuchter Atmosphäre und den verschiedensten Behandlungsbädern ist abgesehen von anderen, äußerlich nicht sofort erkennbaren Eigenschaften zwischen Zellulosegeneratfasern und Baumwolle so unterschiedlich, daß vom Viskosechemiker nicht erwartet werden kann, daß er durch Umwandlung von Zellulose Baumwolle-gleiche Fasern herzustellen in der Lage ist. Da dieses Bild auch noch das physikalisch-chemische Verhalten der Fasern bei der Ausrüstung mit Farbstoffen und Kunstharzen demonstriert, dürfte damit dem Färber und Ausrüster bewiesen sein, weshalb sich diese Fasern, obwohl sie beide aus dem Rohstoff Zellulose bestehen, doch unterschiedlich verhalten.

Wenn das bisher noch nicht gelöste Problem der Senkung des Quellwertes angegangen wird, um sowohl Vorteile für die Färberei als auch für den Krumpf und Schrumpf der Gewebe zu erzielen, so gilt es zu untersuchen, welche Möglichkeiten der Viskosechemiker hat. Dabei ist selbstverständlich zu berücksichtigen, daß, wie oben bereits dargestellt, Zellulosegeneratfasern in ihrer Struktur nicht Baumwolle-gleich hergestellt werden können.

In Abb. 5 sind die vier Möglichkeiten aufgezeigt, die sich für die Senkung des Quellwertes bei Zellulosegeneratfasern anbieten:

Möglichkeiten zur Senkung des Quellwertes bei Zellulosegeneratfasern

1. Veränderungen in der Zusammensetzung des Spinnbades
2. Übergang auf Viskosen mit Modifier
3. Ausrüstung von Fasern und/oder Geweben mit Kunstharzen
4. Quervernetzung der Zellulose-Moleküle

Abb. 5

Die Veränderung in der Zusammensetzung des Spinnbades hat fraglos bereits Erfolge gezeigt, ohne das Problem an sich zu lösen. — Einen wesentlichen Fortschritt hat der Übergang auf Viskose mit Modifier gebracht, durch die der bereits gesenkte Quellwert noch einmal um ca. 30 Prozent erniedrigt werden konnte. — Als nächster Schritt kommt die Ausrüstung der Fasern und/oder Gewebe mit Kunstharzen in Frage. Eine ähnliche Behandlung stellt die als letzte Maßnahme aufgeführte Quervernetzung der Zellulose-Moleküle dar.

Die ersten beiden Maßnahmen — Variation des Fällbades und Spinnen mit Modifiern — wurden bereits mit Erfolg von den Zellwolleherstellern durchgeführt, während die letzten beiden — Ausrüsten von Fasern und Quervernetzung — im Begriff stehen, über das Versuchsstadium hinauszuwachsen. Die bereits durchgeführte großtechnische Erzeugung von ausgerüsteten Fasern hat zunächst doch noch gewisse Nachteile mit sich gebracht, die dazu geführt haben, daß die Erzeugung wieder eingeschränkt wurde. Es dürfte aber grundsätzlich sicher sein, daß sich das Problem lösen läßt. Dabei spielen natürlich auch noch gewisse wirtschaftliche Gesichtspunkte eine Rolle.

Die Kräuselung der Fasern verdient ebenfalls besprochen zu werden. Eine Gegenüberstellung der verschiedenen Möglichkeiten zur Erzielung von Kräuselung und die sich dabei einstellenden Ergebnisse zeigt die Abb. 6.

In dieser Abbildung sind die Faserarten in ihrem Erscheinungsbild, nach Mantel-Kern-Anfärbung im Querschnitt und als Längsbild dargestellt. Zu unterscheiden sind zunächst einmal die gekräuselten von den ungekräuselten Fasern. Wie aus dem Bild ersichtlich ist, zeigen die sogenannten ungekräuselten Fasern auch

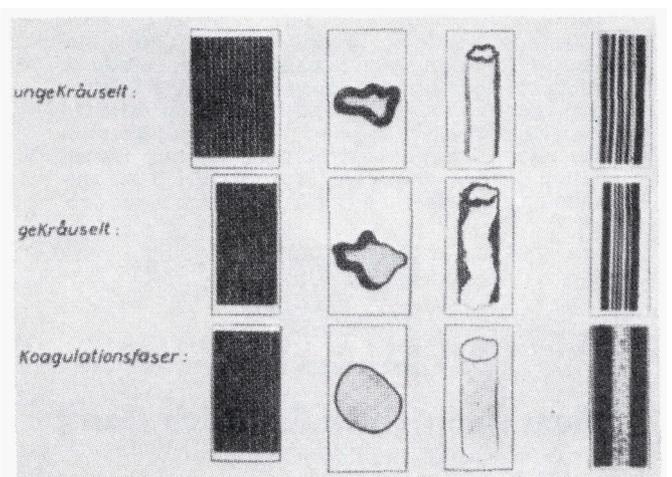


Abb. 6: Struktur von ungekräuselten, gekräuselten und Koagulationsfasern

gewisse Wellenformen, die allerdings in Frequenz und Amplitude bei den gekräuselten Fasern wesentlich besser ausgeprägt sind. Dem Viskosechemiker ist es möglich, praktisch alle Zwischenstufen an Kräuselung zwischen den sogenannten gekräuselten und ungekräuselten Fasern einzustellen. *Hiezu zerrißt er im Entstehungsstadium der Faser den zunächst gebildeten Mantel hoch orientierter Zellulose-Moleküle wieder*, wodurch Spannungen in der Faser entstehen, die sich in der Wellenform widerspiegeln, die die Faser annimmt. Da die angewendete Verstreckung ebenso konstant auf die Faser wirkt wie das für diese Faserart speziell entwickelte Spinnband, ist auch die Kräuselung in Frequenz und Amplitude relativ gleichmäßig. Vollkommen abweichend von dieser Art der Kräuselung sind die Bögen, die die *Koagulationsfasern* besitzen. Nachdem das Herstellungsverfahren grundsätzlich von dem gekräuselter und ungekräuselter Fasern abweicht, ist auch nicht zu erwarten, daß die Kräuselbögen ähnlich ausfallen wie bei den zunächst beschriebenen Kräuselfasern. *Koagulationsfasern weisen in Frequenz und Amplitude voneinander abweichende Kräuselbögen auf*. Eine unmittelbare Erklärung für die Art der Kräuselung gibt auch die Mantel-Kern-Anfärbung nicht, weil die Fasern mit ihren runden Querschnitten strukturmäßig keinen Mantel besitzen. Erst tiefer greifende Strukturuntersuchungen klären die Zusammenhänge.

Nachdem die Art der Kräuselung untersucht wurde, sollen die Angaben der Abb. 7 ein Bild der Beständigkeit der Kräuselung geben.

Faserfeuchte %	Bögen 100 mm	Entkräuselungswiderstand Fm	Einkräuselung %	Kräuselbeständigkeit %
12,0	95	243	24,7	51,9
16,3	105	217	22,6	20,6
23,1	103	211	19,7	21,4

Abb. 7

Während Wollefasern mit zunehmender Feuchtigkeit sogar die Kräuselung verstärken, verlieren die aus Zellulose bestehenden Fasern ihre Kräuselungsneigung mit zunehmendem Wassergehalt. Dies äußert sich bereits bei einer Steigerung des Faserfeuchtigkeitsgehaltes von 12 auf 23 Prozent. Bei etwa konstanter Bogenzahl und sich nicht stark abschwächender prozentualer Einkräuselung sinkt der Entkräuselungswiderstand in Fadenmetern. Noch deutlicher fällt die Kräuselbeständigkeit ab. So ist leicht zu verstehen, daß alle Arten von zellulosehaltigen Fasern mit zunehmender Feuchtigkeit dazu neigen, ihre Kräuselung beim Anlegen geringer Kräfte bereits zu verlieren. Aus den weiter oben gemachten Angaben über das Zustandekommen der Kräuselung läßt sich auch ohneweiters ableiten, daß bei zunehmender Feuchtigkeit die Kräuselungsbeständigkeit niedriger wird, obwohl die Permanenz der Kräuselung im trockenen Zustand recht gut ist. Dies äußert sich besonders darin, daß sich beim Trocknen die ursprünglich an Fasern ermittelten Kräuselungswerte wieder einstellen, Gewebe und Gewirke dagegen verlieren — wenn keine Dickenzunahme durch Schrumpf erfolgt — beim Waschen und anschließenden Trocknen an Volumen, weil die Kräuselungskräfte nicht so groß sind, daß sie die Auswirkungen der mechanischen Kräfte beim

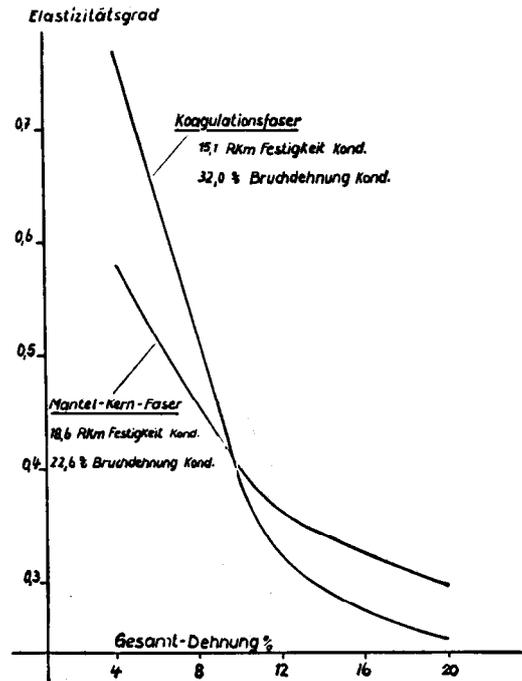


Abb. 8: Elastizitätsgrad von Teppichfasern 7den bei verschieden großen Vordehnungen

Wasch- und Trockenvorgang wieder überwinden können. *Es ist also bei reinen zellulosehaltigen Fasern nicht zu erwarten, daß sich eine Kräuselung erzeugen läßt, die feuchtigkeitsbeständig ist*.

Ausgehend von einer Reihe von Untersuchungen hat sich ergeben, daß in der Möbelstoff- und Teppichindustrie die Gebrauchstüchtigkeit von Veloursware wesentlich von dem Elastizitätsgrad der Fasern abhängt. Zunächst galt es einmal festzustellen, welche Kräfte auf die Fasern eines Möbelstoffes oder Teppichvelours wirken. Bei der Untersuchung ergab sich, daß der Flor einer Belastung ausgesetzt wird, die die Fasern um 4 bis höchstens 8 Prozent dehnt. Diese Feststellung erklärt dann auch, daß es besonders wichtig ist, für diesen Dehnungsbereich *einen möglichst hohen reversiblen Dehnungsanteil in den Fasern zu verankern*. Interessanterweise stellte sich, wie Abb. 8 zeigt, heraus, daß die *Koagulationsfasern* trotz niedrigerer Bruchfestigkeit in diesem Bereich einen höheren reversiblen Dehnungsanteil besitzen als die *Mantel-Kernfasern* mit deutlich höherer Bruchfestigkeit.

Zunächst wurde diese Erscheinung auf die höhere Bruchdehnung zurückgeführt, die die Koagulationsfasern besitzen. Umfangreiche Untersuchungen haben jedoch dann bestätigt, daß die Bruchdehnung und der reversible Dehnungsanteil nichts miteinander zu tun haben brauchen. Die Elastizitätseigenschaften sind nicht an die Bruchdehnung geknüpft. Der Elastizitätsgrad stellt also eine neue Fasercharakteristik dar, die sich nach den augenblicklich vorhandenen Kenntnissen bedauerlicherweise aus anderen sonst meßbaren Größen nicht unmittelbar ableiten läßt. Da sowohl Möbelstoffe als auch Teppiche beim Strapazieren nicht im Sinne einer Scheuerprüfung belastet werden, ist es leicht einzusehen, daß dieser Elastizitätsgrad in den Dehnungsbereichen, die praktisch in Frage kommen, von großer Bedeutung ist.

Einen wesentlichen Fortschritt in der Entwicklung

von Zellwolletypen gestattete dann der Einsatz von Spinnhilfen – sogenannten Modifiern –, die der Viskose zugesetzt werden. Dabei handelt es sich um organische Verbindungen, die einen viel diskutierten Effekt verursachen. In der Praxis lassen sich auf diesem Wege Fasern herstellen, die nicht mehr die klassische Mantel-Kernstruktur aufweisen, sondern sich beim gleichen Anfärbungstest über den gesamten Querschnitt hinweg wie der Mantelteil der Mantel-Kernfasern verhalten. Aus diesem Grund werden sie auch häufig als Vollmantelfasern bezeichnet. ihre Festigkeit beträgt 4 g/den und mehr. interessant ist, daß diese Spinnhilfen auch die rel. Naßfestigkeit der Fasern auf 75 Prozent und mehr anzuheben ermöglichen. Die Fortschritte, die durch den Einsatz von Modifiern an Zellwollefasern erzielt wurden, sind in Abb. 9 zusammengestellt.

Die Substanzausnutzung, die bei der Garnherstellung erreicht wird, liegt in der Regel über 60 Prozent, wodurch die erzeugten Game im Vergleich zu Garnen aus Mantel-Kernfasern nicht nur um den Betrag der gesteigerten Faserfestigkeit fester werden, sondern auch noch

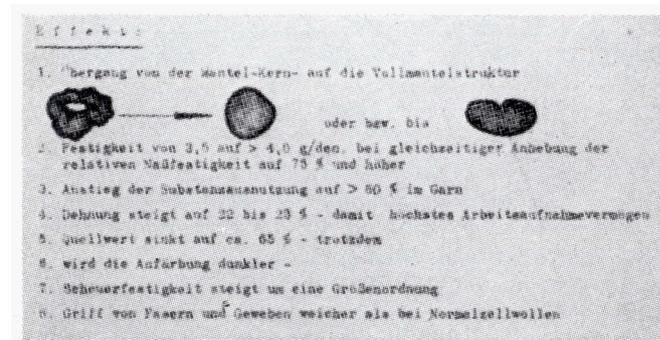


Abb. 9: Weiterentwicklung der Faserfestigkeit mit Hilfe von Modifiern

um den Anteil der gesteigerten Substanzausnutzung. Während bei der Entwicklung der Mantel-Kernfasern vom dünneren zum dickeren Mantel hin die Dehnung geringfügig abnahm, steigt sie beim Einsatz optimaler Modifizier sogar noch über die Werte an, die für die klassische Zellwolle charakteristisch sind. Damit besitzt die Vollmantelfaser unter den Zellulosefasern das höchste *Arbeitsaufnahmevermögen*. – Wie bereits weiter oben angedeutet, sinkt der Quellwert auf $\frac{2}{3}$ der ursprünglich erhaltenen Werte ab. Da aber die Dehnung recht hoch ist, stellt diese Quellwerterniedrigung keinen Vorteil hinsichtlich des Krumpf- und Schrumpfverhaltens der Gewebe dar. – Während bei didcer werdendem Mantel die Farbstoffaffinität geringfügig absinkt, weist die Vollmantelfaser interessanterweise ein deutlich erhöhtes *Farbstoffaufnahmevermögen* auf. Die Erklärung hierfür ist in der Struktur der Faser zu suchen. Auf Grund ihrer Herstellung besitzt sie mikroskopisch feine Kanäle, in die die Farbstofflösungen leicht eindringen können. Aus diesem Grund verläuft auch die Farbstoffaufnahme von Vollmantelfasern deutlich anders als bei Mantel-Kernfasern, Dies wirkt sich vorteilhaft bei der Anfärbung von Garnen auf Kreuzspulen und Kettbäumen aus. – Die Scheuerfestigkeit der Vollmantelfasern steigt um eine Zehnerpotenz. Dies ist für eine Reihe von technischen Artikeln von besonderer Bedeutung und kann auch bei der Herstellung von Bekleidungstextilien von Nutzen sein. – Der Griff der Fasern und

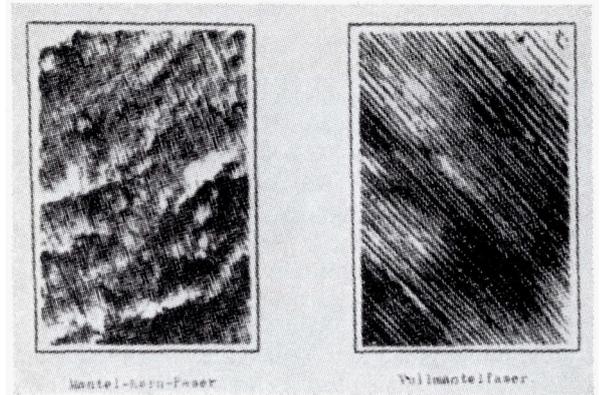


Abb. 10: Elektronenmikroskopische Oberflächenaufnahmen von Mantel-Kern- und Vollmantelfasern

der daraus hergestellten Gewebe ist allerdings sogar noch etwas weicher als von Fasern und Geweben aus Mantel-Kernzellwollen. Dieser Effekt läßt sich durch entsprechende Wahl des Fasertiters ausgleichen.

Die Abb. 10 zeigt außerdem noch, daß die Oberfläche der Vollmantelfasern glatter ist als die der üblichen Mantel-Kernfasern. Dies macht sich besonders vorteilhaft in Artikeln bemerkbar, bei denen es auf ein geringes Anschmutzungsvermögen ankommt.

Nachdem nun durch die Vollmantelfasern mit ihrer weiter gesteigerten Festigkeit, deutlich angehobenen höheren Naßfestigkeit, ihrem niedrigeren Quellwert und den physikalisch-chemischen Besonderheiten die Viskosechemie einen wesentlichen Schritt nach vorne gemacht hat, blieb noch von den eingangs näher besprochenen Wünschen an die Zellwolle die Forderung nach Formstabilität der daraus hergestellten Gewebe offen, sowie das Verlangen nach einem festeren Griff nach verschiedenen Wäschen. Außerdem verlangten die inzwischen sich den Markt erobernden vollsynthetischen Fasern nach Beimischungstypen, die sich in den Kraft-Dehnungs-Eigenschaften ähnlich verhalten wie sie selbst.

In Abb. 11 sind sowohl von der Diolen-Baumwolle-type (1) als auch von einer Reihe von Zellulosefasern die Kraft-Dehnungs-Linien wiedergegeben.

Der mit 3 bezeichnete Kurvenzug beschreibt das Kraft-Dehnungs-Verhalten einer Mantel-Kernfaser der Baumwolltype. Der Kurvenzug 4 gibt das Verhalten einer Vollmantelfaser wieder, während die Kurven 5, 6 und 7 die Kraft-Dehnungs-Eigenschaften von speziell für die Beimischung zur Diolen-Baumwolle-type entwic-

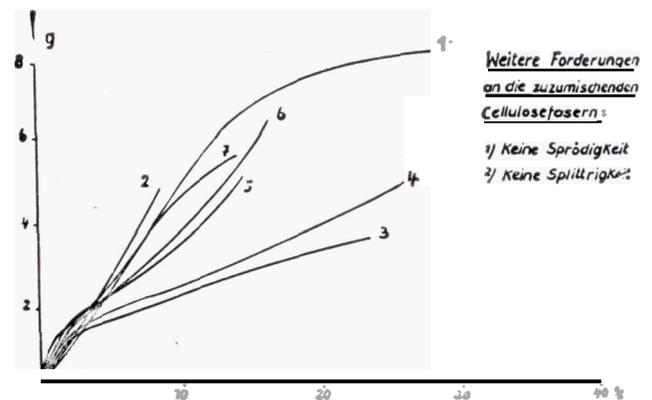


Abb. 11: Kraft-Dehnungslinien verschiedener Faserstoffe

kelten Zellulosefasern darstellen. Die zum Vergleich geprüfte Baumwolle wird mit dem Kurvenzug 2 beschrieben.

Alle Kraft-Dehnungs-Linien für Zellulosefasern weichen sowohl in der Kraftaufnahme als auch im Dehnungsverhalten deutlich vom Kurvenzug für die Diolen-Baumwolletype ab. Aus diesem Grund gilt es, die Frage zu diskutieren, welche von den Zellulosefasern der geeignetste Partner für die Polyesterfaser Diolen der Baumwolletype ist. In der Praxis wird bei der Verarbeitung des Garnes und auch dem Gebrauch der daraus hergestellten Artikel das Mischgarn aus Diolen/Zellulosefasern in den allermeisten Fällen sicher nicht auf Bruchlast und Bruchdehnung beansprucht. Der tatsächlich vorkommende Leistungsbereich für die Fasern, die zu Bekleidungstextilien verarbeitet werden, dürfte von wenigen Ausnahmen abgesehen bei Verarbeitung und Gebrauch durch eine Kraftaufnahme von 2 g und eine Dehnung von 10 Prozent begrenzt sein. Wenn man aus der Abb. 11 diesen Teil herauschneidet, so weichen die Kraft-Dehnungs-Charakteristiken der Zellulosefasern einschließlich Baumwolle alle nicht sehr weit von denen der Diolen-Baumwolletype ab. Diese Feststellung deckt sich mit der in der Praxis gemachten Erfahrung, wo ja 70 Prozent Diolen und 30 Prozent Baumwolle mit vollem Erfolg gemischt werden, obwohl die Kraft-Dehnungs-Eigenschaften der beiden Fasern im Gesamtverlauf doch recht unterschiedlich sind. Danach sollte also bei Zumischung von 30 Prozent Zellulosefasern zu 70 Prozent Diolen-Baumwolletype keine spezielle Fasertypen notwendig sein, es sei denn, es wird besonderer Wert auf den optischen Eindruck der Garne und Gewebe gelegt, ein bestimmter Lüster verlangt oder geplant, die Gewebe einer Alkalisierung zu unterziehen. Wenn weiterhin bedacht wird, daß es wohl praktisch nicht möglich sein wird, eine wirtschaftlich interessante Zellulose regeneratfaser herzustellen, die ein solches Kraftaufnahmevermögen besitzt wie die Polyesterfaser, so erübrigt sich das Suchen nach einer Zellulosefaser, deren Kraft-Dehnungs-Linie noch besser der Polyesterfaser angepaßt ist.

Weiterhin ist noch zu bedenken, daß, wie noch im einzelnen zu besprechen sein wird, die meisten heute zur Verfügung stehenden Fasern mit niedrigerer Bruchdehnung eine gewisse Sprödigkeit besitzen, die sich bei der Zumischung zur von Haus aus härteren vollsynthetischen Faser beim Gebrauch der daraus hergestellten Gewebe nicht als Vorteil erweist.

Diese Überlegungen gelten im Prinzip für das Mischungsverhältnis 70/30 Polyester/Zellulose, bei dem ja auch die physikalischen Eigenschaften der Garne nahezu ausschließlich von der Polyesterfaser bestimmt werden. Sollten jedoch einmal Mischungen 50/50 oder gar mit einem noch höheren Zelluloseanteil geplant werden, so stellt sich die Frage nach einer optimalen Beimischungstypen erneut, da solche Garne zwar noch im wesentlichen in ihren Festigkeitseigenschaften von der Polyesterfaser her bestimmt werden, doch aber bereits zur Erzielung guter Verarbeitungs- und Gewebeigenschaften auch des Mittragens durch die zugemischte Zellulosefaser bedürfen.

Nachdem nun das Suchen nach einer Zumischungsfaser zu vollsynthetischen Erzeugnissen, speziell der Polyester-Typen, aus technologischen Überlegungen zur Zeit nicht aktuell ist, bleiben noch die Forderungen nach

besserem Krumpf- und Schrumpfverhalten und festerem Griff der Gewebe an die Zellwolle übrig. Bei der Suche nach Spinnrezepturen für Zellulose regeneratfasern, die sich hinsichtlich Krumpf- und Schrumpfeigenschaften besser verhalten als die klassische Zellwolle, ist eine Reihe von Problemen zu lösen. Die heutigen Spinnverfahren gestatten, wie die folgenden Abbildungen zeigen, eigentlich nur einen Kompromiß zwischen hoher Sprödigkeit bei niedriger Dehnung und niedriger Sprödigkeit bei etwas erhöhten Dehnungswerten. Es galt nun festzustellen, welche Faserbruchdehnung für die neu zu entwickelnde Zellwolletype sowohl für die Zumischung zur Baumwolle noch ausreicht, ohne daß die bekannten Festigkeitssattelkurven in Abhängigkeit vom Verhältnis Baumwolle : Zellwolle auftreten und das Krumpf- und Schrumpfverhalten der Baumwolle im Gewebe wesentlich übertroffen sind. Zur Ermittlung des Grenzwertes für die leicht zu prüfende Faserbruchdehnung wurden die verschiedenen entwickelten Fasertypen der Baumwolle zugemischt und festgestellt, wann die bekannten Sattelkurven nicht mehr auftreten. Bei der von der Spinnfaser Aktiengesellschaft, Kassel, einer Tochtergesellschaft der Vereinigte Glanzstoff-Fabriken AG, Wuppertal-Elberfeld, entwickelten Type Polyflox mit einer Festigkeit von fast 4 g/den und einer Bruchdehnung von 12 bis 14 Prozent bei einer Schlingenfestigkeit von ca. 0,9 g/den wurden Garneigenschaften nach Zumischung zur Baumwolle erhalten, die die Abb. 12 wiedergibt.

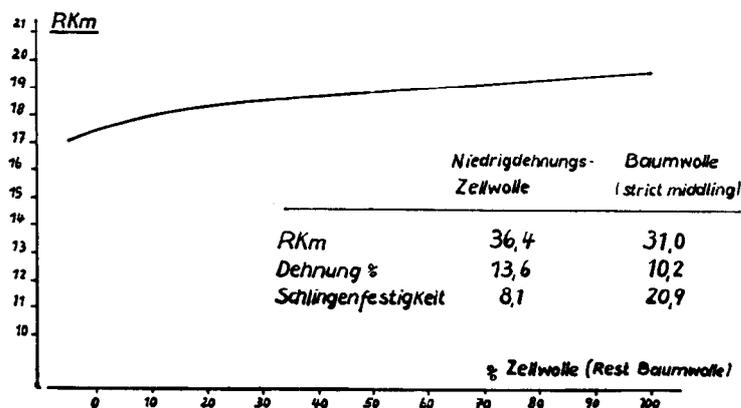


Abb. 12: Mischgarne Nm 50 aus Niedrigdehnungs-Zellwolle und Baumwolle

Die bei Mischgarnen Baumwolle/Zellwolle sich sonst ergebenden Sattelkurven für die Festigkeit in Abhängigkeit vom Mischungsverhältnis sind bei dieser Fasertypen nicht mehr zu beobachten. Da außerdem die Schlingenfestigkeit von Polyflox in der Größenordnung der klassischen Zellwolle liegt, überrascht es nicht, daß die aus Polyflox hergestellten Gewebe eine gute Gebrauchstüchtigkeit aufweisen und im Krumpf- und Schrumpfverhalten die gestellten Erwartungen befriedigen.

Zur Ermittlung der Sprödigkeit von Fasern wurde noch eine andere zuerst von Böhringer beschriebene Untersuchungsmethode herangezogen. In ein Rähmchen wird ein „Gewebe“ aus Einzelfasern eingespannt und dann in eine Röhre gegeben, die teilweise mit Wasser gefüllt ist. Wird die Röhre in Längsrichtung gedreht, stürzt das Wasser jeweils auf den Boden des Rohres, und das Rähmchen mit dem „Fasergewebe“ muß die

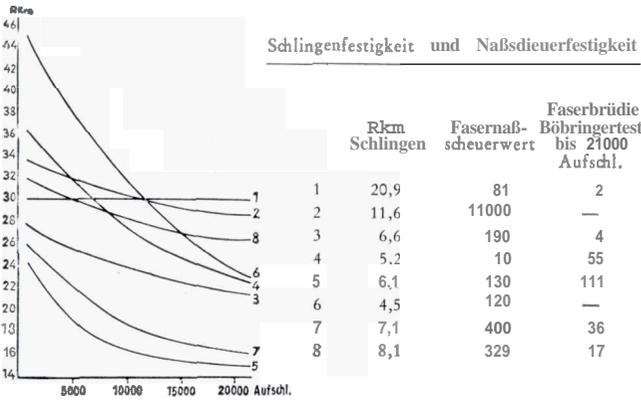


Abb. 13: Entwicklung von Fasern für formstabile Gewebe

Flüssigkeitsoberfläche durchschlagen. Diese Art der Beanspruchung wird dann in dreierlei Richtung ausgewertet. Einmal wird bei den Fasern die Festigkeitsabnahme in Abhängigkeit von der Zahl der Aufschläge ermittelt. Außerdem wird festgestellt, wie viele Fasern im Verlauf von ca. 20 000 Aufschlägen zerstört werden und ob die Fasern ihre Struktur bei einer derartigen Behandlung verändern.

Die Abb. 13 gibt die Festigkeitsabnahme von Fasern nach 21 600 Aufschlägen wieder und zeigt, wieviele von den verschiedenen Fasern bei dieser Prüfung zerstört worden sind.

Die Gerade Nr. 1 beschreibt die Ergebnisse für Baumwolle, und die Kurvenzüge 2 bis 8 geben die erhaltenen Untersuchungsbefunde für verschiedene Zelluloseregeneratfasern wieder. Die neben dem Diagramm aufgeführten Werte besagen, daß es sich um Zelluloseregeneratfasern mit recht unterschiedlichen Eigenschaften gehandelt hat. Sowohl die Schlingenfestigkeit als auch die Fasemaßscheuerwerte sowie die bei der Untersuchung beobachteten Faserbrüche schwanken in recht weiten Grenzen.

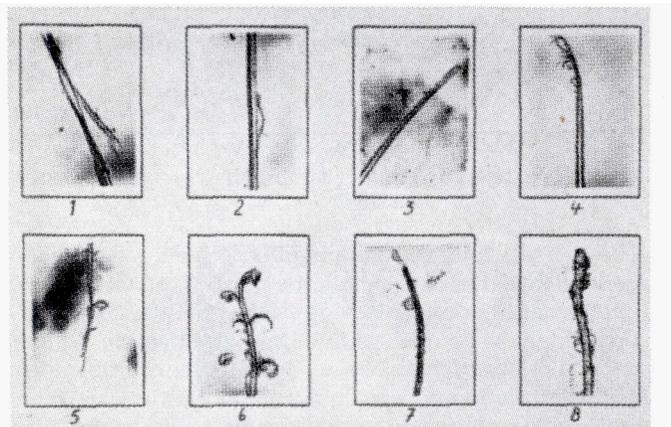


Abb. 14: Fasern im Splitttrigkeitsprüfer nach 21 600 Touren

Die Abb. 14 zeigt die fotografischen Aufnahmen der Fasern, nachdem sie 21 600 Touren dieser Beanspruchung ausgesetzt waren.

Es ist deutlich das unterschiedliche Verhalten zu erkennen. Die Fasertypen Nr. 6 zeigt ein Fibrillieren, das sich sicher auch beim Waschen von Geweben aus derartigen Fasergarnen störend bemerkbar macht.

Da anzunehmen ist, daß sich die Sprödigkeit auch bei der Gamherstellung hinsichtlich der Verdrillbarkeit der

Fasern mehr oder minder bemerkbar macht, wurden Fasern der verschiedenartigen Zellwolltypen eingespinn und bis zum Bruch einzeln und zu zweit gegeneinander verdrillt. Die dabei erhaltenen Werte sind in der Abb. 15 im Verhältnis zur Schlingenfestigkeit aufgetragen.

Interessanterweise ergibt sich, daß bei den meisten untersuchten Fasern ein lineares Abhängigkeitsverhältnis zwischen dieser prüftechnisch ermittelten Torsionszahl und der Faserschlingenfestigkeit besteht. Die in der Abb. 15 wiedergegebenen Meßpunkte entsprechen jeweils einer Fasertypen und stellen nur eine Auswahl aus den umfangreichen Untersuchungen dar. Auf Grund dieser Feststellung wurde im Zuge der Entwicklung neuer Typen die Torsionszahl nur noch bei besonderem Anlaß ermittelt und die Schlingenfestigkeit als Maß für

Torsionszahl (TZ) in Abhängigkeit von der Schlingenfestigkeit

Definition: $TZ = 100 : \text{tg} \delta + \text{Torsions-RKm}$

$$TZ = 0,2021 : n : \sqrt{Td + \text{Torsions-RKm}}$$

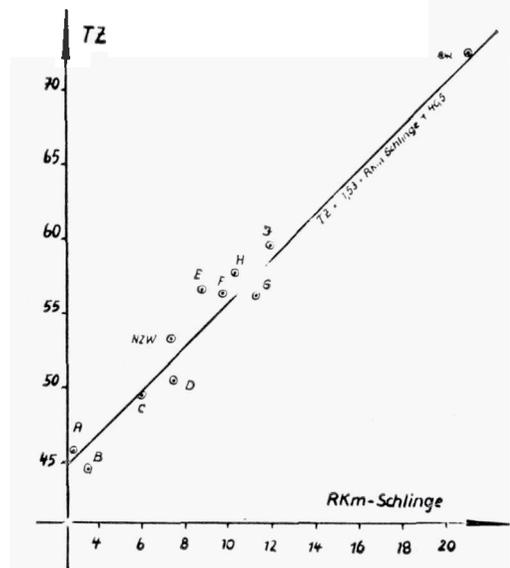


Abb. 15

die Sprödigkeit herangezogen. Im Verlauf weiterer Untersuchungen ergab sich dann auch noch, daß die Schlingenfestigkeit einen guten Hinweis auf die Gebrauchstüchtigkeit von unbehandelten Geweben gibt. Daß nachträgliche Ausrüstungsverfahren mit Färbeprozessen und Kunstharzein- und -auflagerungen mit griffgebenden Mitteln die Ergebnisse vollkommen umkehren können, überrascht nicht.

Auf dem beschriebenen Wege wurde systematisch der Kompromiß zwischen Sprödigkeit, Krumpf- und Schrumpfverhalten der Gewebe sowie Dehnung gesucht. Das Ergebnis war Polyflox. Diese Faserart hat sich deshalb bei Versuchen, wo es auf Formstabilität der Gewebe ankam, als erfolversprechende neue Zellwolltypen erwiesen.

Daß Griffverbesserungen über eine Veränderung der Faserquerschnittsformen und Oberflächenstrukturierung erzielt werden können, ist keine neue Feststellung. Die in Abb. 16 dargestellten bändchenförmigen Fasern geben in Reinverarbeitung bereits einen wesentlich festeren Griff als die klassischen Zellwollefasern.

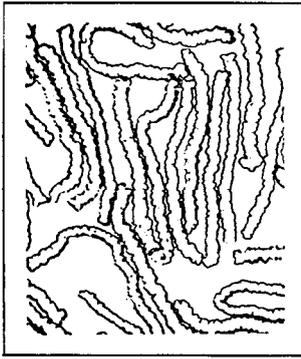


Abb. 16: Faser mit Bändchenquerschnitt

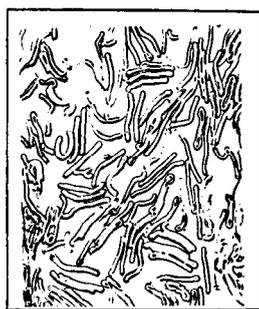
Hiefür werden sie jedoch aus verarbeitungstechnischen Gründen nicht in dem zunächst erwarteten Maße eingesetzt. Ihren Markt haben sie sich jedoch als Effektfasern erobert. Sie lassen sich mit ihrer Transparenz und dem ausgeprägten Glanz gut als effektvolle Zumischung mit allen möglichen Faserrohstoffen verarbeiten. Die unter Einsatz solcher Fasern hergestellten Gewebe besitzen ohne weitere Veredlung, aber auch geraut einen interessanten Lüster.

Auf einem ähnlichen Wege lassen sich auch schlauchförmige Fasern, wie sie in Abb. 17 dargestellt sind, erzeugen.

Die Schlauchfasern mit dünner Wand stehen im Begriff, sich ihr Einsatzgebiet zu erobern. Sie werden in der Papierindustrie verwendet, nachdem sie auf 3 bis 6 mm Länge geschnitten worden sind. Dort werden sie rein oder in Zumischung zu Papierzellstoffen verarbeitet. Die so hergestellten Papiere zeichnen sich durch erhöhte Falzzahlen und eine wesentlich verbesserte Fortrißfestigkeit aus. — Die Schlauchfasern mit dicker Wand dagegen lassen sich auf den üblichen Textilmaschinen verarbeiten und geben den daraus hergestellten Geweben einen kernigen Griff, der bei Berücksichti-



Schlauchfaser mit dicker Wand 2,7 den.



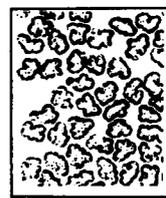
Schlauchfaser mit dünner Wand 1,5 den.

Abb. 17: Querschnittaufnahmen von Schlauchfasern

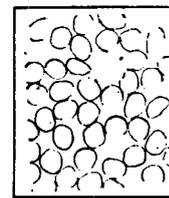
gung der Faserstruktur während der Ausrüstung auch durch eine Reihe von Wäschen nicht verlorengelassen, sondern sich eher noch verbessert. Damit dürfte diese Zellulose-Schlauchfasertypen nach der bändchenförmigen Faser die erste praktisch nutzbare Zellwolle sein, die auch den seit Jahrzehnten gehegten Wunsch nach der dauerhaften Griffverbesserung von Zellwolle-

geweben erfüllt. Dies ist umso leichter zu verstehen, nachdem sich aus den feinen Schläuchen bei der Verarbeitung zu Garn und Geweben Bändchen bilden. Diese Bändchen verleihen den Geweben, wenn Quellwert und Naßdehnung in gewissen Grenzen liegen, auch die seit langem gesuchte Formstabilität. Es hat den Anschein, daß diese experimentell getroffene Feststellung auch den größten Teil des Geheimnisses aufklärt, warum die bändchenförmige Baumwolle zu formstabilen und griffigen Geweben führt.

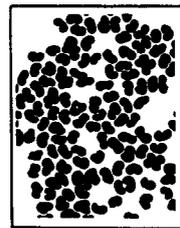
Die beschriebenen Fasertypen sind das Ergebnis vieljähriger Forschungs- und Entwicklungsarbeiten, die die Zellwolleindustrie geleistet hat. Es war ein weiter Weg von der strukturlosen Zellwolle der Zwanzigerjahre bis zu dem Blütenstrauß an Typen, der gegenwärtig angeboten wird. Der größte Teil davon hat sich bereits seinen Markt gesichert und andere stehen im Begriff, sich



Klassische ZW



Koagulations-Faser



hochnassfeste ZW



Niedrig-Dehnungs-Faser

Abb. 18: Querschnittsbilder von verschiedenen ZW-Grundtypen mit Mantel-Kern-Differenzierung

weitere Einsatzmöglichkeiten zu erschließen. Alle die Zellwolletypen sind vom Viskosechemiker entwickelt worden, um bestimmte Anforderungen, die die Praxis an die Zellwolle und die daraus gefertigten Gewebe stellt, zu erfüllen.

Die Abb. 18 zeigt kurz zusammengefaßt noch einmal einen Ausschnitt aus der aufgezeigten Entwicklung.

Die vier Bilder demonstrieren recht augenscheinlich, welche äußerlichen Unterschiede bereits zwischen den verschiedenen Zellwolletypen bestehen.

Sind nun alle Wünsche, die der Markt an die Zellwolle gestellt hat, befriedigt? Sieht der Chemiker noch Möglichkeiten, um weitere Fortschritte zu erzielen? — Nun, es sind noch nicht alle Wünsche erfüllt, und der Chemiker hat in den letzten Jahren aus den Verfahren der rasant fortschreitenden Kunststofftechnik Anregungen übernehmen können, die sicher auch noch für die Zellulosechemie von Nutzen sind. Es soll deshalb abschließend nur kurz untersucht werden, welche Entwicklungsmöglichkeiten der Rohstoff Zellulose noch bieten kann.

In der Abb. 19 wird deshalb eine kleine Übersicht gegeben über die erreichten Abschnitte und die möglichen Entwicklungstendenzen.

Stand und Entwicklungsmöglichkeiten der Zellwolle

Klassische Zellwolle	2,3 g/den
Verbesserte Zellwolle bis	3,5 g/den
Hochnaßfeste Zellwolle bis	4,0 g/den
Niedrigdehnungs-Zellwolle	12–13% Dehnung

Hochgekräuselte Zellwolle
 Hochgekräuselte Koagulationszellwolle
 Spinngefärbte und optisch aufgehellte Zellwolle
 Fasern mit profiliertem Querschnitt
 Schlauchfasern für Papier- und Textilindustrie
 Kabel für Converter und Direktspinnmaschinen

Entwicklungstendenzen:

1. cross-linking
2. grafted
3. Doppelgespinste aus Zellulose und Kunststoff

Abb. 19

Aus den klassischen Zellwollen haben sich die verbesserten Typen und später die hochnaßfesten Zellwollen entwickelt. Schließlich sind die Niedrigdehnungszellwollen hinzugekommen, um den Wunsch nach formstabilen Geweben zu befriedigen. — Für den Wollektor wurden hochgekräuselte Zellwollen und Koagulationsfasern entwickelt, die jede für sich ihre Einsatzgebiete gefunden haben. — Die Möglichkeit, ultraecht gefärbte Fasern herzustellen, wird seit Jahren ausgeschöpft, ebenso wie das optische Aufhellen von Fasern und Fäden. — Die Herstellung von Fasern mit profiliertem Querschnitt hat die Ausbildung von modischen Effekten gestattet, deren man sich heute gern bedient, und die Schlauchfasern, die eigentlich ausschließlich in der Absicht entwickelt wurden, den Griff der Zellwolle nach dem Waschen zu verbessern, haben heute bereits in der Papierindustrie erfolgreich Eingang gefunden.

Die Zellwolleindustrie aber ist es auch, die mit ihren großen Spinnaggregaten die Kabel herstellt, die von den verschiedensten Konvertiermaschinen zu noppen-

und nissenfreien Bändern verarbeitet werden können. Wie weit sich solche oder etwas feinere Kabel auch noch unmittelbar nach dem Direktspinnverfahren mit Erfolg verarbeiten lassen, ist noch nicht restlos zu übersehen. Tatsache ist bereits jetzt schon, daß nach dem *Direktspinnverfahren* Fasergarne mit hoher Gleichmäßigkeit und sonst nicht erreichter Substanzausnutzung hergestellt werden können. Mit diesen beiden Wegen hat die Zellwolleindustrie die Brücke zu den endlosen Fäden geschlagen und die Vorteile der Chemiefaserindustrie, die im endlosen Spinnen liegen, auch in der Garnqualität für die Fasergarne nutzbar gemacht.

Es bleibt nun noch offen, nach Möglichkeiten zu suchen, den Quellwert bei gleichzeitiger Griffverbesserung weiter herabzusetzen. Es liegen genügend Anhaltspunkte vor, daß dies auf dem Weg über das sogenannte „cross-linking“ — im Deutschen auch oft Quervernetzen genannt — möglich ist. Man versteht darunter die Verknüpfung von Zellulosemolekülen durch physikalische und chemische Verfahren. Die so erzielten Effekte können mannigfacher Art sein.

Als weitere Arbeitsrichtung ist das „grafting“ anzusehen, worunter verstanden wird, daß auf die Zellulosemoleküle oder -gruppen Kunststoffprodukte auf dem Wege der Mischpolymerisation aufgepfropft werden. Als Vorläufer, vielleicht aber auch als eine letzte fortgeschrittene Möglichkeit dieser Arbeitsrichtung, können die Doppelgespinste aus Zellulose und Kunststoffen angesehen werden, die jedoch ein Kunstwerk von Düsen erfordern, was zur Zeit wenigstens die wirtschaftliche Ausnutzung eines solchen Laborverfahrens stark einengt. Schließlich sei noch erwähnt, daß auch Möglichkeiten bestehen, bereits hergestellte Zellulosefasern durch ein nachträgliches chemisches Verfahren, etwa das *Azetylieren*, in ihren Eigenschaften zu beeinflussen oder sogar sehr weitgehend zu verändern.

Faßt man alle diese Betrachtungen, Möglichkeiten und Arbeiten zusammen, so ergibt sich, daß in den Händen der Chemiker die Zellulose, nachdem sie ursprünglich als sehr reaktionsträge angesehen wurde, nunmehr doch die Schaffung von Fasern gestattet mit Eigenschaften, wie sie zu Beginn der Entwicklung nur erträumt werden konnten. Damit dürfte die Zellulose im Kreise der makromolekularen Faserrohstoffe wieder den Platz eingenommen haben, der ihr gebührt.



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

Die Chemiefaserindustrie in Japan

Dr. Minoru Nishio, Toyo Rayon Comp., Ltd., Tokyo, Japan

Der Vortragende bespricht zunächst die stürmische Entwicklung der Chemiefaserindustrie in Japan, welche erst 1930 einsetzte, aber schon 1937/38 Japan zur führenden Nation in der Erzeugung von Chemiefasern auf Zellulosegrundlage werden ließ. Nach einigen Ausführungen über Japans Chemiefaserelexport und -inlandsverbrauch werden die derzeit in Japan erzeugten Chemiefaserarten besprochen. Auch die in Japan entwickelte Toramomen wird eingehend gewürdigt. Abschließend berichtet Dr. M. Nishio über das von der Toyo Rayon Company entwickelte neuartige PNC-Verfahren zur Erzeugung von Caprolactam, dem Ausgangsprodukt zur Herstellung von Nylon 6.

Speaker starts out describing revolutionary developments which had begun within the Japanese man-made fiber industry in 1930, and had made Japan rank first among leading producers of cellulose fibers by 1937/38. Following statements on Japanese man-made fibers exports and domestic consumption, types of man-made fibers currently produced in Japan are discussed. The Toramomen fiber which originated in that country, is dwelled upon in great detail.

Dr. M. Nishio, in concluding, reports on the new PNC-process developed by Toyo Rayon Company for the production of caprolactam, the starting material of nylon 6.

I. Produktion chemischer Fasern in Japan

Vor ungefähr 200 Jahren bestand die Faserproduktion der Welt zu 75 Prozent aus Wollerzeugnissen. Baumwolle war zu jener Zeit teuer und das Anwendungsgebiet aus diesem Grunde beschränkt.

Durch die industrielle Revolution, gefolgt von technischen Fortschritten, wurde es möglich, billigere Baumwollwaren zu liefern. Die Baumwolle übernahm den Platz der Wolle und stand an der Spitze der gesamten Faserproduktion. Im Jahre 1925 nahm die Baumwolle 85 Prozent der gesamten Faserproduktion ein. Zur gleichen Zeit traten die Chemiefasern mit einigen Prozenten in Erscheinung, ihre Produktion auf industrieller Basis begann um 1930. Die Produktionsmenge ist ständig angewachsen und steht jetzt bei über 20 Prozent der gesamten Faserproduktion. Die Rayonindustrie hat sich in Japan nach dem ersten Weltkrieg stark durchgesetzt. 1937–1938 war Japan in der Rayonproduktion der Welt führend, dies war die Blütezeit der Rayon- und Zellwollindustrie in Japan.

Der japanische Textilexport begann mit Seide und dehnte sich dann auf Baumwolle und Rayon aus. Der zweite Weltkrieg brachte einen Rückschlag und, wie die meisten anderen japanischen Industrien, erlitten die Rayon-Anlagen großen Schaden. Mit dem Wiederaufbau wurde sofort nach Kriegsende begonnen, und bis 1950 hatte die Rayonproduktion beinahe ihren Vorkriegsstand erreicht. Man sagt z. B., daß Japan das einzige Land ist, welches „Vinylon“ auf kommerzieller Basis herstellt, und die Produktionsmenge steht an dritter Stelle nach Nylon und der Polyesterfaser.

II. Japans Chemiefaserelexport

Vor dem zweiten Weltkrieg nahm Japan die führende Stellung nicht nur in der Chemiefaserproduktion, sondern auch in deren Export ein. Seit 1952 hat Japan wieder den ersten Platz im Chemiefaserelexport erreicht. Obwohl die Exporte in die ganze Welt gehen, sind Südostasien, der Mittlere und Nahe Osten, sowie Afrika die Hauptabsatzgebiete.

III. Konkurrenz unter Natur- und Chemiefasern in Japan

In Japan besteht eine starke Konkurrenz unter den verschiedenen Fasern, nicht nur auf dem Bekleidungs-

sektor, sondern auch auf dem Gebiet der industriellen Verwendung, wie Fischnetze, Reifenkord usw. In den individuellen Anwendungsgebieten zeigt sich die Konkurrenz auf verschiedene Weise, aber die allgemeine Tendenz zeigt eine Richtungsänderung von Natur- zu Chemiefasern.

IV. Produktivität und technischer Fortschritt in der Chemiefaserindustrie Japans

Die Tatsache, daß die Produktionsanlagen während der letzten zehn Jahre um mehr als das Dreifache angestiegen sind, jedoch die Zahl der Beschäftigten sich nur um das 1,5fache vergrößerte, zeigt den Fortschritt der technischen Modernisierung.

V. Inlandsverbrauch synthetischer Fasern in Japan

Was den Inlandsbedarf betrifft, kann ein großer Fortschritt besonders auf dem Gebiet der industriellen Verwendung verzeichnet werden. Die Nachfrage nach Chemiefasern in Japan setzt sich aus 50 bis 60 Prozent Inlandsverbrauch und 40 bis 50 Prozent Export zusammen.

VI. Zukunftsaussichten für den Chemiefaserbedarf

Blickt man in die Zukunft, so wird die Chemiefaserproduktion im Jahre 1965 die Menge der Baumwoll- und Wollwaren, und im Jahre 1970 die Menge der Naturfasern, einschließlich Seide, überschreiten.

„Vinylon“

„Vinylon“ ist der Name, den man in Japan der Polyvinylalkoholfaser gegeben hat. Professor Sakurada und seine Mitarbeiter haben seit 1939 an dieser Faser gearbeitet und sie entwickelt. Ursprünglich wurde sie „Synthetic No. 1“ und „Kanebian“ genannt. In den Vereinigten Staaten ist sie unter dem Namen „Vinal“ bekannt.

„Vinylon“ wird jetzt in Japan zum ersten Mal in der Welt erfolgreich auf kommerzieller Basis hergestellt. Die industrielle Produktion dieser Faser in großem Ausmaß begann jedoch erst nach Ende des zweiten Weltkrieges. Zehn Jahre nach Beginn der kommerziellen Herstellung hat „Vinylon“ Entwicklungen ohnegleichen erlangt und steht jetzt dem Nylon an Bedeutung gleich. Es wird im Augenblick von Kurashiki

Rayon Company und Dai Nippon Spinning Company unter dem Warenzeichen „Vinylon“ hergestellt.

Produktion von Vinylon

1960:	22 639 Tonnen
1961:	30 002 Tonnen.

Als erstes wird Polyvinylalkohol mit hohem Molekulargewicht in Wasser gelöst. Eine starke Faser, die nicht wasserlöslich, jedoch hitzebeständig ist, erhält man aus dieser Lösung durch Spinnen in gesättigter wässriger Natriumsulfatlösung, Strecken, Wärmebehandlung und zum Schluß Formaldehydbehandlung.

„Vinylon“ ist von allen synthetischen Fasern, die für Bekleidung verwendet werden, der Baumwolle am ähnlichsten. Es wird behauptet, daß die Festigkeit bis zu 5,5 Gramm pro Denier beträgt, und daß chemische und Abrasions-Beständigkeit außerordentlich gut sind. „Vinylon“ ist durch die verhältnismäßig hohe Abnutzungswiderstandsfähigkeit ideal als Verstärkungsmittel in Mischungen mit anderen Fasern für Bekleidung, die strapazierfähig sein muß, z. B. Berufskleidung, Schuluniformen und andere praktische Kleidung. „Vinylon“ steht auf diesem Gebiet in starker Konkurrenz mit Nylon. Außerdem steht „Vinylon“ bezüglich der Hygroskopizität an erster Stelle aller synthetischen Fasern. Durch sein Wärmehaltevermögen ist es für gewirkte Unterkleidung und Decken geeignet.

Auf dem Gebiet der industriellen Anwendung hat diese Faser auch bereits einen festen Stand gewonnen und wird für Fischnetze, Seile, Filtertücher, Zelte, Düngemittelbehälter, Treibriemen und Reifenkord für Fahrräder verwendet.

„Vinylon“ hat schon im Ausland Anerkennung gefunden, und Lizenzen für das Herstellungsverfahren sind nach den Vereinigten Staaten, Westdeutschland und Frankreich erteilt worden.

„Toramomen“

Ich darf hier als bekannt voraussetzen, was über die beträchtlichen Fortschritte in der Herstellung der sogenannten Polynosic-Faser in mehreren Ländern berichtet wird. Einige der frühesten Entwicklungen auf diesem Gebiet wurden in Japan gemacht und die hochfeste Zellwollfaser „Toramomen“ wird seit ungefähr 17 Jahren hergestellt. „Toramomen“ ist eine Viskosezellwollfaser, die ein hohes Molekulargewicht besitzt. Obgleich der Herstellungsprozeß ähnlich dem der normalen Zellwolle ist, sollen die Temperatur, die Säure- und Salzkonzentrationen im Spinnbad niedriger als unter den normalen Bedingungen für Zellwollfasern sein.

Das bezeichnende Merkmal dieser Faser liegt hauptsächlich bei den vortrefflichen Eigenschaften im nassen Zustand. Das Ausmaß der Stärkeverminderung und Anwachsen der Dehnung im nassen Zustand ist ziemlich klein. Diese Eigenschaft führt zu einer besseren dimensionalen Stabilität in den Gewebeprodukten. Vor kurzer Zeit wurde die Produktion eines neuen „Toramomen“-Typs mit verbesserter Knotenfestigkeit aufgenommen. Obwohl neuere Methoden, angewandt in England, auf dem Kontinent und auch in Japan, grundsätzliche Unterschiede haben, sind viele Eigenschaften der gewonnenen Fasern doch ziemlich gleichartig.

Unter den typischen Produkten dieser Art befinden

sich die Polynosics „Z-54“ in Belgien, „SC. 28“ in England, „Tufcel“ und „Hipolan“ in Japan.

„Alon“

„Alon“ ist das Warenzeichen einer azetylierten Zellwollfaser, die von der Toho Rayon Company Ltd. in Japan hergestellt wird. Dieses Produkt, einzigartig in seiner verwandten Gruppe der Rayons und Azetate, wird durch eine Gasphase-Azetylierung von hochfesten Zellwollfasern hergestellt.

Höhere Festigkeit und bessere Elastizität als das normale Azetat gehören zu den guten Eigenschaften dieser Faser. Das Ausmaß der Feuchtigkeitsabsorption, der Quellung in nassem Zustand, ist ebenfalls geringer als bei normalen Azetaten. Diese Eigenschaften ergeben eine gute dimensionale Stabilität der Gewebeprodukte, die eine nur ein- bis zweiprozentige Schrumpfung im nassen Zustand zeigen. Die Wärmebeständigkeit ist auch besser. Das Färben kann unter den üblichen Voraussetzungen ausgeführt werden. „Alon“ wird zur Zeit für Damen- und Kinderbekleidung, Decken und Gardinen verwendet, entweder zu 100 Prozent oder in Fasermischungen, um dauerhafte Kniffe und Falten und die „wash-and-wear“-Eigenschaft zu erzielen.

Außerdem werden Untersuchungsarbeiten über die Möglichkeit der Anwendung ähnlicher Azetylierungsverfahren bei „high wet-modulus“-Rayon mit noch größerer Zähigkeit sowohl bei Fasern als auch bei kontinuierlichen Filamentgarnen durchgeführt.

„A pilon“

In den vergangenen Jahren wurden in vielen Ländern umfangreiche Arbeiten auf dem Gebiet des Ppropfens von Vinyl-Monomeren, wie Acrylnitril auf Rayonfasern, ausgeführt. „A pilon“ der Toyo Rayon Company ist ein typisches Produkt dieser Art, das in Japan entwickelt worden ist.

„A pilon“ ist eine Zellwollfaser, auf die Acrylnitril im Verhältnis 20 zu 40 Prozent gepropft (oder aufpolymerisiert) wurde. Dieses Acrylnitril-Polymer, das sich in der Faser gebildet hat, kann durch kein Lösungsmittel extrahiert werden. Die physikalischen Eigenschaften verändern sich je nach der Menge des Polyacrylnitrils in der Faser.

Diese modifizierte Zellwollfaser „A pilon“ hat folgende Merkmale:

1. etwas geringeres spezifisches Gewicht als die normale Rayonfaser,
2. geringere Hygroskopizität als Rayon, jedoch höhere als synthetische Fasern,
3. verminderte Wasseraufnahme (Grad der Quellung ist kleiner als der von Rayon), was zu einem schnelleren Trocknen beiträgt und von Interesse in diesem Zeitalter der „wash-and-wear“-Kleidung ist,
4. verbesserte Dauerbiege- und Reißfestigkeit,
5. ausgezeichnete Kräuselungsbeständigkeit und Elastizität, zusammen mit größerer Fülligkeit und weichem Griff.

„A pilon“ wird jetzt in Mischungen mit anderen Fasern, wie Nylon, „Tetoron“-Polyesterfaser und „Toraylon“-Acrylfaser, verwendet. Die Färbereigenschaften von „A pilon“ sind nicht unähnlich jenen der üblichen

Rayonfaser. Zu den Endprodukten gehören Teppiche, Decken, Schlingengewebe, Kimonostoffe und verschiedene Anzugstoffe in Mischungen mit anderen synthetischen Fasern. Im Augenblick ist jedoch die Produktion noch beschränkt.

Die Dai Nippon Spinning Company stellt ungefähr 20 Tonnen „Jubilan“ pro Tag her. Dies ist eine weitere mit Acrylnitril gepropfte Zellwollfaser, von der behauptet wird, daß sie viele der wollähnlichen Merkmale der Acrylfaser bei nur etwa der Hälfte der Kosten besitzt. Man spricht davon, daß die Möglichkeit einer ebensolchen Übertragung von Acrylnitril auch auf Baumwolle, Wolle und Seide derzeit untersucht wird.

„Urylon“

„Urylon“ ist das Warenzeichen einer „Polyurea“-Faser, die von Toyo Koatsu Industries Inc., dem größten Harnstoffproduzenten in Japan, entwickelt wurde. Das Polymerisationsprodukt wird durch Polykondensation von Nonamethylendiamin und Harnstoff hergestellt. W. H. Carothers von Du Pont hatte den ersten Versuch gemacht, synthetische Fasern aus Polyurea herzustellen. Dieser war jedoch an den Schwierigkeiten gescheitert, die im Spinnverfahren auftraten.

Obwohl diese Faser auch in anderen Ländern nicht über Laboratoriumsversuche hinausgelangt ist, hat Toyo Koatsu schließlich doch die Schwierigkeiten im Schmelzspinnverfahren überwunden. Die Faser bekam den Namen „Urylon“, und im Sommer 1959 wurde

mit einer Versuchsproduktion begonnen. Die Herstellungskapazität beträgt zur Zeit nur 0,6 t pro Tag, diese Faser wird noch nicht in vollem Umfang kommerziell erzeugt. Man sagt, daß „Urylon“ in den folgenden physikalischen Merkmalen Nylon sehr ähnlich sei:

1,07 spezifisches Gewicht, Festigkeit von 4,5 bis 5,5 Gramm pro Denier, gute Elastizitätswiederherstellung, Festigkeit gegen die meisten chemischen und organischen Lösungsmittel und Lichtbeständigkeit. Der Schmelzpunkt liegt bei 237° C, somit etwas höher als der von Nylon 6, aber niedriger als der von Nylon 66 und Polyesterfaser.

„Urylon“ kann mit Säure- und Dispersionsfarbstoffen gefärbt werden, aber man sagt, daß für dunkle Farben Temperaturen von 110° C benötigt werden. „Urylon“ soll für Bekleidungsstoffe, Hemden, Blusen, Strümpfe und Pullover sowie für Industriebedarf — Filter, Riemens, Seile und Fischnetze — verwendet werden.

„PNC VERFAHREN“

Als Abschluß möchte ich Sie auf ein neues Verfahren zur kommerziellen Produktion von Caprolactam, dem Ausgangsmaterial von Nylon 6, hinweisen.

1. Toyo Rayon und das „PNC“-Verfahren

In dem Bestreben, die Produktionskosten von Nylon 6 zu senken, stellte Toyo Rayon Company fest, daß die Kosten des Caprolactams als einer der wichtigsten Faktoren für dieses Ziel betrachtet werden müssen.



INGOLSTADT

Planung und Lieferung
kompletter Spinnereianlagen für Baumwolle,
Kammgarn, Reyon und Chemiefasern

Vertreter für Österreich: E. PACKPEIFER, Wien IX/66, Fuchsthallergasse 10, Zweigbüro Hohenems/Vorarlberg

DEUTSCHER SPINNEREIMASCHINENBAU INGOLSTADT

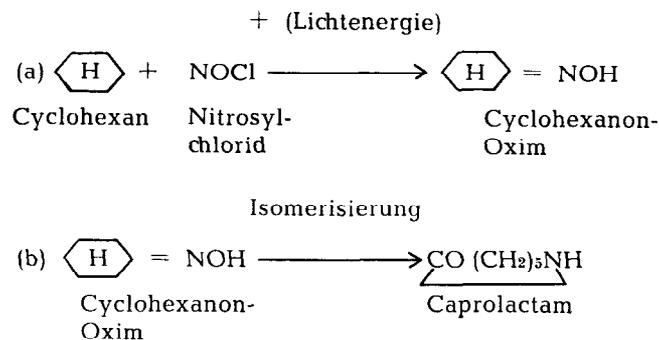
Bei der Untersuchung der industriellen Möglichkeiten des „PNC“-Verfahrens, ein photochemischer Prozeß zur Caprolactam-Herstellung, hat Toyo Rayon Company während der vergangenen 10 Jahre umfangreiche Forschungs- und Entwicklungsarbeiten durchgeführt. Die Ergebnisse sind nicht vergleichbar mit schon existierenden Verfahren, und Toyo Rayon Company entschloß sich im vorigen Jahr, eine industrielle Anlage für 30 t/Tag zu errichten, die zur Zeit im Entstehen ist und in diesem Jahr vollendet werden soll. „PNC“ bedeutet Photonitrosierung von Cyclohexan.

Die Zahl der ausländischen Firmen, die sich nach der Möglichkeit einer Lizenz des Verfahrens erkundigen, beträgt zur Zeit mehr als zwanzig, einschließlich vieler großer Chemie-Firmen der Vereinigten Staaten und Europas. Toyo Rayon Company erwägt jetzt, an einige dieser Firmen eine Lizenz zu erteilen.

2. Die Hauptreaktionen

Die folgende Abbildung zeigt das Flußbild des Verfahrens. Die Hauptreaktionen verlaufen folgendermaßen:

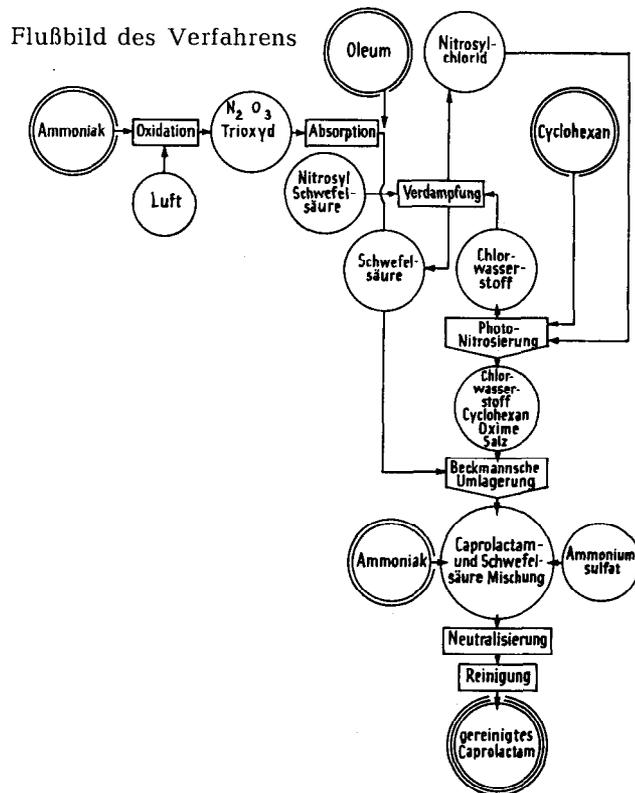
1. Nitrosierung von Cyclohexan wird mit Nitrosylchlorid (NOCl) durch eine Quecksilberlampe von 10 kW bewirkt.
2. Das Oxim wird danach auf dem üblichen Weg durch Beckmannsche Isomerisierung in Caprolactam überführt.



Dadurch wird die Caprolactamproduktion auf nur zwei chemische Reaktionen reduziert.

3. Gegenwärtiges Stadium der Entwicklung

I. Caprolactam wird in nur zwei chemischen Reaktionen hergestellt. Das bedeutet, daß das „PNC“-Ver-



fahren unter allen bisher bekannten Caprolactam-Verfahren aus den wenigsten Vorgängen besteht.

II. Weniger als 0,8 Pfd. Cyclohexan wird für 1 Pfd. Caprolactam benötigt. Zufuhr von Ammoniak und Ausbeute von Ammoniumsulfat betragen weniger als die Hälfte der konventionellen Verfahren, die mit Phenol beginnen.

III. Das „PNC“-Verfahren ist die erste photochemische Reaktion, die industriell angewendet worden ist. Für die Erzeugung der Lichtenergie wird eine Quecksilberlampe verwendet. Toyo Rayon Company hat eine Quecksilberlampe von 10 kW entwickelt, vielleicht die größte Lampe, die jemals für eine chemische Reaktion für Produktionszwecke gebraucht wurde. Der Aufwand an für die Reaktion benötigter elektrischer Energie ist bemerkenswert verringert worden, indem er jetzt weniger als ein Drittel der 9 kWh beträgt, die bei unserem ersten Versuch für ein Pfund Oxim erforderlich waren. Wir sind daher überzeugt, daß die Caprolactam-Herstellungskosten in Japan ungefähr 20 cents pro Pfund betragen werden.

DRUCK- UND VERLAGSANSTALT

WELSERMÜHL

FRITSCH & DUSL KG.



Das Haus
der
Qualitätsdrucke

WELS, MARIA-THERESIA-STRASSE 41 · TELEFON 69 41 SERIE

Zellwolle rein und gemischt im Einsatz in der Wirkerei und Strickerei

Textilingenieur Fritz Bürkle, PHRIX-Werke AG, Hamburg

Wirkerei und Strickerei haben sich in den letzten 25 Jahren schneller entwickelt, als irgendein anderer Zweig der Textilindustrie.

Die Chemiefasern, insbesondere die Viskosezellwolle, nehmen in dieser Entwicklung einen wichtigen Platz ein. Bei Maschenware wird das Garn weniger auf Festigkeit, als vielmehr auf Scheuern beansprucht. Extrem hohe Reißfestigkeit ist daher nicht erforderlich. Wichtig ist hingegen eine hohe Garngleichmäßigkeit, wie sie mit Chemiefasern im Gegensatz zu Naturfasern aller Art leicht erzielt werden kann. Schon Beimischung von 30 % Zellwolle zu Wolle oder Baumwolle führt zu gleichmäßigeren Gespinsten, als sie aus den Naturfasern allein erhalten werden können.

Ausführlich bespricht der Vortragende den Begriff der Dimensionsstabilität bzw. die Ursachen der Schrumpfung, und was dagegen getan werden kann. Schließlich werden die Einsatzmöglichkeiten von Zellwolle in Reinverarbeitung und von Gemischen aus Zellwolle und anderen Faserarten in den einzelnen Zweigen der Wirkerei im Detail besprochen. Zum Abschluß werden noch Sonderfälle, wie schaumstoffverbundene Wirkwaren oder die Verwendung von Spezialgarnen, behandelt.

Developments in the knitting sector, during the past 25 years, have been more rapid than in any other branch of the textile industry.

Man-made fibers, and particularly viscose rayon staple, have essentially contributed in this development. Yarns in knitted goods being subjected mainly to abrasive wear, rather than to tensile stresses, outstanding tensile strength is not an essential requirements. Superior uniformity of yarns, however, which — other than in natural fibers — is easily obtainable in man-made products, will be of essential importance. Wool or cotton blended with no more than 30 per cent rayon staple will give yarns of greater uniformity than would be obtainable from any native fiber.

Lecturer goes into details of dimensional stability, causes of shrinkage, and pertinent corrective measures; he then discusses end uses of rayon staple, pure and in blends with other fibers, in various fields of the knitting industry. In concluding, special applications, such as foam backs and fancy yarns, are mentioned.

Wenn auf dieser Chemiefaser-Tagung der Wirkerei und Strickerei ein ganzer Vortrag gewidmet ist, so kommt das nicht von ungefähr. Dieser Zweig der Textilindustrie hat in den letzten 25 Jahren ganz erheblich an Bedeutung gewonnen und beansprucht einen Platz, ohne den das heutige Bekleidungs-wesen nicht mehr denkbar wäre. Nebst dem Gebiet der Chemiefaser-Erzeugung hat sich diese Branche der Textilindustrie in den letzten Jahren wohl am schnellsten entwickelt.

Hiezu einige Zahlen:

In der Wirkerei und Strickerei des deutschen Bundesgebietes wurden an reinen Zellwoll-Dreizylinder-garnen verarbeitet:

1959–1961 jährlich 5000–6000 tons

Wenn man die Zellwolle in Mischgarnen noch mit berücksichtigt, ergeben sich folgende Zahlen für die Zellwoll-Verarbeitung im Bundesgebiet:

1956	18 578,— tons
1958	18 571,— tons
1960	18 596,— tons

Für ein Chemiefaserunternehmen ist es deshalb unerlässlich, sich ganz besonders mit dem Maschenwaren-Sektor zu befassen und sich mit dieser Industrie weiterzuentwickeln.

Ich glaube kaum, daß es noch einen Zweig der Textilindustrie gibt, der dermaßen differenziert und vielgestaltig ist, wie gerade die Wirkerei und Strickerei. Nehmen wir nur die verschiedenen Branchen dieses Sektors, wie

Damen-Feinstrumpferzeugung auf Cottonmaschinen und Nahtlosautomaten,

Strickstrumpferzeugung auf Doppelzylindermaschinen, Einzelzylinderautomaten und, nicht zu vergessen, auf Flachstrickmaschinen,

Unterwäsche-Erzeugung auf Rundstrick- und Interlockmaschinen sowie Kettstühlen,

Spitzen- und Gardinen-Erzeugung auf Rascheln, Oberbekleidungs-Erzeugung auf Rundstrick-Jacquardmaschinen, Flachstrick- und Links-Links-Maschinen sowie Rundstühlen.

Erst die Erzeugung bestimmter Chemiefasern und Garne hat der Chemiefaserindustrie erlaubt, mit der Strickerei und Wirkerei näher — wenn auch teils nur indirekt — in Kontakt zu kommen.

Ich bin der festen Überzeugung, daß die Chemiefaserunternehmen hier erst an einem Anfang stehen und durch gemeinsame Anstrengungen aller Beteiligten, also Chemiefaser-Hersteller, Spinner, Maschenwaren-Hersteller, Konfektionäre, Ausrüster und Großabnehmer in der Lage sein werden, die Verarbeitung von Chemiefasern in der Strickerei- und Wirkerei-Industrie in kurzer Zeit gegenüber dem jetzigen Zustand vervielfachen zu können.

Doch nun wollen wir uns dem mir gestellten Thema entsprechend speziell der Zellwolle zuwenden. Wenn wir ehrlich sind, muß gesagt werden, daß die Zellwolle auf Grund von verschiedenen Fehleinsätzen im vergangenen Kriege im Konsumentenkreis auch heute zum Teil noch als Ersatz und nicht als vollwertige Faser angesehen wird. Hier taucht sofort die Frage auf, ob die Naturfasern eigentlich als ideal anzusehen sind. Diese Frage kann verneint werden, denn neben vielen beachtlichen Vorzügen haften ihnen auch manche Mängel an.

Zunächst soll einmal festgestellt werden, welche mechanisch-technologischen Anforderungen in der Wirkerei- und Strickerei-Industrie an ein Garn gestellt werden. Es sind dies vor allem Weichheit, Schmiegsamkeit, Elastizität und Fülligkeit. Für die Mehrzahl der Einsatzgebiete und -zwecke ist jedoch keine übertrieben hohe Garnfestigkeit erforderlich. Man setzt deshalb heute zur Herstellung von Garnen für die Strickerei und Wirkerei vorteilhaft hochgekräuselte Viskosezellwollfasern ein, die bekanntlich weniger auf hohe

Festigkeit, als vielmehr zur Erzielung voluminöser, möglichst wollhafter Gespinste mit hohem Luftein-schluß im Interesse der Erreichung von griffigen, geringere Dichte vortäuschenden Artikeln gezüchtet sind.

Die Faserfestigkeit ist für die Formbeständigkeit der Ware nur von untergeordneter Bedeutung, denn es ist bekannt, daß sich aus verhältnismäßig schwachen Fasern gut formbeständige Maschenwaren herstellen lassen, wie aber auch schon der Fall eingetreten ist, daß andererseits Fasern mit hoher Festigkeit teilweise stark verformbare Ware ergaben. Titer und Struktur der Faser sind von großem Einfluß auf das Aussehen, den Warengriff, die Formbeständigkeit und die Trageeigenschaften der Maschenware. Stark gekräuselte Fasern gröberer Titer – zum Beispiel 2,75 und 3,75 den. – führen zu guter Formbeständigkeit. Die aus hochgekräuselten Fasern hergestellten Garne ergeben zwangsläufig, verglichen mit Garnen aus schlichten Fasern mit einem Einzeltiter von 1,5 den., „gröbere Garne“.

Die Haftungsverhältnisse der Einzelfasern im Garn sind verschieden. Während das aus der 1,5-den.-Faser gesponnene Garn einen Zusammenhalt der Fasern nach dem Prinzip der Flächenhaftung hat, spricht man beim Einsatz einer hochgekräuselten Faser von einer sogenannten Punkthaftung, da sich die Einzelfasern aufgrund ihrer zahlreichen Kräuselbögen nicht über die Gesamtoberfläche hin oder einen großen Teil derselben haftend aneinanderlegen. Durch diesen Tatbestand der Punkthaftung entsteht bei diesen Garnen der bewußt gewollte, füllig wollartige Charakter mit hohem Luftein-schluß – da Luft bekanntlich wärmeconservierend wirkt –, der im Gegensatz zu den glatten Garnen baumwollähnlicher Fasern steht. Diese Garne besitzen eine große Volumenreserve.

Maschenwaren werden im Gebrauch weniger auf Festigkeit als vielmehr auf Scheuern beansprucht. Es ist deshalb nicht notwendig, für Maschenwaren Fasern einzusetzen, die auf eine extrem hohe Zugfestigkeit gezüchtet wurden. Die Fasern werden dadurch spröder.

Garne aus solchen Fasern lassen sich auf den verschiedenen Strick- und Wirkmaschinen nicht ganz einfach verarbeiten, und die Praxis hat auch erwiesen, daß die Trageigenschaften nicht die erhofften günstigen Resultate gebracht haben.

Die in verschiedenen Richtungen modifizierten Zellwollen sind für den Maschenwaren-Sektor, grundsätzlich gesehen, nicht uninteressant. Nach bisherigen Erkenntnissen stellen sie allerdings bis jetzt für Wirk- und Strickwaren noch keine Ideallösung dar. Die hohen Zugfestigkeiten sind, wie schon erwähnt, nicht erforderlich. Auch eine Änderung der Dehnungswerte wirkt bis heute der allen Zellulosefasern innewohnenden Tendenz zur Deformationsfreudigkeit bis jetzt noch nicht ausreichend entgegen. Auch die relativ hohe Sprödigkeit wirkt sich bis heute hemmend auf die breite Einführung dieser Spezialfasern aus.

Wichtig und meines Erachtens das wesentlichste Kriterium für Garne, die für den Maschenwaren-Sektor bestimmt sind, ist eine sehr gute Gleichmäßigkeit der Gespinste, und zwar aus folgenden Gründen (für Kettenwirkware treffen allerdings die vorstehenden Überlegungen nicht in vollem Umfang zu):

Der verstrickte Faden weist in der ausgebildeten Masche eine dreidimensionale Form mit komplizierter räumlicher Gestaltung auf. Dann sind die Maschen in

der Ware keineswegs tot, sondern der Ware wohnt eine lebendige Kraft inne, wie wir sie normalerweise bei Webware nicht kennen. Die Masche im Maschenverband ist also kein starres Gebilde, sondern die labile Einbindung ermöglicht die Auswirkung von Kräften, welche materialbedingt sind oder durch die Verarbeitung in das Garn hineingetragen werden.

Zerschneidet man einflächige, glatte Rechts-Links-Ware, so rollen sich die Kanten ein, und zwar die Schnittkanten parallel zu den Maschenstäbchen mit der rechten Seite nach außen, die Schnittkanten senkrecht zu den Maschenstäbchen mit der linken Seite nach außen. Die Ware rollt sich nach der bevorzugten Biegerichtung der jeweiligen Oberfläche. Auf der rechten Seite liegen die Maschenschenkel, welche vorzugsweise in Richtung der Maschenstäbchen gebogen sind, auf der linken Seite die Henkel, welche in Richtung der Maschenreihen verlaufen. Die Maschenschenkel bekommen also durch die Verarbeitung noch zusätzlich Draht, der Verdrehungskräfte bewirkt. Nun ist aber nachgewiesen, daß eine Erhöhung des Drehungsgrades die Verdrehungssteifigkeit des Garnes vergrößert, und damit die im Maschenverband wirksamen Kräfte. Da Nummernschwankungen im Garn mit Drehungsschwankungen gekoppelt sind, bringen sie sowohl durch die Substanzschwankungen und die damit veränderten Größenverhältnisse wie auch durch veränderliche Maschenkräfte eine Qualitätsminderung im Aussehen der Maschenware hervor ¹⁾ (Abb. 1 und 2).

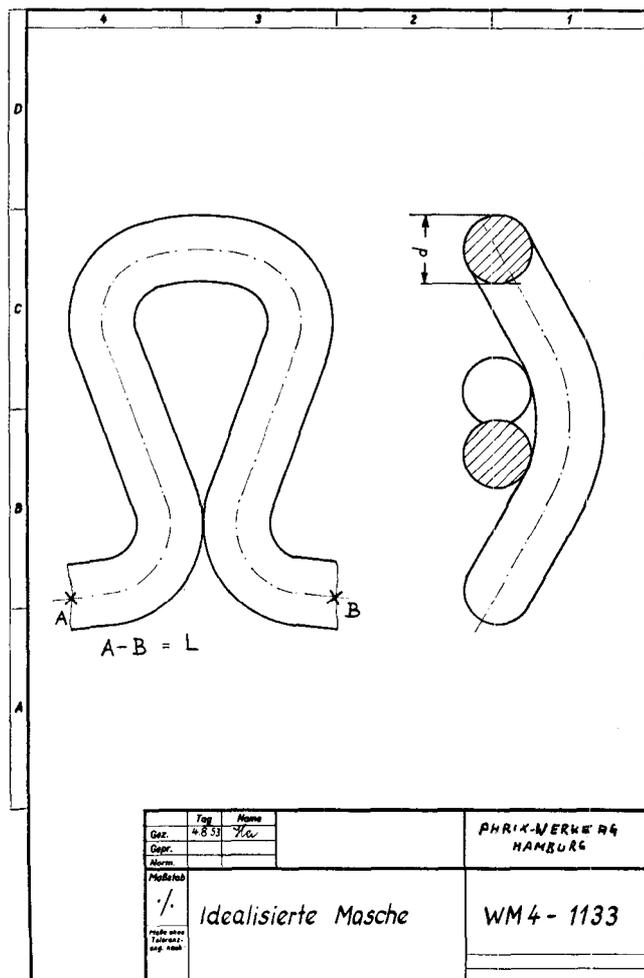


Abb. 1

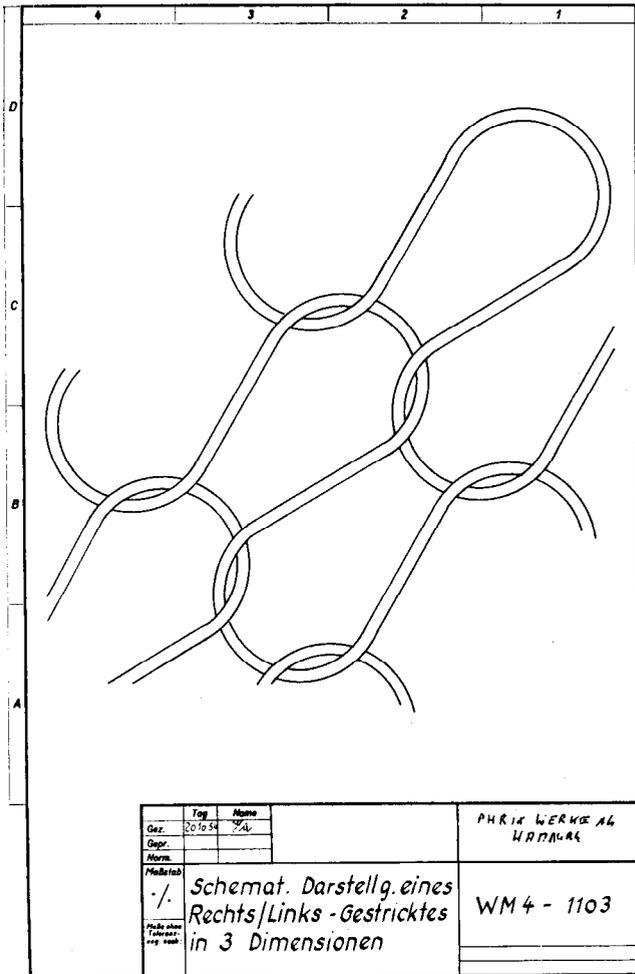


Abb. 2

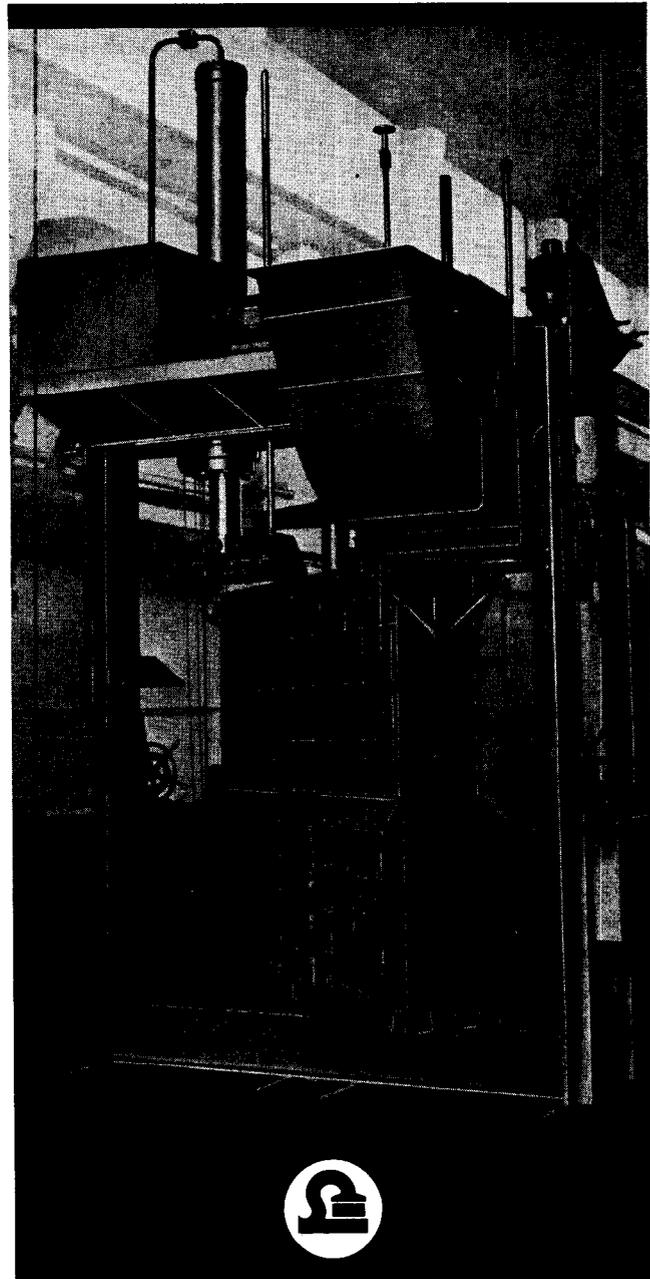
Deutlich können sich diese Verdrehungskräfte zeigen, wenn die Maschenstäbchen in die dritte Dimension verzerrt werden, sodaß ein Maschenschenkel höher liegt als der andere.

Mit Zellwolle lassen sich im Vergleich zu Naturrohstoffen wesentlich gleichmäßigere Garne erspinnen. Schon durch eine relativ geringe Beimischung von ca. 30 Prozent Zellwolle zu Wolle oder Baumwolle lassen sich ganz wesentliche Verbesserungen im Hinblick auf die Gespinstgleichmäßigkeit erzielen, die mit den Naturrohstoffen allein nicht zu erreichen wären. Schon daraus kann ersehen werden, wie positiv sich der Einsatz von Zellwolle auswirken kann. Dieser Tatbestand der Gespinstgleichmäßigkeits-Verbesserung durch Beimischung von Zellwolle zu Naturrohstoffen fand bisher viel zu wenig Beachtung, denn darüber muß man sich im klaren sein, daß wir, gerade was den Rohstoffeinsatz anbelangt, in der Textilindustrie immer mehr in ein Zeitalter des Mischens hineinwachsen.

Nun soll untersucht werden, welche Anforderungen an eine Maschinenware gestellt werden.

Zunächst einmal soll sie mit Farbstoffen gefärbt werden, die Farbtöne in genügenden Echtheitsgraden erzeugen. Bei Buntware ist es zum Beispiel von größter Wichtigkeit, daß die Farben nicht ausbluten. Hier leistet düsen- oder spinngefärbte Zellwolle einen ganz wesentlichen, positiven Beitrag zur Qualitätssteigerung, weil bei der spinngefärbten Zellwolle schon die Spinnlösung selbst mit Farbstoffzusätzen versehen ist.

Ölhydraulische Ballenpresse, Modell „Bukel“, mit automatisch arbeitendem Speiser und Trampler und kontinuierlicher Arbeitsweise -



- jetzt auch als Spezial-Pressen

in rein elektrischer Ausführung mit niedrigeren Drücken für hochwertige Chemiefasern. Mechanische Kasten-Drehvorrichtung und patentierte Ansaugvorrichtung.

Ausführliches Informations-Material liegt immer unverbindlich für Sie bereit!

LINDEMANN KG
HYDR. PRESSEN DUSSELDORF

Dadurch ist eine einheitliche Färbung über den ganzen Faserquerschnitt gewährleistet.

Gerade mit Spinnfärbungen lassen sich hervorragende Gebrauchs- und Fabrikationsechtheiten erzielen. Auf dem Maschenwaren-Sektor befindet sich spinngefärbte Zellwolle ständig in steigendem Vordringen, wofür fünf Gründe als weitgehend maßgeblich angesehen werden können.

1. der preisliche Vorteil
2. die hervorragenden Echtheiten
3. der gleichmäßige Ausfall, auch großer Partien
4. der Wegfall möglicher färberischer Fehler bei Badfärbungen
5. der Wegfall einer nachträglichen Beeinflussung der Faserqualität durch den Färbeprozess²⁾.

Dann sollen Maschenwaren vor allem für Oberbekleidung eine möglichst geringe Pillingtendenz aufweisen. Reine Zellwollartikel haben keine Pillingtendenz. Diese Pillings können ein an und für sich teures und hochwertiges Bekleidungsstück schon nach ganz kurzer Zeit häßlich und unansehnlich, ja geradezu untragbar werden lassen. Beachtung muß der Pillingneigung jedoch dann geschenkt werden, wenn Mischartikel aus Zellwolle mit synthetischen Fasern — insbesondere solchen, die nach einem Schmelzspinnverfahren gesponnen wurden — hergestellt werden.

Ich möchte hiezu nun sagen, daß die Pillingtendenz eines Artikels — gerade bei Maschenwaren — entscheidend nur in der Materialzusammensetzung beeinflußt werden kann.

Nun einige Worte zur Formtreue von Maschenwaren oder Formbeständigkeit oder Dimensionsstabilität. Jeder, der mit Zellwolle zu tun hat, weiß, daß bei Gesprächen über Maschenwaren aus Zellwolle die Formbeständigkeit der hergestellten Artikel das vorherrschende Diskussionsthema ist.

Zunächst einmal muß zwischen einer Formbeständigkeit beim Tragen und einer Formbeständigkeit in der Wäsche unterschieden werden.

Unter Formbeständigkeit beim Tragen verstehe ich die Eigenschaft der Maschenware, daß sie zum Beispiel in der Lage ist, die Deformierungen, die während des Tragens gebildet werden, wie Ausbeulung am Ellenbogen, am Gesäß und am Knie, Knitterfalten etc. dank einer dem Garn oder der Ware innewohnenden Elastizitätsreserve und Rückfederungskraft wieder auszugleichen. Auch hier bringt der Einsatz grobtitriger Kräuseltypen, die mit einer beständigen Kräuselung versehen sind, Vorteile gegenüber anderen Zellwolltypen. Die Längs- und Querelastizität der Ware, bedingt durch die Lage der Einzelfasern zueinander im Gespinnst, erhöht die Formbeständigkeit.

Der Begriff „Dimensionsstabilität“ in der Wäsche ist nicht eindeutig klar. Eine Flächenschrumpfung bei Maschenware aufgrund einer Naßbehandlung kann grundsätzlich durch folgende Faktoren beeinflußt werden:

1. Eine Flächenschrumpfung infolge von Faser- bzw. Garnschrumpf. Es ist eine bekannte Tatsache, daß, wenn Fasern während des Verarbeitungsprozesses über ihren elastischen Dehnungsbereich in den plastischen Bereich hinein verformt werden, sie beim Nachlassen der Spannung nicht voll in ihre ursprüng-

liche Form zurückschnellen. Erst über den Feuchtzustand kann ihre ursprüngliche Form wieder voll rück- oder ausgebildet werden.

2. Eine Flächenschrumpfung infolge der Faserquellung. Die Faserquellung führt aufgrund verwickelter Vorgänge, die G. V. Lund in der Fachzeitschrift *Modern Textiles*, April-Heft 1959, ausführlich beschrieben hat, zu einer Warenkrumpfung. Durch die Faserquellung wird auch die Naßfestigkeit der Zellwolle gegenüber der Trockenfestigkeit herabgesetzt. Dies bedingt eine gewisse Empfindlichkeit gegenüber Deformierungen bei Naßbehandlungen der fertig konfektionierten Artikel. Auch der in der Rohware zunächst vorhanden gewesene kernige, wollhafte Griff kann leicht beeinträchtigt werden.
3. Einlaufen der Ware infolge fortlaufender Haushaltswäschen. Diese Wäschen bedingen ein von Wäsche zu Wäsche weiter fortschreitendes Einlaufen der Ware, weil durch den Waschprozeß eine Art „Verfilzung“ hervorgerufen wird.

Unter Berücksichtigung dieser Tatbestände unterscheidet man deshalb zweckmäßigerweise — wenn man vom Herstellungsprozeß ausgeht — Maschenwaren, die nach dem Strickprozeß einer Nachbehandlung, zum Beispiel Färben, und die nach dem Strickprozeß keiner Nachbehandlung unterzogen werden. Letztere können also im sogenannten Rohzustand in die Konfektion gelangen. Der Einsatz spinngefärbter Zellwolle ermöglicht, daß die Ware, wie sie von der Maschine kommt, ohne Naßveredlung konfektioniert werden kann. Es ist dann aber möglich, daß das erste Netzen erst im verkauften Stück erfolgt. Bekanntlich neigen aber Rohgestricke, wenn sie von der Maschine kommen, zu einer Flächenschrumpfung. Es sollten daher zur Konfektion nur völlig ausgeschrumpfte Rohwaren kommen, weil sonst bei der ersten Naßbehandlung, zum Beispiel Wäsche im fertigen Stück, Formänderungen auftreten, die oft fälschlicherweise auf die Verwendung von Zellwolle zurückgeführt werden.

Allgemein kann gesagt werden, daß bei lose gestrickten Waren eine geringere Breitenschrumpfung vorhanden ist als bei fester gearbeiteten Stoffen. Durch Festerstellen der Ware kann nur die Längenschrumpfung verbessert, also verkleinert werden, wodurch aber wiederum die Breitenschrumpfung zunimmt. Zwischen Quadratmetergewicht der Strickware und Schrumpfungseignung gibt es keinen Zusammenhang. Stellt man jedoch die Schrumpfwerte von Maschenwaren der Maschenzahl je Längeneinheit gegenüber, so zeigt sich ein Zusammenhang. Bei Waren, die eine hohe Anzahl von Maschenreihen je Längeneinheit aufweisen, besteht eine geringere Schrumpfungstendenz als bei solchen Stoffen, die loser gestrickt wurden.

Man kann Schlauchware und abgepaßte Warenstücke ausschrumphen lassen, wenn man die Rohware einige Zeit, mindestens jedoch 8 Tage, im entspannten Zustand lagert.

Die Schrumpfungseignung kann schon beim Strickprozeß selbst beeinflußt werden, wenn man die Ware zum Beispiel bei Rundstrickmaschinen in rotierende Kannen lose ablegt, anstatt sie auf Walzen aufzurollen, weil dann die Rohware sich schon im Warenkessel entspannen kann. Das Schrumpfbestreben der Rohstoffe kann durch ein leichtes Kalandern ohne Druck durch vorheriges Dämpfen ausgelöst werden. Bei die-

sem Prozeß werden auch die durch das Spulen und Stricken in das Garn hineingebrachten Verformungen (Dehnungen) wieder rückgängig gemacht.

Jede Naßbehandlung von Maschenwaren auf herkömmlichen Veredlungsmaschinen bedingt eine Längung der Ware und damit verbunden einen Breitereinsprung. Während der Naßbehandlung, zum Beispiel beim Färben, unterliegt die Ware zyklisch Belastungen. Das Gewicht der feuchten Ware spielt dabei eine entscheidende Rolle. Längungen bis zu 30 Prozent sind keine Seltenheit. Diese Dehnungen, die sich später im Gebrauch als Waschkrumpfung auswirken, können nach zwei Methoden abgefangen werden. Zunächst besteht die Möglichkeit, durch mechanisches Stauchen und gleichzeitiges Breitspannen der Ware den Einsprung bis auf 5 Prozent herabzudrücken. Hiefür dienen Krumpffaggregate für nasse Ware bei gleichzeitiger spannungsloser Trocknung, zum Beispiel durch Saugdüsentrockner, wodurch die Krumpfverminderung der Ware infolge des Trockenprozesses fixiert wird. Eine andere Möglichkeit besteht darin, an der fertig ausgerüsteten Ware derartige Stauch-Krumpf-Prozesse vorzunehmen.

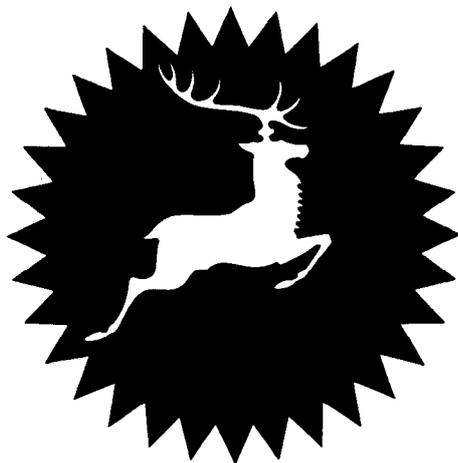
Ich möchte dabei an das Krumpex-Verfahren erinnern. Alle diese Verfahren und Möglichkeiten eignen sich jedoch praktisch nur für rundgestrickte oder gewirkte Stück- oder Schlauchware und sind für abgepaßte Warenstücke, die man zum Beispiel auf Flachstrick- und Links-Links-Maschinen herstellt, weniger – oder besser gesagt, in der Betriebspraxis überhaupt nicht verwendbar.

Es gibt auch die Möglichkeit – ähnlich wie schon mit großem Erfolg bei der Veredlung von Zellwollgeweben seit längerem angewendet – die Maschenwaren durch eine sogenannte Hochveredlung krumpfecht und auch knitterecht sowie grifferhaltend auszurüsten. Unter einer Hochveredlung versteht man heute im wesentlichen die Einlagerung von härtbaren Kunstharzen ins Faserinnere. Es sind auch schon Versuche gemacht worden, die Einlagerungen dieser Kunstharze in die Faser während des Spinnprozesses im Herstellerwerk vorzunehmen. Die Einlagerung kann durch Hinzufügen zur Spinnlösung oder durch nachträgliches Ausrüsten, zum Beispiel gemeinsam mit der Avivage und Kondensation während des Trocknungsvorganges, erfolgen. Man spricht dann von sogenannten quellgesperrten Fasern. Diese Versuche sind bis jetzt jedoch ohne nennenswerten Erfolg geblieben, weil es bis heute noch nicht gelungen ist, eine Faser zu züchten, die einwandfreie Laufeigenschaften in der Drei- und Vierzylinderspinnerei gewährleistet.

Zur Hochveredlung müssen die Gewirke zunächst von Avivagen und sonstigen Ein- und Auflagerungen befreit werden, dann müssen sie weitgehend für das Eindringen der Imprägnierlösung aufnahmefreudig gemacht werden. Die eigentliche Harzausrüstung besteht aus 3 Stufen:

Imprägnierung, Trocknung und Kondensation.

Für Maschenwaren besonders günstig erscheinen mir Carbamidharze (Harnstoff – Formaldehyd), weil sie der Ware gute Sprungelastizität verleihen. Ebenfalls



UNICHEMA

Waschmittel und chemische Produkte Ges. m. b. H.
Wien XI, Grillgasse 51 (Unilever-Werk) Tel. 72 26 47

UNSER ERZEUGUNGS- PROGRAMM:

Destillatglycerin chem. rein
Destillatglycerin techn. rein
Dynamitglycerin
Netzmittel für Textilindustrie
Waschhilfsmittel
Seifen
Spezial-Reinigungsmittel

gut geeignet dürften Produkte auf Melamin-Formaldehyd-Basis sein, da sie als Harz flexibler sind als Carbamidharze. Sie zeichnen sich durch gute Waschbeständigkeit aus und ergeben auch einen schönen weichen, fülligen Griff.

Die Ware wird mit einem Abquetscheffekt von 100 Prozent foulardiert.

Durch die Hochveredelung kann die Formbeständigkeit von zellwollenen Maschenwaren wesentlich verbessert werden, weil durch die Harzeinlagerung eine Quellwertminderung bis auf 40 Prozent herab erreicht werden kann. Man kann zum Beispiel für Betriebe, die abgepaßte Warenstücke auf Flachstrickmaschinen herstellen, die Garne imprägnieren und trocknen, die Ware stricken, dann auch konfektionieren, zum Beispiel bei der Herstellung von Pullovern zunächst Rumpf- und Ärmelteile zusammennähen, jedoch ohne Knöpfe und sonstigen Ausschmuck kondensieren. Aber eine solche Veredelung bedarf einer äußerst intensiven Zusammenarbeit zwischen Spinner und Wirker oder Wirker und Ausrüster, denn die Garne müssen ja entweder vom Spinner imprägniert werden oder der Wirker muß sie durch einen Ausrüster imprägnieren lassen, weil die Betriebe oft nicht auf Eigenausrüstung eingestellt sind. All diese Ausrüstungsmöglichkeiten konnten sich bis jetzt noch nicht breit in den Markt einführen und befinden sich alle mehr oder weniger in der Entwicklung. Ungelöst ist auch noch das Problem der wirtschaftlichen Imprägnierung von Garnen. Hervorheben möchte ich, daß garnimprägnierte Maschenwaren im Vergleich zu stückimprägnierter Maschenware ein klareres Maschenbild zeigen, da eine Foulardierung von einem dreidimensionalen Gebilde, wie sie Maschenwaren nun einmal darstellen, das Aussehen beeinflusst.

Durch die Bindungskonstruktion kann die Formstabilität auch noch in gewisser Weise beeinflusst werden. Nun ist es aber bekanntlich so, daß die Bindungskonstruktion gerade bei Oberbekleidung häufig nicht unwesentlich das modische Aussehen der Fertigware entscheidend mit gestaltet, sodaß hier Grenzen gezogen sind. Von großer Wichtigkeit ist jedoch, mit einer genügenden spezifischen Gestrickdichte zu arbeiten. Ich verstehe darunter das Verhältnis der Maschenstrecke (L) des Fadens, zum reinen — also zum Substanzdurchmesser (d) des Garnes. Je kleiner (d) und je größer (L), also je feiner das Garn und je lockerer die Einstellung, desto lappiger wird die Ware und desto geringer ist die Formtreue der hergestellten Artikel, sowohl beim Tragen als auch in der Wäsche^{3), 4), 5)} (Abb. 1).

Es ist deshalb wichtig, Zellwollartikel mit einer genügenden Anzahl von Maschenreihen je Längeneinheit zu arbeiten. Was wir unter einer genügenden Maschen-dichte bei Strick- und Wirkwaren verstehen, geht aus nachstehender Übersicht⁶⁾ hervor:

Feinrippmaschinen 15er Teilung

- PHRIX SBK Nm 28/1 = 95—105 Maschenreihen/10 cm
- PHRIX SBK Nm 34/1 = 125—135 Maschenreihen/10 cm
- PHRIX SBK Nm 40/1 = 145—155 Maschenreihen/10 cm
- PHRIX SBK Nm 50/1 = 160 Maschenreihen/10 cm

Interlockmaschinen 20er Teilung

- PHRIX SBK Nm 28/1 = 115—120 Maschenreihen/10 cm
- PHRIX SBK Nm 34/1 = 125—130 Maschenreihen/10 cm
- PHRIX SBK Nm 40/1 = 135—140 Maschenreihen/10 cm
- PHRIX SBK Nm 50/1 = 140—145 Maschenreihen/10 cm

Rundstuhl 26 frz. fein

- PHRIX SBK Nm 28/1 = 130 Maschenreihen/10 cm
- PHRIX SBK Nm 34/1 = 140 Maschenreihen/10 cm
- PHRIX SBK Nm 40/1 = 150 Maschenreihen/10 cm
- PHRIX SBK Nm 40/2 = 116 Maschenreihen/10 cm

Overnit-Maschinen 15er Teilung

- PHRIX SBK Nm 28/1 = 120—130 Maschenreihen/10 cm

Flachstrickmaschinen Links-Links, 8er Teilung

- PHRIX SBK 2fädig Nm 28/2 = 55—60 Maschenreihen/10 cm

Rechts-Linkswaren aus Zellwolle haben neben den sogenannten Köpermustern in doppelflächiger Strickware, die besser als Wevenit- oder sogenannte Webstrickmuster bekannt sind, die beste Formtreue. Rechts-Linkswaren können flach- oder rundgestrickt und auch gewirkt sein.

Das elastische Wesen eines Rechts-Rechts-Gestrickes dagegen, oder von Rand- oder Rippwaren und seine Art und Weise, in Breitenrichtung flexibel zu sein, hat seine Ursache in der spezifischen, dem Garn erteilten Struktur und der Reaktion durch das Garn, das bestrebt ist, die Zugdehnung auf ein Minimum herabzusetzen. Die Rippstruktur des Gestrickes setzt jedem Versuch zur Dehnung in Breitenwirkung aktiven Widerstand entgegen, und die in Breitenrichtung durch Dehnung geleistete Arbeit geht gegen die elastischen Eigenschaften des Garnes. Man darf deshalb von reinen Zellwollartikeln aus Rechts-Rechts-Bindung keine allzu

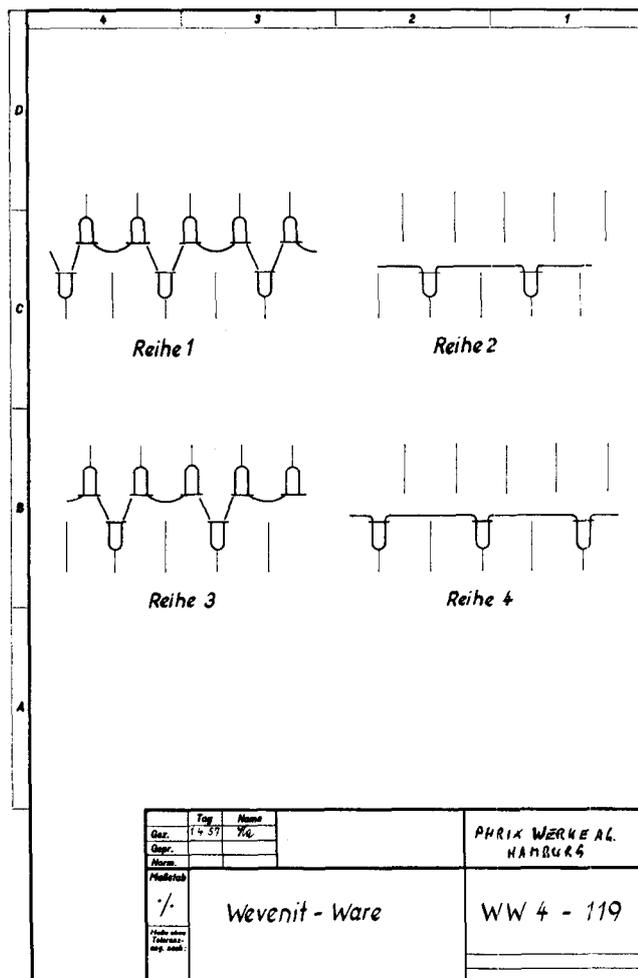


Abb. 3

großen Leistungen im Hinblick auf Formbeständigkeit erwarten, weil die Bindung selbst keinen Beitrag zur Elastizität der Ware leistet, also keine Dehnungsreserve hat.

Zellwollartikel in Interlockbindung, neuerdings wird diese Bindung rechts-rechts gekreuzt genannt, haben eine wesentlich bessere Formbeständigkeit als Rechts-Rechts-Ware. Hinzu kommt noch der ausgesprochen weiche, fließende Griff, der Waren in dieser Bindung zu eigen ist. Allerdings braucht man hier feine Garne Nm 40 bis Nm 50/1. Hier ist durch die Ausspinnngrenze der Grobtiter-Kräuselzellwollen nach dem Baumwollverfahren eine gewisse Begrenzung gegeben.

Die Wevenit- oder Webstrickmuster bestehen in ihrer Grundbindung aus 4 Maschenreihen (Abb. 3). Es handelt sich hier um eine Kombination von rechts-rechts und rechts-links. Zellwollartikel dieser Bindungstechnik haben eine hervorragende Formstabilität und eignen sich besonders gut für Rock-, Blusen-, Kleider- und Jackenstoffe etc.

Wie schon vorher erwähnt, haben Zellwollartikel in Rechts-Links-Bindung eine besonders gute Formstabilität. Zellwollgarne müßten sich deshalb zur Verarbeitung auf full fashioned-Cottonmaschinen eignen. Allzu viele Artikel sieht man allerdings noch nicht.

Ein Wort zur Anschmutzbarkeit. — Bezüglich der Anschmutzbarkeit nimmt Zellwolle eine Mittelstellung zwischen den Naturfaserstoffen und den synthetischen

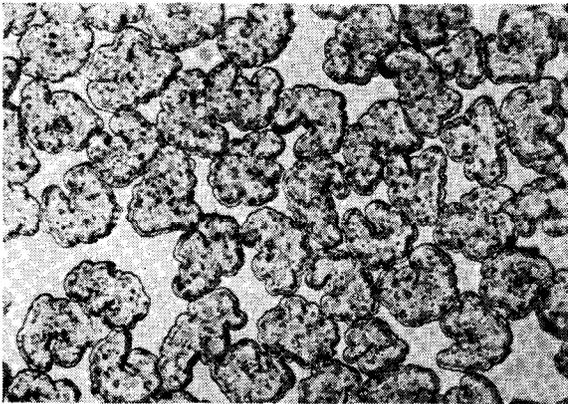


Abb. 4: Faserquerschnitt einer gelappten Zellwollfaser PHRILAN® *) Type SKN 3,75 den.

Faserstoffen ein. Normale Zellwolltypen haben einen gelappten Querschnitt. Beim Anschmutzungsvorgang setzt sich der Schmutz bevorzugt in die Riefungen der Lappungen ab. Man züchtet deshalb Zellwollen mit rundem Querschnitt, zum Beispiel mantellose Rundquerschnittsfasern, um die Anschmutzungsneigung herabzusetzen. Normale oder gelappte Zellwolltypen lassen sich außerdem intensiver als Rundquerschnittsfasern kräuseln (Abb. 4 und 5).

Infolge ihres hohen Quellwertes, der höher liegt als bei Normalzellwollen, eignen sich diese Typen weniger für Maschenwaren, die häufiger gewaschen werden. Bei Mischungen aus Synthetiks mit Zellwolle bewirkt der Zellwollanteil eine Herabsetzung der Schmutzneigung derartiger Artikel.

Zu erwähnen bleibt noch, daß Zellwolle gegen Motenfraß völlig immun ist.

Artikel aus Zellwolle sind absolut hautverträglich, und zum Beispiel bei am Körper anliegender Unter-

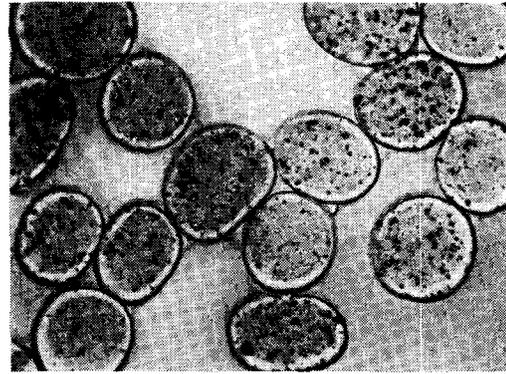


Abb. 5: Faserquerschnitt einer Zellwollrundfaser PHRILAN® *) 7,0 den.

wäsche gewährleistet die Zellwolle eine einwandfreie Hautatmung. Hautausscheidungen werden durch den Faserstoff selbst nach außen — also vom Körper weg — weitergeleitet, wo sie verdunsten können. So ist es zum Beispiel vorteilhaft, bei Unterwäsche aus Synthetiks, die auf der Haut getragen wird, den synthetischen Fasern Zellwolle beizumischen.

Wir wollen uns jetzt den verschiedenen Verarbeitungszweigen zuwenden und die dort verarbeiteten reinen Zellwollgarne und Mischgespinste näher anschauen.

Unterwäsche-Sektor (Trikotagen-Sektor)

Der Reinverarbeitung von Zellwolle im Unterwäsche-Sektor steht die relativ geringe Naßfestigkeit der Zellwolle entgegen, die sich gerade bei der Unterwäsche, die doch viel häufiger als Oberbekleidung gewaschen werden muß, zweifellos negativ auswirkt.

Ein Idealgarn ist jedoch ein Mischgarn Baumwolle/Zellwolle. Für gestrickte oder gewirkte Unterwäsche setzt man deshalb seit nun nahezu drei Jahrzehnten mit Erfolg Mischgarne $\frac{1}{3}$ Zellwolle $\frac{2}{3}$ Baumwolle ein. Wäsche aus derartigen Mischgarnen kann gekocht werden.

Die Zellwollbeimischung zu Baumwolle bringt für die Wirkerei folgende Vorteile:

1. Die Reinheit der Mischgarne wird durch den Zellwollanteil positiv beeinflusst, da die Zellwolle keine Unreinigkeiten enthält, wohl aber die Baumwolle in mehr oder weniger starkem Ausmaß.
2. Die Gleichmäßigkeit der Garne, die bei richtiger Wahl der Zellwolltype im Hinblick auf Titer und Schnitt gegenüber reinen Baumwollgarnen ebenfalls wesentlich verbessert werden kann (Abb. 6).
3. Die hervorragenden Eigenschaften der Mischgarne gestatten in der Spulerei und Strickerei bzw. Wirkerei stabilere Laufeigenschaften und höhere Maschinenwirkungsgrade als bei reinen Baumwollgarnen.
4. Die Leuchtkraft der Farben wird durch den Zellwollanteil erhöht.

Welche Bedeutung der Zellwolleinsatz für derartige Mischgarne auf dem Unterwäsche-Sektor hat, geht

*) Eingetragenes Warenzeichen der Firma PHRIX-Werke Aktiengesellschaft, Hamburg

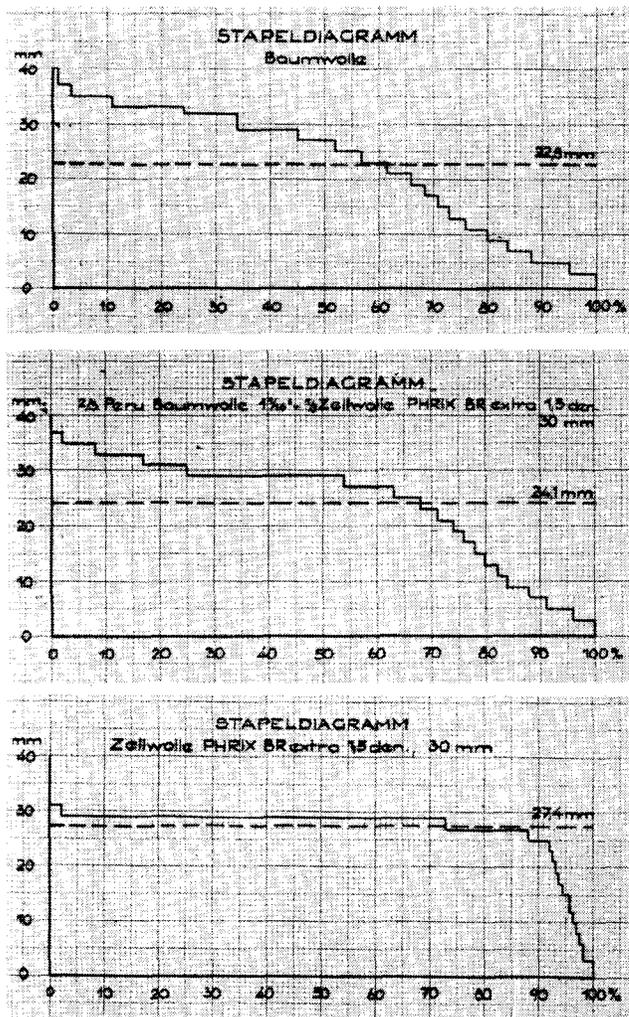


Abb. 6

daraus hervor, daß ca. 30 Prozent aller gestrickten oder gewirkten Unterwäsche in der Deutschen Bundesrepublik aus Mischgarnen Baumwolle/Zellwolle bestehen. Es wird jedoch auch häufig Unterwäsche, vor allem Damen-Garnituren, die in plastischen Musterungen auf Rippmaschinen gearbeitet werden, aus reiner Zellwolle hergestellt. Die nicht vollkommene Formbeständigkeit beeinträchtigt hier zwar nicht die Gebrauchsmöglichkeiten, wohl aber das Aussehen.

Man kann die Ware dann verbessern, wenn mit jedem System außer dem Zellwollfaden noch ein Faden aus 15 oder 20 den monofilem Perlon[®]) oder Nylon mitverarbeitet wird. Diese monofilen Fäden lassen sich durch Nässe nicht sehr beeinflussen. Sie haben außerdem eine gewisse Steifheit, was für die Ware eine Art von Gerüst bedeutet. Dies zeigt sich durch gute Form- und Musterhaltung beim Waschen. Der Griff wird angenehmer, und zwar etwas kerniger. Eine Fixierung der Ware ist wegen der Mitverarbeitung der synthetischen Fäden nicht notwendig.

Zu erwähnen bleiben ferner noch die Mischgarne 30 Prozent Perlonfaser/70 Prozent Zellwolle oder 20 Prozent Perlonfaser/15 Prozent Zellwollfaser/65 Prozent Baumwolle, die ebenfalls in geringerem Umfange verarbeitet werden.

^{*)} Eingetragenes Warenzeichen des Perlon Warenzeichen Verbandes ev. Frankfurt a. M.

Strumpf- und Socken-Sektor

Mischgarne aus 70 Prozent Perlon/30 Prozent Zellwolle als Fersen- oder Sohlenverstärkungsgarn werden nach wie vor in der Strumpfstrickerei eingesetzt. Für Kinderstrümpfe war bis zum Aufkommen der texturierten Kräuselgarne reines Zellwollgarn aus spinngefärbten Fasern wegen seiner Preiswürdigkeit ein beliebter Artikel.

Nun wollen wir uns aber dem

Oberbekleidungs-Sektor

widmen. Dieser ist das bedeutendste Gebiet für die Verarbeitung von reinen Zellwollgarnen.

a) Rundstrick-Sektor

Hier werden vor allem feinere Garne in der Ausspinnung Nm 40 bis Nm 64 1- oder 2fach, verlangt. Reine Zellwollgarne, insbesondere aus hochgekräuselten Typen, die nach dem Baumwoll-Spinnverfahren versponnen wurden, werden in breitem Umfange für die Herstellung von Kinderkleidung, Damen- und Herren-Pullovern eingesetzt, wobei die Verarbeitung von Garnen aus spinngefärbten Fasern bevorzugt wird.

Da die Formbeständigkeit der reinen Zellwollware nicht immer den gewünschten Ansprüchen genügt, werden neuerdings in immer breiterem Umfange auch Mischgarne Acrylfaser/Zellwolle verarbeitet. Wirk- und Strickwaren aus dieser Mischung werden einerseits durch die Eigenschaften der Acrylfaser, wie

- hervorragendes Wärmerückhaltevermögen,
- hohlräumige Fülle bei hohem Lufteinschluß,
- geringes spezifisches Gewicht,
- beste Reinigungsmöglichkeit und
- gute Formbeständigkeit

positiv beeinflusst. Der Zellwollkräuselfaseranteil neutralisiert andererseits weitgehend die elektrostatischen Eigenschaften der vollsynthetischen Fasern und vermindert dadurch die Schmutzanfälligkeit der Ware. Gleichzeitig begünstigt er den Wasserhaushalt des Gespinnstes und der daraus hergestellten Fertigware.

Damit derartige hochwertige Waren nicht gleich wieder durch gleichgültige Verarbeitung bei den Konsumenten in Mißkredit geraten, haben die Chemiefaserhersteller für derartige Waren eine Gütekontrolle vorgesehen, die für gleichbleibende Qualität bürgt und den Konsumenten vor minderwertigen Artikeln schützt.

Beliebt ist die Herstellung von sogenannten Freizeithemden aus reinen Zellwollgarnen auf Interlockmaschinen. Derartige Hemden sollen einerseits preiswert sein und andererseits dem Käufer ein angenehmes Tragegefühl vermitteln. Den beiden Faktoren trägt einmal der Einsatz hochgekräuselter Zellwolltypen Rechnung und zum anderen die weiche, fließende Interlockbindung.

Für hochwertige Artikel in Wevenit-Bindung eignen sich in hervorragender Weise Mischgarne 70 Prozent Wolle/30 Prozent Zellwolle, nach dem Kammgarnspinnverfahren gesponnen. Die bei diesen Garnen geforderte Gleichmäßigkeit und Festigkeit kann beim Einsatz von 100 Prozent Wolle nicht ohne weiteres oder zumindest nur mit einem großen technischen Aufwand erreicht werden, der die Garne unnötig verteuert. Gerade hier beeinflussen die stabilen Laufeigenschaften

derartiger Mischgarne ganz enorm die Gestehungskosten der Ware, denn diese teuren Maschinen müssen mit einem hohen Wirkungsgrad gefahren werden.

Ich möchte noch gerade auf dem Wevenit-Sektor ein interessantes Einsatzgebiet erwähnen. Wenn man zum Beispiel auf einer Wevenit-Maschine Hochbauschgarne einsetzt und eine billigere Art Fertigartikel herstellen möchte, kann man sehr ansprechende Cloqué-Effekte erzielen, wenn auf diesen Maschinen Garne aus rohweißen, ungeschrumpten Acrylhochbauschgarnen in Jacquard-Musterung in Kombination mit spinngefärbtem Dreizylinder-Zellwollgarn zum Einsatz kommen. Der Strickschlauch wird mit Dampf behandelt, wobei die Acryl-Komponente schrumpft und das Zellwollgarn als Relief auf dem weißen Acrylfond heraustritt.

Ein weiteres hochinteressantes Einsatzgebiet für Zellwolle sind die Mischgarne 70 Prozent Rhovyl/30 Prozent Zellwolle. Rhovyl[®]*) ist eine Faser mit einer relativ geringeren Festigkeit, so daß die Zellwollkomponente als sogenannter Spinnträger und Gerüst für den Rhovyl-Anteil eine durchschlagende Verbesserung der Laufeigenschaften in der Spinnerei und Strickerei herbeiführt.

Da es sich bei Rhovyl um eine durch Erwärmen in Heißwasser schrumpfbare Faser handelt, kann das Warenbild der Rohware durch einen Schrumpfsprozeß so verdichtet werden, daß die Fertigware durch einen nachfolgenden Ausrüstungsprozeß, der aus Laugieren und Schleifen besteht, einen ausgesprochenen wildlederähnlichen Charakter erhält.

Der Nummernbereich dieser Garne liegt bei Nm 40 bis Nm 56/1, und es wird hauptsächlich auf Interlockmaschinen 20 gg gearbeitet.

Eine in den USA viel angewendete Mischung für Strickwaren, gerade auf dem Oberbekleidungs-Sektor – ich denke da an die geringelten Knabenhemden, die auf einfonturigen Supreme-Maschinen hergestellt werden –, ist 70 Prozent Viskosezellwolle und 30 Prozent Azetat. Man nimmt meistens rohweiße Fasern und färbt im Garn. Eigenartigerweise konnte sich eine derartige Mischung in Europa auf dem Maschinenwarenssektor nicht besonders einführen, obwohl die Azetatbeimischung zu Viskosezellwolle Vorteile bringt.

Für Kinderbadebekleidung konnte sich auch sehr gut ein Mischgarn 80 Prozent Viskosezellwolle/20 Prozent Perlonfaser, nach dem Dreizylinderverfahren gesponnen, einführen. Neuerdings setzt man bevorzugt sogenannte hochnaßfeste Zellwolle, zum Beispiel Phriduran[®]**)) ein. Es handelt sich hier um Fasern mit einem gegenüber normalen Zellwolltypen höheren Ausgangsnaßdehnungsmodul. Mit derartigen Garnen, die sich wegen ihrer Preiswürdigkeit großer Beliebtheit und Nachfrage erfreuen, lassen sich Fertigwaren mit guter Naßformbeständigkeit erzeugen. Auch hier wirkt die Perlonfaseranteil von 20 bis 25 Prozent tunlichst nicht zu überschreiten, weil sonst eine unnötige Selbstkostensteigerung verursacht wird.

Eigenartigerweise konnten sich bis jetzt reine Zellwollgarne auf dem full fashioned Cotton-Sektor noch

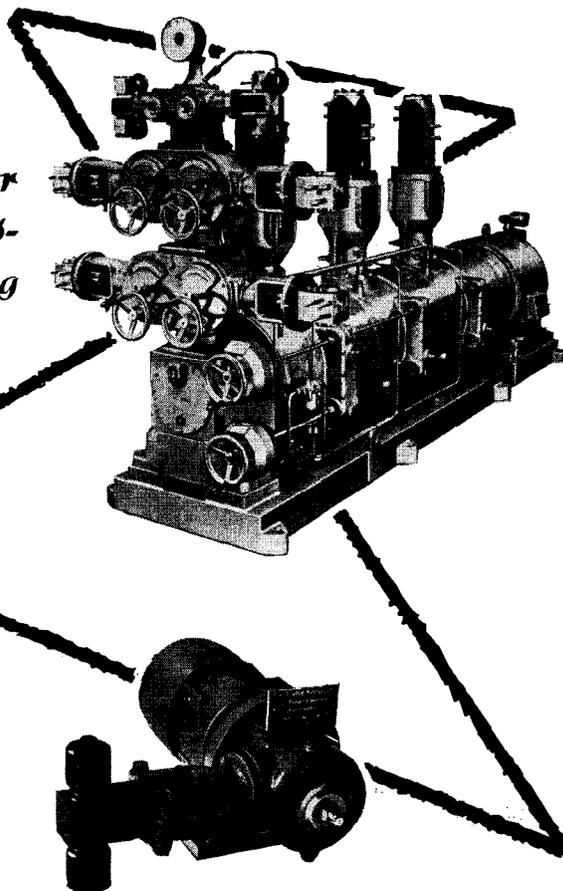
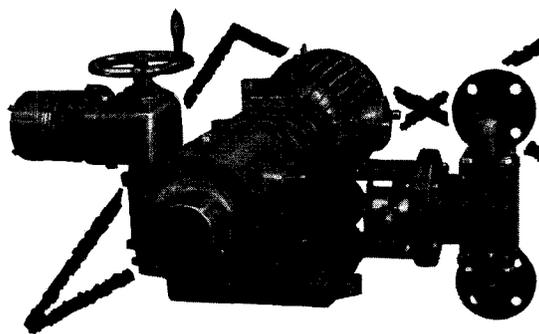
*) Eingetragenes Warenzeichen der Firma Société Rhovyl S. A., Tronville en-Barrois, Frankreich.

***) Eingetragenes Warenzeichen der Phrix-Werke AG, Hamburg.



Feindsiermaschinen

für die Durchführung kontinuierlicher und diskontinuierlicher Herstellungsverfahren und für die Automatisierung ganzer Produktionsabläufe



BRAN & LÜBBE
HAMBURG 39
MÜHLENKAMP 59

nicht einführen, obwohl gerade hier für kurzlebige modische Damenoberbekleidung für Zellwollgarne beträchtliche Absatzchancen gegeben sein dürften, denn die schonende Kulierung auf der Cottonmaschine, verbunden mit der Rechts-Links-Ware, dürfte eine gute Formbeständigkeit der Fertigartikel gewährleisten und sicherstellen.

Auf dem Kettstuhlsektor können reine Zellwollgarne Nm 50/1 aus einer schlichten Faser 1,5 den. 40 mm für Bezugstoffe eingesetzt werden. Wichtig ist hier ein flusen- und noppenfreies Material, weil Noppen und Flusen zu Störungen an den Lochnadeln führen können. Ferner ist noch wichtig, daß das Garn eine relativ hohe Reißfestigkeit, eine gute Scheuerfestigkeit und keine schnittigen oder flammigen Stellen aufweist. Die Ware wird einschienig gearbeitet, in hinterlegter Atlasbindung.

Vorzugsweise setzt man Kettstühle 26 sächs.-fein ein. Da diese Maschine jedoch auf Garnungleichmäßigkeiten empfindlicher reagiert als eine 24 sächs.-fein Maschine, wird häufig auch letztere Maschinentype bevorzugt.

Für die Verarbeitung von fasergesponnenen Garnen auf Kettstühlen ist weniger die Art und Form der Lochnadel, sondern mehr der Durchmesser der Lochnadelöse von Bedeutung. Lochnadeln mit kleinen Ösen fangen meistens Garnflusen ab, bevor sie zur Wirknadel kommen. Dadurch entsteht bei Noppen im Garn oft ein Fadenbruch in der Lochnadel, ein eventueller Nadelbruch wird jedoch vermieden. Eine günstige Reihenzahl für derartige Artikel ist 14 per cm und ein Quadratmetergewicht der Rohware von etwa 140 bis 145 g⁷⁾.

Auch auf dem Raschel-Sektor eröffnen sich für Zellwolle interessante Einsatzmöglichkeiten. Ich möchte hier nur an eine Entwicklung in England erinnern, die die Verarbeitung von losem, unversponnenem Fasermaterial auf der Raschelmaschine ermöglicht. Derartige Waren kann man vorteilhaft für Teppiche einsetzen, wie sie zum Beispiel 1959 auf der schottischen Industrieausstellung zu sehen waren⁸⁾.

Zellwolle eignet sich ebenfalls zur Herstellung von Pelz- und Plüschwaren. Dieses Gebiet befindet sich jedoch im Augenblick so stark im Fluß, daß hier etwas Konkretes noch gar nicht gesagt werden kann.

Ein weiteres interessantes Einsatzgebiet von Zellwollgarnen ist die Herstellung von Henkelplüschtrikots auf Rundwirkmaschinen, vor allem deshalb, weil hier bekanntlich nur leicht gezwirntes Material verwendet werden darf, um die Tendenz des sich Krängelns der Henkel zu vermindern und den Schärprozeß zu begünstigen.

b) Flachstricksektor

In der Flachstrickerei und Links-Links-Strickerei setzt man vor allem reine Zellwollgarne spinngefärbt — hauptsächlich zur Herstellung von Kinderbekleidung — ein. Die Hauptnummern sind Nm 20/2 bis 32/2. Durch eine sogenannte Güteplattierung von Wolle mit Zellwolle lassen sich auch noch aus relativ schweren Waren wie zum Beispiel in Perlfang- und Fangbindung preisgünstige Artikel wie Kinderpullis etc. konstruieren.

Unter Plattieren versteht man bekanntlich das gleichzeitige getrennte Verarbeiten von zwei Fäden. Man verwendet dazu zum Beispiel einen Zellwollfaden als Grundgarn und ein gutes Wollgespinnst als Plattiergarn. Beim Plattieren kommt nun der Wollfaden auf die

rechte Wareseite und der Grundfaden auf die linke Wareseite, also in das Wareninnere. Der Plattier- oder Wollfaden deckt den Grundfaden völlig. Wichtig ist, daß der Plattierfaden gröber und voluminöser als der Grundfaden aus Zellwolle ist. Vor allem stellt man diese Artikel auf Flachstrickmaschinen in 8er- und 10er-Teilung her.

Auch die Verarbeitung von Mischgarnen 70 Prozent Wolle/30 Prozent Zellwolle oder 60 Prozent Wolle/40 Prozent Zellwolle erfreut sich in der Flachstrickerei und Links-Links-Strickerei immer noch großer Beliebtheit. Ich möchte jetzt auf einige

Spezialitäten

eingehen und hier als erstes die schaumstoffverbundenen Maschenwaren anführen. Das Anwendungsgebiet der schaumstoffkaschierten Waren ist groß, und der Bedarf steigt immer mehr und mehr. Besonders ausgeprägt ist die Entwicklung der schaumstoffverbundenen Maschenwaren in den USA und Großbritannien. Für die Verbindung mit Schaumstoffen lassen sich Maschenwaren mit besonderen Eigenschaften versehen, die sich generell als vorteilhaft erweisen, und zwar insbesondere bezüglich Wärmerückhaltung, Griff und Fülle.

Die Wärmeleitfähigkeit der Polyurethan-Schaumstoffe liegt im Temperaturbereich von 0 bis 20 Grad C, zwischen 0,03 und 0,04 Kcal/m.h. Grad C. Sie ist nur unwesentlich vom Raumgewicht abhängig und bei grobzelligem ebenfalls nur ein wenig größer als bei feinzelligem Schaum. Als Vergleich halte man sich vor Augen, daß schwere Zellwollgewebe aus Kräuselfasern bei 20 Grad C und 65 Prozent rel. Feuchte etwa die gleiche Wärmeleitfähigkeit aufweisen. Dagegen ist das spezifische Gewicht von Polyurethanschaum mit 0,03 nur ein Bruchteil von dem der Zellwolle.

Aus diesen Verhältnissen ergibt sich, daß durch Kombination von Zellwollgeweben und Polyurethanschaum ein Flächengebilde entstehen muß, welches verglichen mit einem reinen Zellwollgewebe gleicher Wärmerückhaltung wesentlich leichter ist.

So können Maschenwaren aus Zellwolle dadurch in stärkerem Maße zur Winterbekleidung Verwendung finden. Maschenwaren aus Zellwolle erhalten durch die Kaschierung außerdem eine sehr gute Knitterbeständigkeit, wie man sie normalerweise bei zellwollenen Waren nicht kennt.

Ich glaube, daß sich gerade durch das Aufkommen der beschäumten Maschenwaren für die Viskosezellwolle noch ungeahnte, große Einsatzgebiete und Absatzmöglichkeiten ergeben werden. Ich denke dabei nur an Kinderbekleidung, Damen- und Herrenmäntel, Mützen und Handschuhe. Ein großes Einsatzgebiet ist auch Sportbekleidung, wie zum Beispiel Trainingsanzüge, Après-Ski-Kleidung etc.

Man kann dem neuen Produkt ganz neuartige Eigenschaften verleihen, denn das lose Gefüge einer Maschenware erhält durch die Kombination mit Schaumstoff eine Armierung, d. h. die Maschenware ist nicht mehr allein selbsttragend. Der Schaumstoff erhöht also den Querschnitt der Ware in Verbindung mit unwahrscheinlich geringer Gewichtserhöhung. Durch die Zellenstruktur des Schaumstoffes und den dadurch bedingten hohen Lufteinschluß wird dem Endprodukt ein hohes Isolationsvermögen erteilt.

Hervorragend zur Schaumbindung dürften vor allem

Rechts-Links-Bindungen aus reinen Zellwollgarnen sein. Diese können sowohl auf der Flachstrick- als auch auf der Rundstrickmaschine oder auf dem Rundstuhl hergestellt werden. Nachteile bei Flachstrickware sind die Randpartien. Bei Rundstrickmaschinen entsteht allerdings das Problem der Warenbreite. Die weiterverarbeitende Industrie fordert gewöhnlich Warenbreiten von 130 bis 140 cm. Es kann deshalb bei Rundstrickmaschinen ein nicht unerheblicher Abfall entstehen. Sehr wichtig ist, daß nur völlig ausgeschrunpft Maschenware mit Schaumstoff verbunden wird. Gegenüber selbsttragender Maschenware soll die Maschenstellung bei Waren für die Schaumstoffverbindung etwas lockerer gestellt werden.

Beim Konfektionieren schaumstoffverbundener Maschenwaren entstehen für die Näherei und Zuschnei-

keiten haben, denn man erhält eigentlich ein elastisches Zellwollgarn, das in seiner Art bis jetzt nur aus 100-prozentiger Polyamidseide bekannt war.

Der Vorteil dieser Core-Yarns gegenüber reinen Zellwollgarnen liegt nicht nur in ihrer Elastizität, sondern auch in ihrem Füllvermögen. Als Sockengarn käme als Hauptnummer Nm 44/1 in Frage.

Zu erwähnen ist ferner noch, daß Viskosezellwolle bekanntlich im Herstellerwerk in Form eines endlosen Spinnkabels anfällt. Wenn man nun ein derartiges Spinnkabel analog dem Acryl einer Reißmaschine vorlegt, kann durchaus ein Hochbauschgarn aus Viskosezellwolle entwickelt werden. Ein solches Gespinnst schrumpft bei Kochtemperatur ca. 16 Prozent linear und erhält ein erstaunliches Bauschvermögen. Nachteilig ist allerdings noch eine gewisse Lappigkeit der Fertigware. Wenn man das gerissene Zellwollkabel mit Wolle mischt, hat man den Vorteil, die Viskosefasern als Schrumpffasern zu verwenden und die Wolle als fixierten Anteil nach außen an die Oberfläche treten zu lassen. Das Garn erhält dadurch ein enormes Füllvermögen, was mit einem Gewichtsvorteil verbunden ist.

Ich halte es auch für angebracht, vor diesem Kreis den Firmen, die Strick- und Wirkmaschinen bauen, die Hochachtung für die von ihnen vollbrachten Leistungen zu zollen, denn letzten Endes können die positiven Eigenschaften der Chemiefasern doch nur auf einer einwandfrei durchkonstruierten Maschine voll zur Geltung kommen.

Es soll an dieser Stelle auch einmal ausgesprochen werden, daß doch gerade die Wirkerei und Strickerei derjenige Zweig der Textilindustrie ist, der allen Neuerungen auf dem Faser- und Garngebiet sehr aufgeschlossen gegenübersteht und sich sehr schnell in die neue Materie hineinfindet.

Die Chemiefaserindustrie wird auch in Zukunft ihren Teil dazu beitragen, auch weiterhin Neuentwicklungen in Viskosezellwolle für den Maschenwarenssektor zu fördern, und mitzuhelfen, die mit Strick- und Wirkmaschinen nahezu unbegrenzten Möglichkeiten zur optimalen Entfaltung zu bringen.

LITERATUR

- 1) Fr. Walz, Melliand 39—9/1958, Seite 994—996, „Kräfteverhältnisse in der Strickmaschine“.
- 2) Paul Weber, Textil-Praxis 1960, Heft 4, Seite 410—416, „Spinngefärbte Viskosezellwolle“.
- 3) Erhard Kopp, Wirkerei- und Strickerei-Technik, Heft 1/1960, Seite 781/86, „Probleme der dimensionalen Stabilität von Gewirken und Gestriken“.
- 4) Erhard Tögel, Textil-Rundschau, September/Oktober 1961, Seite 707/12, „Formbeständigkeit von Trikotagen aus Cellulosefasern durch Hochveredlung“.
- 5) Döttinger, Wirkerei- und Strickerei-Technik, Heft 5/1961, Seite 261, Heft 6/1961, Seite 305, „Grundlegende Zusammenhänge gestrickter Stoffe“.
- 6) Technische Mitteilung Phrix Gesellschaft mbH., Dezember 1961, „PHRIX SBK in der Wirkerei/Strickerei“.
- 7) Technische Mitteilung Phrix Gesellschaft mbH., Mai 1959, „Einsatz von Garnen aus Phrix BR EXTRA in der Kettenwirkerei“.
- 8) Wirkerei- und Strickerei-Technik, Heft 11/1959, Seite 686, „Verarbeitung von losem, unversponnenem Fasermaterial auf der Raschel“.
- 9) Wirkerei- und Strickerei-Technik, Heft 11/1959, Seite 627/634, „Maschenware mit Schaumrückseite“.
- 10) Wirkerei- und Strickerei-Technik, Heft 8/1961, Seite 435, „Technische Einzelheiten der Schaumausrüstung von Maschenwaren“.
- 11) Glenz, Kassak, Bernot, Melliand 43—5/1962, Seite 508—513, „Schaumstoffverbundene Textilien“.



Icosit

Heizöldichte Beschichtung
von Betonwannen,
Auffangbehälter,
Heizöl-Bunker etc., mit

ICOSIT K 250

dem bewährten, lösungsmittelfreien Kunststoffmörtel.
Beständig gegen Säuren, Laugen, Benzin, Benzole,
Fette und Öle.

Technische Merkblätter stehen unverbindlich zur Verfügung.

Avenarius-Agro - Chemische Fabriken
WIEN I, BURGRING 1 - WELS, INDUSTRIESTRASSE 51

derei ebenfalls neue Probleme, denn diese Abteilungen stehen nicht einer lediglich anders ausgerüsteten Ware, sondern einem völlig neuen Produkt gegenüber. So werden zum Teil neue Schnittmodelle nötig und auch das hohe Haftvermögen der Schaumstoffe bringt Schwierigkeiten beim Warentransport unter den Nähmaschinenfüßen.

Ganz besonders soll hervorgehoben werden, daß der Schaumstoff nicht dazu dienen soll, minderwertige Maschenwaren verkaufsfähig zu machen, sondern im Gegenteil, bereits hochwertige Maschenwaren sollen mit besonderen Eigenschaften versehen werden, die es gleichzeitig ermöglichen, neue Anwendungsgebiete zu erschließen.

Wichtig ist noch, daß die Verklebung zwischen Maschenware und Schaumstoff sich beim Gebrauch nicht löst. Ich denke da auch vor allem an die chemische Reinigungsbeständigkeit und Waschmaschinenfestigkeit der Bindung^{9, 10, 11)}.

Ein weiteres interessantes Absatzgebiet dürfte sich aus der Entwicklung der sogenannten Core-Yarns ergeben. Unter Core-Yarn verstehen wir ein Garn, das aus einem Kern und einem Mantel besteht. Solche Garne werden zwar schon aus einem elastischen Kern aus Helanca[®]*) und einem Mantel aus Wolle hergestellt, jedoch dürfte ein derartiges Garn, bestehend aus einem Helanca-Kern und einem Zellwollmantel, gerade in der Sockenindustrie als Sohlengarn große Zukunftsmöglich-

*) Eingetragenes Warenzeichen der Firma Heberlein & Co., Wattwil, Schweiz.

Heimtextilien und Chemiefasern

Ing. J. Nunnikhoven, N. V. Internationaal Rayon-Verkoopkantoor, Arnhem.

Es wird zunächst der Begriff der Heimtextilien definiert. Die große Bedeutung dieser Gruppe von Textilien in der modernen Zeit wird eingehend herausgestellt. Im Anschluß daran werden die Vor- und Nachteile der verschiedenen Chemie- und auch Naturfasern für die Zwecke der einzelnen Artikel besprochen, die unter den Begriff Heimtextilien fallen. Es werden Hinweise auf die tatsächlich von der Textilindustrie eingesetzten Faserarten und Gemische aus diesen gegeben, wobei auch auf die Unterschiede in einzelnen Ländern eingegangen wird. Auch bestimmte Tendenzen zukünftiger Entwicklungen werden aufgezeigt.

Following a definition of the term of "home furnishing textiles", author goes on to emphasize the essential importance of that category of textiles in connection with our modern way of life. Favorable and unfavorable characteristics display by various man-made and natural fibers in individual finished products used in home furnishing are then discussed. Differentiating between individual countries, types of fibers actually used by the textile industry, including certain trends for future developments, are pointed out.

Meine sehr geehrten Damen und Herren!

Es ist mir eine Freude, über das Thema Heimtextilien und Chemiefasern zu Ihnen sprechen zu dürfen. Weil ich nicht eine beschränkte Auswahl mit vielen Einzelheiten bringen möchte, lade ich Sie zu einer schnellen „tour d'horizon“ ein.

Was sind Heimtextilien?

Unter Heimtextilien im weitesten Sinne des Wortes versteht man sämtliche Textilien, ausgenommen Bekleidung, die im Haus gebraucht werden. Wenn wir über Heimtextilien sprechen, denken wir in erster Linie an Artikel, die dazu dienen, unsere Wohnung zu verschönern und gemütlich zu machen, also an:

- Gardinen
- Vorhänge
- Möbelbezüge
- Teppiche
- Tischdecken
- Tagesbettdecken
- Kissenhüllen
- Möbelhüllen

Aber unter die eben genannte Definition von Heimtextilien fällt auch die Haus- und Bettwäsche, wie z. B.:

- Wolldecken
- Steppdecken
- Matratzendrell
- Bettlaken
- Bettbezüge
- Kissenbezüge
- Tischtücher
- Servietten
- Handtücher
- Küchenhandtücher
- Geschirrtücher

Welche Bedeutung haben Heimtextilien?

Die große Bedeutung der Heimtextilien wird sofort deutlich, wenn man bedenkt, daß die Wohnung eines der drei primären Lebensbedürfnisse, das sind Nahrung, Kleidung und Unterkunft, befriedigt. Keine Wohnung ist ohne Heimtextilien denkbar, jedenfalls nicht in westlichen Ländern. Man kann es auch so sehen: die Bedeutung der Heimtextilien ist so groß, daß sie eine der drei Hauptgruppen darstellen, in die die Textilien

eingeteilt werden, und zwar in Kleidung, Heimtextilien und industrielle Textilien.

Die Gruppe der Heimtextilien umfaßt einerseits eine große Anzahl von Artikeln, die jeder Mensch in der westlichen Welt von der Wiege bis zum Grabe auf jeden Fall benötigt, andererseits gehören aber auch viele Artikel dazu, deren Umsatz sich noch verbessern ließe. Beide, das bestehende Absatzgebiet und die Entwicklungsmöglichkeiten, sind von wesentlicher Bedeutung.

Bei diesen Entwicklungsmöglichkeiten möchte ich gerne einige Augenblicke verweilen. Ich denke dabei vor allem an Artikel, die vorwiegend einen dekorativen Zweck erfüllen. Auch wenn man sich auf die westliche Welt beschränkt, stellt man fest, daß diese Gruppe, was die Sättigung betrifft, hinter der Kleidung zurückgeblieben ist. Der Sättigungspunkt unter anderem für Fußbodenbelag und für Gardinen, Vorhänge und Möbelbezüge in verschiedenen Ländern ist bei weitem noch nicht erreicht. Sogar in den USA wird für den Zeitraum 1959 bis 1970 mit einer gewichtsmäßigen Zunahme des Textilkonsums um 45 Prozent bei den Heimtextilien gegenüber 15 Prozent bei Kleidung gerechnet, und zwar bei einer Einkommenserhöhung von 45 Prozent.

Laut Statistik werden in Europa von den gesamten Konsumausgaben nicht weniger als 11 Prozent für Textilien, d. h. also im großen und ganzen für Kleidung und Heimtextilien ausgegeben. Bei zunehmendem Wohlstand bleibt dieser Prozentsatz nicht immer derselbe. In Wohlstandsländern kann er dadurch einen leichten Rückgang erleiden, daß man das Mehreinkommen eher für Fahrzeuge, Urlaub, usw. als für mehr oder teurere Textilien ausgibt. Aber gerade bei den Artikeln, die zur Verschönerung der Wohnung dienen, bestehen Möglichkeiten, daß bei der Ausgabe des Mehreinkommens doch ein Teil auf sie entfällt. In unterentwickelten Ländern hat man dagegen festgestellt, daß sich bei einem Mehreinkommen von 10 Prozent die Textilausgaben um 20 Prozent erhöhen.

Der viel größere Kontakt mit Menschen aus anderen Ländern kann einen bedeutenden Anreiz bilden. Wir besuchen einander und nehmen von unserer Reise gerne eine Idee mit, die wir zu Hause verwenden können. Zwar bleibt es selbstverständlich so, daß ein Bewohner Südeuropas wegen des herrlichen Klimas nicht so sehr das Bedürfnis empfinden wird, aus seinem Haus eine Burg zu machen, in der er sich verschanzt; aber doch wurde mir z. B. in Norditalien erzählt, daß man

dort immer mehr Teppichböden und Vorhänge kauft, wo man sich bisher mit Fliesen und Fensterläden begnügte.

Neben dieser Tendenz, sich Dinge anzuschaffen, die man vorher nicht besaß, ist die schnellere Erneuerung bemerkenswert. In der Wohnungseinrichtung gewinnt der Faktor Mode allmählich an Bedeutung und so werden die Vorhänge, Möbel, usw. eher durch neue ersetzt, als wegen Abnutzung unbedingt notwendig wäre. Auch auf dem Gebiet dieser schnelleren Erneuerung liegen die Heimtextilien noch hinter der Kleidung zurück.

Schließlich kauft man heute aus Schönheitsgründen eher ein Material, von dem man weiß, daß es weniger lange halten wird, z. B. Teppichböden statt Linoleum und Polstersessel statt Lehnstühlen mit Binsensitzen. Sehr viele, die früher nicht daran gedacht hätten, geben jetzt in Holland 3000 bis 8000 Schilling für einen Teppichboden in ihrem Wohnzimmer aus, und dieser Fußbodenbelag muß in etwa 5 bis höchstens 10 Jahren durch einen neuen ersetzt werden.

Die Bedeutung der Chemiefasern bei den Heimtextilien

Wir haben gesehen, welch wichtiges Absatzgebiet die Heimtextilien haben und welche Entwicklungsmöglichkeiten bestehen. Bei welchen Artikeln haben nun Chemiefasern Erfolg gehabt, und wo sind sie auf Schwierigkeiten gestoßen? Wo liegen die Durchbruchsmöglichkeiten? Welche Entwicklungen sind im Gange?

Ganz kurz möchte ich einige Aspekte einer Anzahl Artikel streifen, in der Hoffnung, daß meine Ausführungen für Sie interessant sein werden.

Ich möchte mit der Gruppe von Heimtextilien anfangen, die mehr um des Nutzens willen als für Dekorationszwecke verwendet werden. Das sind zunächst die

Wolldecken oder besser: Faserdecken

Die wichtigste Chemiefaser, die für die Herstellung dieser Decken verwendet wird, ist Zellwolle. Wegen ihres niedrigen Preises und ihrer guten Gebrauchseigenschaften liefert sie eine Decke, die sich mit Recht ein großes Absatzgebiet erobert hat. Zellwolldecken haben sich, was ihr wärmeisolierendes Vermögen und ihre Verschleißfestigkeit anbelangt, bewährt. Daneben werden auch sehr viele Decken hergestellt, die aus einer Mischung von Wolle mit Zellwolle bestehen. Dadurch erhält man zahlreiche Zwischenqualitäten, die einen Übergang zu den reinen Wolldecken bilden.

In ungefähr der gleichen Preisklasse wie für Decken aus reiner Schurwolle lassen sich heute wesentliche Erfolge für die Decken aus Synthefasern, und zwar besonders für die Fasern der Polyacryl-Familie verzeichnen. Decken aus diesen Fasern haben ein niedriges Gewicht, sind sehr voluminös, gut waschbar, verfilzen nicht, stauben nicht und werden weniger schnell faden-scheinig als Wolldecken. Ihr wärmeisolierendes Vermögen soll ungefähr dem der Wolldecken gleich sein.

Seit etwa einem Jahr werden auch Decken aus Polypropylenfaser propagiert. Laut den neuesten Veröffentlichungen läßt sich dieses Material heute nicht nur in der Spinnmasse, sondern auch in einem normalen Färbegrad färben. Erfahrungen aus der Praxis mit diesen Decken sind mir noch nicht bekannt.

Aus den USA erreichen uns begeisterte und vielversprechende Nachrichten über Nadelflordecken. Jetzt sind Tuftingmaschinen mit fünf schräg hintereinander

angeordneten Nadeln pro cm Breite im Handel. Es entsteht ein sehr dichter Flor aus Schlingen oder durchgeschnittenen Schlingen. Dadurch würden nicht nur für Decken, sondern auch für Möbelstoffe, Bekleidungsstoffe und sonstige Artikel revolutionäre Möglichkeiten entstehen.

Zur Herstellung einer Tufted-Decke benötigt man nur einen Bruchteil der Zeit, die für die Herstellung einer Decke auf einem Webstuhl erforderlich ist. Die Investitionskosten sind niedrig. Nach einleitenden Versuchen mit verschiedenen Grundgeweben und Florgarnen erhielt man erfolgreiche Zusammensetzungen, die Florgarne aus Acrylfaser und aus texturiertem Polyamid-filament enthalten. Auch mit Florgarnen aus Zellwolle laufen interessante Versuche.

Vollständigkeitshalber möchte ich noch bemerken, daß es sich hierbei um einen ganz anderen Artikel handelt, als die bei uns schon bekannten Tagesbettdecken mit Tuftedmuster. Letztere werden auf der normalen Maschine mit viel größerem Nadelabstand gefertigt.

Steppdecken

Steppdecken bestehen in der Regel aus zwei Schichten dünnen Gewebes mit zwischenliegender Fasermaterialschicht. Wie bei Wolldecken lassen sich auch bei Steppdecken große Unterschiede beobachten, was die Popularität von Land zu Land betrifft. Der Gebrauch von Steppdecken ist in den Niederlanden verhältnismäßig beschränkt. In letzter Zeit hat jedoch in Holland eine Steppdecke aus bedrucktem Enkalon-(Polyamid-)Gewebe mit Terlenka-(Polyester-)Füllung Anklang gefunden. Sie kann an beiden Seiten einen angekrausten Volant haben, der am Bett herunterhängt. Diese Steppdecke dient zugleich als Tagesbettdecke.

Wenn das verwendete Gewebe sehr dünn und die Steppdecke oft dem Sonnenlicht ausgesetzt ist, so empfiehlt es sich, nur solche mattierte Polyamidgarne zu verarbeiten, die mit Chemikalien ausgerüstet sind, welche dem Angriff von Sonnenlicht entgegenwirken. Für die Unterseite der Steppdecke wird manchmal Trikot verwendet, um das Abrutschen zu verhindern.

Diese Art Steppdecke ist selbstverständlich gut waschbar. Wenn man dies nicht für ausschlaggebend hält, so kann man zu einem niedrigeren Preis eine Steppdecke aus Filamentrayongewebe mit Zellwollfüllung kaufen. Auch kommt für diesen Zweck ein Baumwollgewebe, z. B. mit Chintz-Finish, in Frage. Die mit Steppdecken verwandten Federbetten, die nicht durchgesteppt sind, haben selbstverständlich eine Federfüllung. Bei diesen und derartigen Bettdeckentypen sind viele Variationen möglich.

Matratzendrell

Im Matratzendrellbereich haben in vielen, wenn nicht in allen westeuropäischen Ländern die Gewebe mit gefärbtem oder spinngefärbtem Filamentrayon als Schußmaterial einen mächtigen Aufschwung genommen. Dabei besteht die Kette aus Baumwoll- oder Zellwollgarn. Das Kettgarn wird auf Bäumen mit lichteichten Direktfarbstoffen vorgefärbt und die Gewebe werden in Jacquardmustern gewebt. Dabei bildet das Kettgarn den Untergrund und das glänzende Schußgarn die Muster. Auch wird oft mit Schuß aus Zellwollgarn und Kette aus Filamentrayon gewebt. Die Steifheit, die unter anderem von der Konfektion verlangt wird, läßt sich

durch spezielle Appreturmethode erreichen, die den Glanz der Muster unberührt lassen.

Der Aufschwung dieser Matratzendrelltype ist mehr oder weniger mit der zunehmenden Verwendung von Schaumgummi- und Schaumstoffmatratzen einhergegangen. Diese sind nicht wie bei Kapokmatratzen in regelmäßigen Abständen mit einem Stück Bindfaden zwischen zwei Knöpfen versehen.

Synthesefasern werden, soweit mir bekannt, praktisch noch nicht für die Herstellung von Matratzendrell verwendet. Ihre besonderen Eigenschaften weisen für diesen Zweck keine großen Vorteile auf und ihr Preis würde ein Hindernis bilden. Ich habe jedoch gehört, daß zum Beispiel für Krankenhäuser lose Matratzenhüllen propagiert werden, die gereinigt und desinfiziert werden können. Verwendung dieser Hüllen in großem Umfange würde wahrscheinlich Perspektiven für die Synthesefasern eröffnen.

Hauswäsche

Unter dem Namen Hauswäsche werden hauptsächlich folgende Artikel zusammengefaßt:

- Bettlaken
- Kissenbezüge
- Bettbezüge
- Tischtücher
- Servietten
- Handtücher
- Küchenhandtücher
- Geschirrtücher

Es handelt sich hierbei um ausgesprochene Waschartikel, die in der Regel gekocht und außerdem oft gechlort werden. Traditionsgemäß sind sie ganz oder fast ganz weiß, und noch immer wird Hauswäsche auch Weißzeug genannt. Der Gebrauch von Farben beschränkte sich vor dem zweiten Weltkrieg, jedenfalls in den Niederlanden, oft auf einige rote Fäden in den Geschirrtüchern und eine blaue oder rote Kette in den bestimmten Küchenhandtüchern. Man sieht jedoch heute sehr viele Kaffeedecken und Fingertücher mit gefärbten Schußfäden. Wenn man statt eines Tischtuches ein Platzdeckchen unter jedem Gedeck hat, sind diese Deckchen oft mit leuchtenden Farben bedruckt. Die Frottierhandtücher sind gegenwärtig fast alle bunt. Sie werden entweder aus gefärbten Garnen hergestellt, oder sie werden bedruckt. Auch farbige Bettlaken, buntgewebt oder im Stück gefärbt, finden in einigen Ländern Absatz. In Holland werden schon 3 bis 4 Prozent und in Westdeutschland 10 Prozent farbige Bettlaken verkauft. Alles in allem sieht man heute sehr viele Farben, wenn man die sogenannte Weißzeugabteilung eines Warenhauses besucht.

Als Grundstoff für Hauswäsche wird vorwiegend Baumwolle verwendet, obwohl sich das teurere Leinen besonders für feine Tischtücher mit Jacquardmustern und für Halbleinengeschirrtücher noch immer zu behaupten weiß.

Was die Verwendung von Rayon für Hauswäsche betrifft, so sind auf verschiedenen Wegen Versuche durchgeführt worden. Von der Gesellschaft, in der ich tätig bin, werden zur Zeit die mit der Substitution eines Drittels der Baumwolle durch glänzende Zellwolle erzielten Verbesserungen untersucht. Diese Mischgarne aus einem Drittel Zellwolle und zwei Dritteln Baumwolle verursachen weniger Fadenbrüche in der Spin-

nerie und Weberei. Sie sind überdies gleichmäßiger und etwas glänzender, sodaß das Gewebe schöner aussieht. Man kann hier wählen: Wenn man die Qualität der zu verwendenden Baumwolle beibehält, ergibt sich durch die Zellwollebeimischung ein schöneres Äußeres, und bei gleichbleibendem Aussehen kann man eine billigere Qualität Baumwolle verwenden. Der Gebrauch dieser Mischgarne wird vorläufig nur für verhältnismäßig dicht gewebte Artikel empfohlen.

Durch Beimischung von 33 Prozent nicht mattiertem Rayon wird die Lebensdauer eines Wäschestücks, trotz der Tatsache, daß die Zugfestigkeit von Garn und Gewebe um rund 10 Prozent zurückgeht, bestimmt nicht verkürzt. Dies ging aus vergleichenden Wasch- und Gebrauchstüchtigkeitsproben mit Bettlaken und Arbeits- und Berufskleidung hervor. Es ist vor allem die größere Geschmeidigkeit des Rayons, die zu diesem Ergebnis führt.

Eine Voraussetzung für ein gutes Resultat ist die sehr intensive Durchmischung der beiden Faserarten. Das Mischen muß in der Spinnerei auf jeden Fall vor dem Kardieren erfolgen.

Der Preis des erhaltenen Garns spielt selbstverständlich eine wichtige Rolle. In einigen Fällen ist dieser niedriger als der eines 100prozentigen Baumwollgarns.

Rein synthetische Fäden und Fasern haben auf dem Gebiet der Hauswäsche noch keine Verwendung in großem Umfang gefunden. Für Hand- und Geschirrtücher ist ein großes Feuchtigkeitsaufnahmevermögen erforderlich, und diese Eigenschaft geht den bisher bekannten synthetischen Fäden und Fasern ab. Für Tischtücher, Bettlaken und Kissenbezüge scheinen eher Möglichkeiten vorhanden zu sein. Was realisiert werden kann, wird die Zukunft zeigen. Die ersten Versuche sind bisher noch nicht erfolgreich verlaufen. Ich möchte in diesem Zusammenhang die Verwendung von Polyamidgarnen für Herrenhemden erwähnen. Dagegen hatte man lange Zeit allerlei Bedenken. Als man jedoch ein geeignetes Material entwickelt hatte, in diesem Falle einen Trikot aus Filamentgarnen, eroberte sich Polyamid in stürmischer Weise sehr große Absatzgebiete.

Nun möchte ich zu der mehr dekorativen Gruppe von Heimtextilien übergehen und anfangen mit den

Gardinen

Diese bilden ein Standardbeispiel für einen schnellen Durchbruch von synthetischen Materialien, in diesem Falle vorwiegend von Polyesterfilamentgarnen. In verschiedenen westeuropäischen Ländern haben Polyestergardinen 70 bis 80 Prozent des Marktes erobert.

Gardinen sind durchsichtige Gewebe oder Gewirke, die den größten Teil des Lichtes durchlassen, aber einen Teil zerstreuen müssen. Man kann dann vom Zimmer aus hinaussehen, aber von außen her, also vom stärker beleuchteten Raum aus, nicht hineinsehen.

Filamentgarne sind von Natur aus für diesen Verwendungszweck durch ihre Regelmäßigkeit und ihr geringes Volumen besonders geeignet. Mit dem Aufschwung der Synthesefäden entstanden neue Möglichkeiten. Die sehr festen Garne sind für dünne Gewebe besonders gut geeignet. Außerdem sind solche Gewebe und Gewirke leicht waschbar und trocknen schnell. Nach einer Behandlung bei bestimmter Temperatur auf dem Spannrahmen ist ihre Form stabilisiert. Dies bedeutet, daß sie nicht einlaufen und daß man sie nach

sachgemäßem Waschen nicht zu bügeln braucht. Nach dem Waschen rollt man die Gardinen einen Augenblick in ein Handtuch oder läßt sie austropfen, und dann kann man sie wieder sofort vor das Fenster hängen. Für die Hausfrau sind diese Eigenschaften besonders attraktiv.

Außer Polyesterfilamentgarnen werden Baumwolle, Acetatrayon und Polyacrylfilamentgarne verwendet. In den USA spielen Glasgarne eine bedeutende Rolle. Bei Verwendung von mattedem Polyamid soll das Garn einen Lichtstabilisator enthalten.

Es ist noch zu erwähnen, daß die glatten Filamentgarne, vor allem wenn es sich um gewebte Gardinen leichter Qualitäten handelt, den Gebrauch einer Schiebepretur erforderlich machen können. Bei gewirkten Gardinen ist dies überflüssig.

Die Schiebepretur und der Schrumpf sind Punkte, worauf Gardinen mit dem Warenzeichen Terlenka kontrolliert werden. Weiter geben wir technische Vorschriften für das Nähen der Gardinen. Es ist selbstverständlich, daß das verwendete Nähgarn beim Waschen nicht einlaufen darf. Meistens ist aus diesem Grunde synthetisches Nähgarn zu bevorzugen.

Aussehen und Gewicht der für Gardinen verwendeten Stoffe sind in den verschiedenen Ländern ziemlich unterschiedlich. Einige Arten sind zum Beispiel:

- gewebter Voile (Leinwandbindung)
- gewebte Marquisette (Gazebindung)
- gewirkter Gardinenstoff.

Die Anzahl Fenster, vor denen Gardinen hängen und die Art der Gardinen ist in den verschiedenen west-

europäischen Ländern sehr unterschiedlich. In England und besonders in Italien hängen vor vielen Fenstern überhaupt keine Gardinen.

In Holland bestehen 75 Prozent der Gardinen aus gewirkten und 25 Prozent aus gewebten Stoffen. In Belgien hingegen hat man fast nur gewebte Qualitäten. Die Weber haben mehr Möglichkeiten auf dem Gebiet von figurierten Bindungen, wogegen die Wirker je nach Bedarf gestickte Gardinen liefern können.

Teppiche

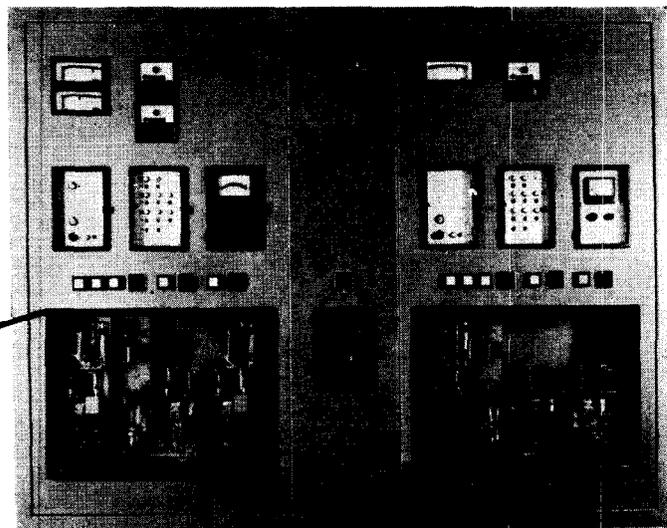
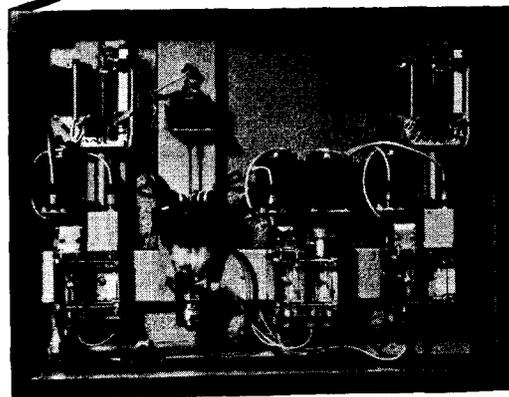
Der Mittlere Osten ist die Heimat der handgeknüpften Teppiche. Sie wurden zum Beispiel in Persien schon Tausende von Jahren vor Christi Geburt hergestellt. Erst viel später breitete sich ihr Ruhm über alle Erdteile aus. Im Mittelalter brachten Kreuzfahrer die Teppiche zur Ausschmückung der europäischen Schlösser mit.

Noch später wurden Methoden zur maschinellen Herstellung erfunden. Heute kennt man viele Arten und Qualitäten. Man kann sie zunächst aufgliedern in Teppiche aus harten Fasern wie Kokos und Sisal und solche aus weichen Fasern wie Wolle und Haar. Die zweite Gruppe wird wieder unterteilt in flach gewebte Teppiche, Florgewebe und nicht gewebte Teppiche. Bei den Florgeweben unterscheidet man einen geschnittenen Flor und einen Schlingenflor; die nicht gewebten Teppiche unterteilt man in Nadelflor- und Filzteppiche.

Was die Teppiche aus weichen Fasern anbelangt, wurden viele Jahre lang hauptsächlich abgepaßte Teppiche mit den orientalischen Teppichen entlehnten oder daraus hervorgegangenen Mustern hergestellt.

B & L-TITROMETER nach Dr. Galster zur automatischen Prozeßüberwachung; auch für zweistufige Titration, mit potentiometrischer Endpunktbestimmung (pH-Wert oder Redox-Potential)

z. B. für H_2SO_4 und $ZnSO_4$ in Spinnbädern
für Cl_2 oder H_2O_2 in Bleichbädern
für Methylorange und/oder Phenolphthalein-Alkalität in Roh- und Betriebswässern
für SO_2 in Calciumbisulfatlösung (Turmsäure)



Die ermittelten Werte werden registriert. Der elektrische Ausgang kann zum Steuern und Regeln von chemischen Verfahren verwendet werden. — Meßgenauigkeit $\pm 1\%$ vom Meßbereich.

BRAN & LÜBBE
HAMBURG 39 · MÜHLENKAMP 59

In den letzten Jahren läßt sich jedoch eine schnell zunehmende Verwendung von Teppichböden beobachten. Dies ist ein Teppich, den man pro Meter kauft und mit dem man das ganze Zimmer auslegt. Er ist meistens nicht figuriert und aus Garn hergestellt, das aus einer Mischung verschieden gefärbter Fasern besteht.

Einige Arten solcher Teppiche sind beispielsweise:

- Haarvelours
- Haarbouclé
- Wollbouclé
- Tufted-Zellwolle, nicht geschnitten
- Tufted-Acrylfaser, geschnitten
- Filzteppich, gerippt und flach.

Die Chemiefasern, und zwar in erster Linie das Rayon, haben bei allen maschinell hergestellten Teppichen, bei den Teppichböden in sehr großem Umfange, Eingang gefunden. An erster Stelle sind Mischungen von 70, 50 oder 30 Prozent Zellwolle mit Wolle zu erwähnen. Haargarn enthält fast immer 30 Prozent Zellwolle. Weiters gibt es zum Beispiel Tufted-Teppiche mit einem Flor aus 100 Prozent Zellwollgarn, und schließlich wird auch in den Filzteppichen Zellwolle verarbeitet. Nach meinen Unterlagen beläuft sich der Anteil von Zellwolle an der gesamten Teppichproduktion Westdeutschlands, ohne Kokos und Sisal, auf 30 Prozent.

Zellwolle hat gegenüber Wolle oder Haar den Nachteil, daß sie weniger elastisch ist. Das Platttreten des Teppichs an Stellen, wo viel darauf gelaufen wird, findet dadurch eher statt, was übrigens auch bei den teuersten Wollteppichen der Fall ist. Durch einen nicht sehr hohen, aber dichten Flor kann dies weitgehend verhindert werden.

Die rein synthetischen Fasern wurden nicht sofort in großem Umfange verwendet. Seit einigen Jahren aber besteht in den USA ein steigendes Interesse an einem Teppichboden, von dem wir uns auch in Europa viel versprechen. Es handelt sich hierbei um einen Nadelflorteppich, dessen Flor aus nicht geschnittenem, texturiertem Polyamidgarn besteht.

Das Grundgewebe besteht meistens aus Jute. Darauf ist an der Unterseite eine Appretur angebracht, in den meisten Fällen Latex, die den Flor fest verankert.

Man schätzt, daß in Amerika auf Nadelflorteppiche zur Zeit beinahe 60 Prozent des gesamten Fußbodenbelags entfallen. Als Grundstoff haben sich Florgarne aus Acrylfilament eine wichtige Stellung erobert, doch wird ihre Entwicklung jetzt durch den Eintritt von Nylonfilament gebremst. Dieses Garn macht zur Zeit 20 bis 30 Prozent aller Teppichgrundstoffe in den USA aus.

Das texturierte Polyamidgarn hat ein großes Volumen bei verhältnismäßig geringem Gewicht. Bei Verwendung einer ausreichenden Florgarnmenge erhält man eine außerordentlich große Elastizität und Verschleißfestigkeit. Das Reinigen geht schnell und ohne Mühe. Ein weiterer Vorteil ist, daß man diese Teppiche in ähnlicher Preisklasse wie gute Haargarn-teppiche anbieten kann, also zum Beispiel weit unter dem Preis einer guten Wollmoquette.

Vorhang- und Möbelbezugstoffe

Zwischen diesen beiden kann man nicht immer eine deutliche Grenze ziehen, weil es vorkommt, daß ein und dasselbe Gewebe, oder dieselbe Art Gewebe in

einer leichteren und schweren Qualität, für beide Zwecke verwendet wird.

Auch zu anderen Dekorationsstoffen gibt es zahlreiche Übergänge. Folgendes trifft somit zum Teil auch zu für

Tischdecken, Tagesbettdecken, Kissenhüllen und Möbelhüllen

Eine kleine Faustregel für den Umsatz in Vorhangstoffen ist folgende:

In Holland wird zur Zeit je Einwohner pro Jahr 1 m² Vorhangstoff (sowie 1 m² Gardinenstoff) verkauft. Dies betrifft nur die Familienkäufe, also für den Gebrauch in Wohnungen. Der Gesamtverbrauch an Vorhangstoffen in England, also einschließlich Büros, usw. beträgt nach meinen Unterlagen 1,6 m² je Einwohner pro Jahr. In Deutschland soll lediglich an bedrucktem Vorhangstoff schon 1 m² je Einwohner pro Jahr produziert werden. Aus diesen Zahlen geht deutlich die Bedeutung dieser Gruppe hervor.

Im vergangenen Jahr habe ich im Bereich der Vorhangstoffe in Schweden, Westdeutschland, England, Frankreich und Italien eine Marktforschung durchgeführt, worüber ich Ihnen gerne einiges erzählen möchte.

Sehr auffällig sind die großen nationalen Unterschiede. Hängt man eine beschränkte Kollektion ziemlich willkürlich gekaufter Muster nach Ländern eingeteilt nebeneinander, so sieht man schon aus einiger Entfernung deutlich diese Unterschiede.

Welche Hauptlinien kann man unterscheiden und wie verhält es sich mit der Verwendung von Chemiefasern? Ganz allgemein kann gesagt werden, daß in den genannten Ländern 45 bis 60 Prozent, also durchschnittlich mehr als die Hälfte der Vorhangstoffe bedruckt sind. Das für diese bedruckten Vorhangstoffe verwendete Gewebe besteht meistens aus Baumwolle, ausgenommen in Westdeutschland, wo zu 48 Prozent Zellwolle und zu 17 Prozent Rayon endlos, also insgesamt 65 Prozent Rayon, verwendet wird. Die Farbechtheit der bedruckten Vorhangstoffe ist meistens sehr gut, weil man vorwiegend Küpenfarbstoffe und weiter zum Teil Pigmentkunstharzfarbstoffe einsetzt. Der Umsatz an bedruckten Vorhangstoffen ist im vergangenen Jahr hie und da zurückgegangen, aber es scheint mir, daß es eher eine vorübergehende Reaktion als eine bleibende Geschmacksänderung sein wird. Bedruckte Gewebe nehmen nach wie vor die weitaus wichtigste Stelle ein. Die Vorteile sind deutlich, ausgehend von einigen Basisgeweben sind viele Variationen möglich; die Muster fallen stark ins Auge und der Eindruck, den das bedruckte Gewebe auf den ersten Blick macht, ist der wichtigste Faktor beim Verkauf. Man kann, jedenfalls bis zum Erreichen eines gewissen Ermüdungsgrades, mit bedruckten Stoffen leichter etwas Neues bringen und sich schneller der Geschmacksrichtung des Publikums anpassen.

Eine bedeutende Gruppe der anderen Hälfte ist die der Damaste, der buntgewebten Vorhangstoffe mit Jacquard-Mustern. Hiefür wird sehr viel Filamentrayon und weiter Zell- und Baumwolle verwendet. Diese Vorhangstoffe sind klassisch und finden sich zu einem großen Teil in älteren Häusern bei älteren Leuten. Der prozentuale Umsatz, der für die verschiedenen Länder vielleicht rund 10 bis 25 Prozent betragen wird, zeigt eine leicht rückläufige Tendenz. Zum Färben der Garne werden hauptsächlich lichtechte Direktfarbstoffe

verwendet. Diese Vorhangstoffe werden selten oder nie gewaschen. Sie bilden, alles zusammen genommen, noch immer eine sehr wichtige Gruppe.

Von wesentlicher Bedeutung sind ferner die im Stück gefärbten einfarbigen Vorhangstoffe. Hievon kennt man eine ziemlich große Anzahl Typen, mit unterschiedlichen Farbechtheiten. Ein klassischer Artikel ist Plüsch oder Velours, mit einem Flor aus Baumwolle, Wolle oder einem anderen Material.

In Holland ist ein Schußrips populär, den man „Dobby“ nennt. In Nordfrankreich sieht man einen viel schwereren Rips, oft mit einer Kette aus Zellwolle und einem Schuß aus Baumwolle. Auch die unifarbene Stoffe der Seidenweberei verdienen erwähnt zu werden. Sie werden unter anderem in Lyon hergestellt, zum Teil auch aus gefärbtem Garn mit verschiedener Farbe an beiden Seiten.

In Deutschland sieht man unter anderem im Stück gefärbte Gewebe aus Zellwolle, zum Teil mit kleinem Struktureffekt.

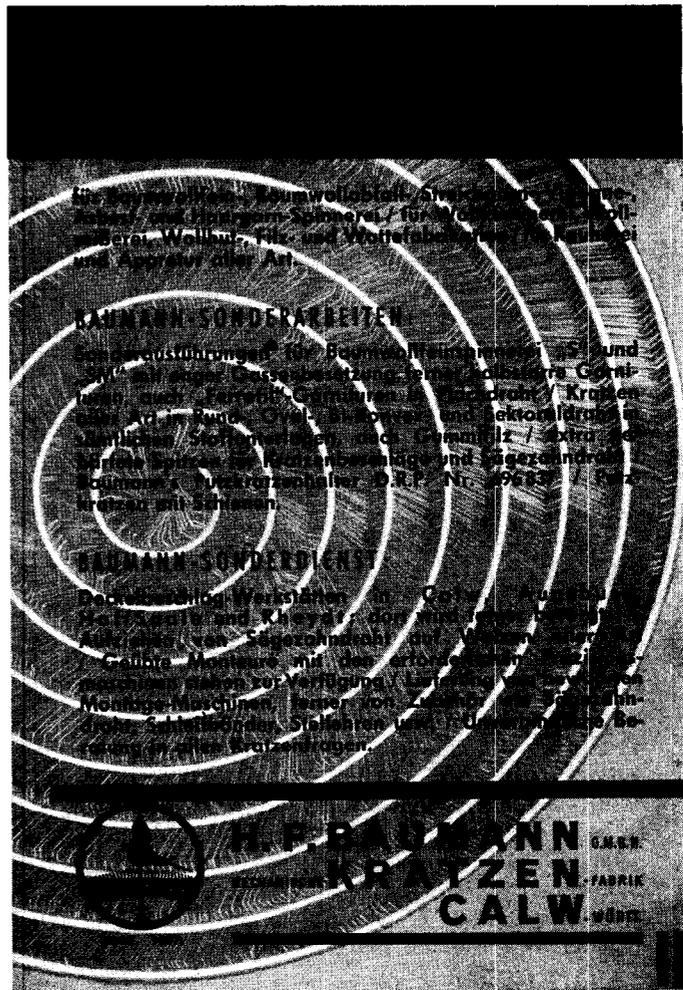
In England bringt man einen zweifarbigen im Stück gefärbten Artikel mit einer Kette aus Acetat und einem Schuß aus Baumwolle auf den Markt, der jedoch, was die Dessinierung betrifft, zur Jacquardgruppe gehört.

Nach den unifarbenen Stoffen kommt noch eine ziemlich große Gruppe Verschiedenes, zu der unter anderem buntgewebte Vorhangstoffe aus Baumwolle gehören.

Was das Material betrifft, habe ich Ihnen bis jetzt genannt: Baumwolle, Filamentrayon und Zellwolle. Hiezu ist noch zu bemerken, daß sogenannte reine Baumwollgewebe in einigen Ländern in zunehmendem Maße aus Garnen hergestellt werden, die einen beachtlichen Prozentsatz an Zellwolle enthalten. Es handelt sich hierbei um die Verbesserungen, die schon bei der Hauswäsche besprochen wurden, nämlich weniger Fadenbruch und schöneres Aussehen.

Rein synthetische Fäden und Fasern kommen bei den bisher besprochenen Vorhangstoffen noch ziemlich wenig vor, wenn es auch auffällig ist, daß Frankreich für Möbel- und Dekorationsstoffe zusammen einen Verbrauch an rein synthetischem Material von 7 Prozent für gewebte und 10 Prozent für bedruckte Stoffe zu verzeichnen hat. Die Gründe für den verhältnismäßig niedrigeren Verbrauch an Synthefasern liegen auf der Hand. Vorhänge müssen, je nach Geschmack des Kunden, eine ziemlich große bis große Undurchsichtigkeit besitzen, was ein Gewicht pro m² von etwa 180 bis gut 400 g mit sich bringt. Dies macht die Verwendung von synthetischem Material kostspielig. Überdies werden Vorhänge nicht jede Woche gewaschen. Eigenschaften wie leichtes Trocknen und Bügelfreiheit sind dadurch bei weitem nicht so wichtig wie zum Beispiel bei vielen Kleidungsstücken. Der Schrumpf beim Waschen ist zwar ein Problem, aber bis jetzt wird mehr als die Hälfte der Vorhänge nie gewaschen. Man läßt sie einfach hängen, bis sie verschlissen sind oder aber sie werden chemisch gereinigt. Wenn man sie doch wäscht, was besonders bei bedruckten und unifarbenen Stoffen der Fall ist, so läßt man den Saum etwas aus.

Dennoch darf sicher bei den hier besprochenen Dekorstoffen eine allmählich zunehmende Verwendung von synthetischen Fäden und Fasern erwartet werden. In Holland wird zur Zeit ein Druckstoff für Vorhänge entwickelt, der aus 70 Prozent Terlenka-Faser (Polyester) und 30 Prozent Zellwolle besteht. Der große Er-



folg der Terlenka-Gardinen hat hier Interesse auch für Vorhangstoffe mit demselben Etikett erweckt.

Weiter ist eine Gruppe von Vorhangstoffen im Kommen, bei der synthetische Fasern (keine Filamentgarne) eine wichtige Rolle spielen. Es ist dies die stark variierte Gruppe moderner skandinavischer Dekorationsvorhangstoffe. Es handelt sich hierbei um durchsichtige gewebte Stoffe aus ziemlich groben Streichgarnen. Fast jedes Material wird hiezu verwendet: Zellwolle, Wolle, Wolle mit Zellwolle, Leinen, aber auch sehr viele synthetische Materialien wie Polyacryl und Polyester.

Diese Type ist eigentlich eine Zwischenform von Gardine und Vorhang. In modernen skandinavischen Wohnungen und Büros wird sie statt dieser beiden verwendet, oft zusammen mit verstellbaren Jalousien (venetian blinds). Sie bildet in den skandinavischen Ländern den am meisten gekauften Vorhangstoff.

Was die

Möbelstoffe

betrifft, möchte ich Ihre Aufmerksamkeit auf die Type flachgewebter skandinavischer Möbelstoffe lenken, die in den letzten Jahren zusammen mit den skandinavischen Möbeln einen mächtigen Aufschwung genommen hat.

Ursprünglich stellte man diese Gewebe aus Wolle her, aber heute bestehen sie oft zu 30, 70 und meistens sogar 100 Prozent aus Zellwolle. Einige Typen werden in Schußsatin gewebt, auf einer Kette aus Baum-

wolle oder Zellwolle. Diese skandinavischen Möbelstoffe haben in Holland nach roher Schätzung schon 60 Prozent oder mehr des Marktes erobert.

Eine zweite Type, die jedoch in Europa noch in geringem Maße produziert wird, ist ein Möbelstoff, der aus einem Grundgewebe aus Baumwolle mit Zellwolle und einem Flor oder einer Effektkette aus Polyamid besteht. Die Unterseite hat eine Latex-Appretur, aber es handelt sich hier wie gesagt um gewebte Stoffe und nicht um Tufted-Stoffe.

Diese Gewebe sind besonders interessant, sie sind nämlich fest, abwischbar, und nicht teuer. Ob sich für diese Gewebe ein großer Markt entwickeln wird, läßt sich noch nicht sagen. Es ist hauptsächlich eine Geschmacksache.

Ein schon wichtigeres Absatzgebiet als die eben genannten haben sich die gewirkten Möbelstoffe aus Polyamidgarn, beschichtet mit Schaum, erobert.

Noch ein paar Worte über die

Möbelhüllen

Diese werden, soweit mir bekannt, besonders in England verwendet. Bei Ankauf eines Sofas oder eines Sessels schafft man oft schon sofort einen „loose cover“ aus geblütem Stoff an, der über das ganze Möbelstück gezogen wird.

Für diese Hüllen verwendet man oft bedrucktes Gewebe aus Leinen oder Baumwolle mit Leinen. Hier gibt es vielleicht Möglichkeiten für synthetische Gewebe, die ja leicht waschbar sind und nicht einlaufen.

Meine Damen und Herren, hiemit komme ich zum Ende meines Vortrages. Im allgemeinen findet man für neue Fäden und Fasern nicht sofort einen ganz neuen Artikel. Sie müssen sich Gebiete erobern, die schon

lange von anderen Grundstoffen eingenommen sind. Jede Schwierigkeit bei der Verarbeitung oder beim Verkauf und jedes manchmal nur eingebildete Bedenken beim Gebrauch wirken dabei sehr leicht irritierend. Der Mensch ist im Wesen konservativ und leicht geneigt zu sagen, daß nichts über das Alte und Vertraute geht. Schlagworte wie „reine Naturfaser“, ohne irgendwelche Erläuterung und dadurch ohne Inhalt, reichen oft aus, die Käufer zu beeinflussen.

Damit will ich selbstverständlich keinesfalls die wirklichen Schwierigkeiten und Bedenken verkleinern, auf die man oft beim Einführen neuer Materialien stößt. Es ist wünschenswert, daß bei der Introdution sorgfältig vorgegangen wird und zuvor möglichst viele Versuche gemacht werden. Durch Werbung allein wird ein Artikel nicht verkauft; die Basis muß durch hervorragende Eigenschaften auf Punkte, die von ausschlaggebender Bedeutung sind, gelegt werden. Die Werbung ist das Mittel, das Publikum über diese Eigenschaften zu unterrichten. Es hat sich dabei gezeigt, daß in vielen Fällen auch ein Markenetikett, das nur für kontrollierte Waren abgegeben wird, von unschätzbbarer Bedeutung ist. Die Verwendung einer guten Faser zum Beispiel sagt allein noch nicht genug. Ein Markenetikett gewährleistet gute Qualität und richtige Verarbeitung der Ware, also auch Schrumpffestigkeit, Farbechtheit, usw.

Trotz des Eilzugstempos, mit dem ich durch das große und fesselnde Gebiet der Heimtextilien gefahren bin, hoffe ich deutlich gemacht zu haben, daß Chemiefasern sich schon auf vielen Gebieten einen Platz erobert haben, aber auch, daß noch große Gebiete brach liegen.

Meine Damen und Herren, ich danke Ihnen für Ihre Aufmerksamkeit!

3
3
3

SCHWEFELSÄURE Kontaktsäure 66° Bé
zum Verbrauch in der Textilindustrie

SCHWEFELKOHLENSTOFF
doppelt rektifiziert, kunstseidenecht

WEITERE PRODUKTE:

HOCHAKTIVE BLEICHERDEN
AKTIV-BENTONITE
ALUMINIUMHYDROXYDGEL
KATALYSATOREN
DÜNGEMITTEL

SÜD-CHEMIE A.G. MÜNCHEN GEGR. 1857

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

P. Lang

Synthesefasern — technologisch gesehen

Prof. Dr.-Ing. Helmut Köb VDI, Technische Hochschule München.

Synthetische Fasern gewinnen im Rahmen der gesamten Chemiefaserproduktion immer mehr an Bedeutung und es erschien daher angebracht, damit verbundene technologische Fragen einmal zusammenfassend darzustellen. Im ersten Teil des vorliegenden Berichts wird die Auswirkung der verschiedenen Zustandsgrößen beschrieben, wobei der Fachmann vielleicht nur wenig neue Gesichtspunkte vorfinden dürfte. Im zweiten Teil wird jedoch das Problem der Reißfestigkeit etwas tiefergehend behandelt und gezeigt, wieviel Überlegungen notwendig sind und welche Zusammenhänge beachtet werden müssen, wenn man falsche Schlüsse vermeiden will. Daß dies im Rahmen eines Vortrags jeweils nur andeutungsweise geschehen kann, ist klar und der Verfasser behält es sich vor, zu gegebener Zeit ausführlicher darüber zu berichten.

Synthetics progressively gaining ground in relation to overall man-made fiber production, a conclusive presentation of relative technological problems appears in order. Part I of the present report describes effects of different variables, and may be found by experts to include but a small number of new angles. Part II, on the other hand, goes deeper into the problem of tensile strength, while at the same time demonstrating the range of considerations necessary, and the interrelations to be observed, in order to avoid misjudgments. As will be understood, the scope of this lecture will not permit thoroughgoing discussion of such aspects, and author reserves the privilege to give a more detailed report, at a later date.

I. Teil: Technologische Grundgrößen.

1. Faserlänge:

Die Verarbeitung von Chemiefäden in endloser Form ergibt Waren mit glatter Oberfläche und schöner Leuchtkraft von Farben. Durch Wahl der Drehung können das Deckvermögen, der Griff und der Glanz beeinflusst werden. Die Substanzfestigkeit wird weitgehend ausgenutzt und für technische Einsatzgebiete, wie z. B. Reifencord, Treibriemen oder Hochdruckschläuche kommt daher nur diese Form in Betracht. Für gewisse Zwecke nachteilig ist dagegen die sogenannte „Zieherempfindlichkeit“ ungedrehten Materials bei loser Verarbeitung und der relativ hohe Preis endloser Fäden. Spinnfasern in der Länge von Baumwolle, Wolle oder Flachs sind demgegenüber viel preisgünstiger zu erzeugen. Sie können aus wirtschaftlichen oder technologischen Gründen mit Naturfasern oder untereinander gemischt werden, wobei sich z. B. die Mischung Polyester/Wolle als ganz besonders günstige Kombination durchgesetzt hat. Die Faserlänge kann an das gewählte Spinnverfahren angepaßt werden. Hiebei hat sich die vor etwa 25 Jahren für Zellwolle angegebene Vermutung bestätigt, daß eine trapezförmig aufgebaute Faserlängenverteilung sich im Vorwärts- und Rückwärtslauf der Verzugprozesse besser auflöst als ein scheinbar „idealer Rechteckstapel“. Kammzüge oder Konverterzüge aus W-Typen werden daher heute bewußt mit ungleichen Stapellängen hergestellt. Wenn gewisse Mindestlängen vorliegen, werden die Wareneigenschaften von der Faserlänge nur im Hinblick auf die Faserendenzahl beeinflusst, welche der Länge umgekehrt proportional ist. Die Gefahr der Pillingbildung wird bei besserer Einbindung und geringerer Endenzahl verständlicherweise geringer. Bei sehr kleinen Faserlängen, z. B. im Bereich von 30–50 mm, ist jedoch die Festigkeit noch stark von der Faserlänge abhängig.

2. Raumform

Während die völlige Parallel-Lage gestreckter Fasern in Endlos Garnen höchste Reißkraft ergibt, ist sowohl für die Verarbeitung von Stapelfasern in der Spinnerei als auch für den Bekleidungseinsatz von

Garnen eine Raumform irgendwelcher Art an den Fasern meist unentbehrlich. Der Zusammenhalt der Kardenden- und Krempel-Vliese sowie der ungedrehten Faserbänder hängt entscheidend von ausreichender Kräuselung ab und die Herstellung voluminöser Garne ist nur aus Materialien möglich, bei denen entweder eine Anfangskräuselung den Spinnprozeß in genügendem Ausmaß übersteht oder eine solche durch geeignete Kunstgriffe nachträglich hervorgebracht werden kann. Dieser Weg wird z. B. bei den sogenannten „Hochbauschgarnen“ aus Acrylfasern beschritten, bei welchen Fasern mit zweierlei Schrumpfvormögen gemischt versponnen werden. Ein alter Gedanke, der jetzt bei der Herstellung der Orlon-Sayelle-Faser erstmals praktische Bedeutung erlangt hat, ist die Erzeugung einer Zweikomponentenfaser aus zwei dicht nebeneinanderliegenden Düsenlöchern, wobei dann eine Faserseite stärkere Schrumpfung ergibt als die andere. Auch bei Endlos Garnen sind heute verschiedene Verfahren zur Erhöhung der Voluminösität bekannt, darunter Stauchkräuselung (z. B. Baan-Lon[®]), Hochdrallfixierung (z. B. Helanca[®]) und Kapillarenverschiebung (z. B. Taslan[®]). Entsprechend erhält man Zick-Zack-Kräuselung, Spiralkräuselung oder Schlingenbildung der Fibrillen mit unterschiedlichem Charakter.

3. Feinheit

Bei Chemiefasern wird die Feinheit heute noch in Denier angegeben, obwohl die Einführung des Textsystems (mtex = Gewicht in g von 100 m Länge) schon lange vorgesehen ist. Die Faserfeinheit bestimmt bei gesponnenen Garnen die Faserzahl im Querschnitt und damit über die Gesetze der Zufallsverteilung die Un-

gleichmäßigkeit $U = \frac{100}{\sqrt{q}}$. Die Ausspinnung feiner

Garne setzt daher hinreichend feine Fasern voraus. Zur Erzielung eines wollähnlich kernigen Griffs sind dagegen besonders bei wenig steifem Material grobe Titer unerlässlich.

4. Steifheit

Die Steifheit einer Faser bei Biegung ist durch die Widerstände bedingt, welche dabei die äußeren Zonen

einer Dehnung und die inneren einer Stauchung entgegengesetzt. Der Theorie entsprechend, wächst die Biegesteifigkeit etwa mit dem Quadrat des Titers, aber auch das Material selbst spielt eine große Rolle und so ist z. B. Polyesterdraht bei gleichem Durchmesser viel steifer als Polyamiddraht. Daß auch der Griff von Waren aus feinen Fasern sich in derselben Weise unterscheidet, ist selbstverständlich.

5. Querschnittsform

Bei synthetischen Fäden sind runde Querschnitte heute keine Selbstverständlichkeit mehr. Bei Acrylnitrilfasern ist im allgemeinen ein hantelförmiger Querschnitt herstellungsbedingt; bei Polyamiden hat sich ein dreiecksähnlicher, „tribobaler“ Querschnitt für verschiedene Zwecke bewährt und bei Polyester ist Material mit fünfzackigem Sternquerschnitt im Handel. Dieses zeigt verbesserten Griff, seidenähnlichen Glanz und leuchtenderen Farbeindruck, während bändchenartige Querschnitte weichen Warencharakter ergeben. Andererseits scheinen runde Querschnitte am wenigsten Anschmutzung anzusetzen und werden daher z. B. für Teppiche bevorzugt. Da auch die physiologische Eignung von Wäschestoffen zweifellos von diesen Feinstrukturen beeinflusst wird, sind diese Entwicklungen sicherlich noch nicht abgeschlossen und es wird sich zeigen, in welchen Fällen die jedenfalls höheren Herstellkosten einer Profilfaser wirklich gerechtfertigt sind.

6. Spezifisches Gewicht

Das spezifische Gewicht s der für synthetische Fasern verfügbaren Materialien liegt heute etwa zwischen 0,9 und 1,8. Dies muß vom Verarbeiter insofern beachtet werden, als der Querschnitt eines Garnes bei gleicher Nummer umgekehrt proportional s ist, was z. B. beim Übergang von 1,5 auf 1,0 eine Zunahme von 30% bedeutet. Meist wird geringe Dichte als Vorteil angesehen, wobei als Grenzfall die Schwimmfähigkeit der Polyolefine für Schifffahrt, Fischerei und Wassersport besonders interessant ist. Man darf jedoch nicht dem oft zu beobachtenden Trugschluß verfallen, man könne den Vorteil geringer Dichte gleichzeitig zweimal ausnutzen. Eine Ware kann damit entweder nur bei gleicher Deckkraft mit leichterem Gewicht, oder bei gleichem Gewicht mit höherer Deckkraft hergestellt werden. In Abb. 1 ist an einer Schar paralleler Fäden dargestellt, wie sich diese beiden Möglichkeiten beispielsweise bei Übergang von Polyester ($s = 1,4$) auf Polypropylen ($s = 0,9$) geometrisch auswirken.

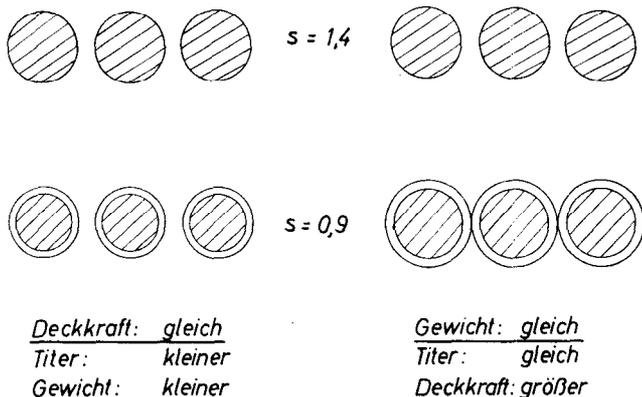


Abb. 1

7. Wärmeverhalten

Das Verhalten synthetischer Fasern gegenüber Wärme läßt sich nach drei Hauptgesichtspunkten beurteilen, nämlich Schmelzpunkt, Erweichungszone und Schrumpfung.

Sehr hohe Schmelzpunkte erschweren die Herstellung nach dem Schmelzspinnverfahren und schränken die Möglichkeit von Färbungen in der Spinnmasse ein. Umgekehrt begrenzen niedere Schmelz- oder Erweichungsbereiche die Einsatzmöglichkeiten, wovon z. B. das Polyäthylen sehr betroffen wird. Oft treten bei Gebrauch oder Verarbeitung hohe Temperaturen auf wie z. B. bei Flugzeugreifen oder Seilen durch Oberflächenreibung, beim Filtern heißer Gase oder beim

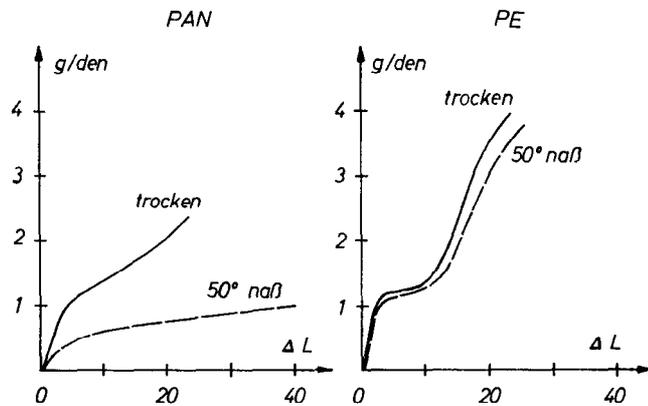


Abb. 2

Ein vulkanisieren in Gummi. Beim Bügeln soll eine Glättung oft zusammen mit Naturfasern möglich sein und diese dürfen dabei weder unbeeinflusst bleiben noch überhitzt werden. Diese wenigen Hinweise mögen andeuten, daß praktisch ein ziemlich schmaler Temperaturbereich für breite Anwendungsgebiete zur Verfügung steht.

Besondere Beachtung verdient natürlich auch das Verhalten in nassem Zustand bei erhöhten Temperaturen.

Abb. 2 zeigt als Beispiel eine Gegenüberstellung von Polyacrylnitril- und Polyesterfasern bezüglich ihres Kraft-Dehnungsverhaltens bei 50° C naß. Man sieht, daß PAN in dieser Hinsicht besonders empfindlich ist, darf jedoch nicht übersehen, daß auch manche PE-Fasern bei Belastung über 1,3 g/den eine Fließzone zeigen, welche auf eine bleibende Verdehnbarkeit schließen läßt.

Das Schrumpfverhalten bei höheren Temperaturen muß ebenfalls in engen Grenzen gehalten werden können. Färbespulen dürfen weder locker noch hart werden; Wirk- und Strickwaren ihre Größe nur kontrolliert verändern und Gewebe weder aus den Spannrähmenkluppen gerissen noch unfähig sein, Spannungsunterschiede auszugleichen. Andererseits kann man, wie schon erwähnt, hochschrumpfende Fasern aus verschiedenen Stoffen herstellen, welche hohe Warendichten oder Kräuseleffekte besonderer Art hervorbringen.

8. Scheuer- und Biegeftüchtigkeit

In den meisten Fällen haben synthetische Fasern eine sehr hohe Scheuer- und Biegebeständigkeit, was z. B. den Polyamiden bevorzugte Einsatzgebiete eröffnet

hat. Andererseits ist aber das leidige Pillingproblem direkt eine Folge dieser „guten Eigenschaften“. Es hat daher auch die Polyesterhersteller geradezu Mühe gekostet, Fasern mit geringerer Dauerbiegefähigkeit herzustellen, welche für offene Warenstrukturen eingesetzt werden können, ohne daß hierdurch die sonstigen Vorzüge beeinträchtigt werden. Soweit es bekannt ist, zeigen aber alle derartigen Typen eine etwas stärkere Anfärbbarkeit und es darf an dieser Stelle die praktische Warnung ausgesprochen werden, diese und Garne hieraus in Spinnerei und Weberei keinesfalls mit Normalware durcheinanderzubringen. Bei Mischungen von synthetischen Fasern mit Naturfasern, wie z. B. Wolle sollen die beiden Komponenten sich im Farbton nicht stark unterscheiden, da bei Anscheuerungen oft die Wolle herausgearbeitet wird und dann zu einer harmlosen Aufräumung eine untragbare Farbänderung tritt.

9. Reißkraft und Reißdehnung

Es ist selbstverständlich, daß Reißkraft und Reißdehnung von Fäden und Fasern weitgehend dieselben Eigenschaften daraus hergestellter Garne und Waren bestimmen. Bei Zwirnen und endlosen Fäden liegt die Reißkraft wegen der Schräglage der Fasern im Verband und wegen nicht ganz gleichmäßiger Beanspruchung in der Größenordnung von etwa 90 Prozent der Fibrillenreißkraft. Bei Stapelfasergarnen erreicht man meist nur 45–55 Prozent der Einzelfaserreißkraft, da die zumindest „zufällig“ auftretenden Dünnstellen im Garn durch entsprechende Dickstellen natürlich nicht kompensiert werden können. Wenn man von dem Dehnungsanteil absieht, welcher hohe Drehung durch Hergabe des Einzwirnungsbetrags ergibt, hängt die Reißdehnung mit ähnlichen Prozentsätzen wie die Reißkraft von den verwendeten Einzelfasern ab.

10. Elastizität

Über die Probleme der Definition der Elastizität hat der Verfasser an anderer Stelle ganz ausführlich berichtet. Ganz allgemein kann hier jedoch gesagt werden, daß das elastische Verhalten von Waren weitgehend von demjenigen der Fasern oder Fäden abhängt, zumindest in der Weise, daß bleibende Verformungen des Materials auch bleibende Verformungen der Fertigartikel hervorrufen.

11. Kraft-Dehnungsverhalten

Die Bedeutung des Kraft-Dehnungsverhaltens, besonders im Bereich praktisch vorkommender Belastungsstufen, ist bekannt und kann hier im Einzelnen nicht diskutiert werden. Vielleicht muß aber einmal darauf hingewiesen werden, daß das Verhalten von Kraft und Dehnung sehr von Vorbehandlungen abhängig ist. Als Beispiel hierfür sind in Abb. 3 Kraft-Längenänderungsdiagramme eines endlosen Polyesterfadens aufgetragen, der verschieden behandelt wurde.

- A: Strang roh.
 B: Strang eingespannt gekocht, sodaß keine Schrumpfung möglich war.
 C: Strang lose gekocht.
 D: Strang mit 200° Heißluft behandelt.
 E: Strang eingespannt mit 200° C Heißluft behandelt, dann lose gekocht.

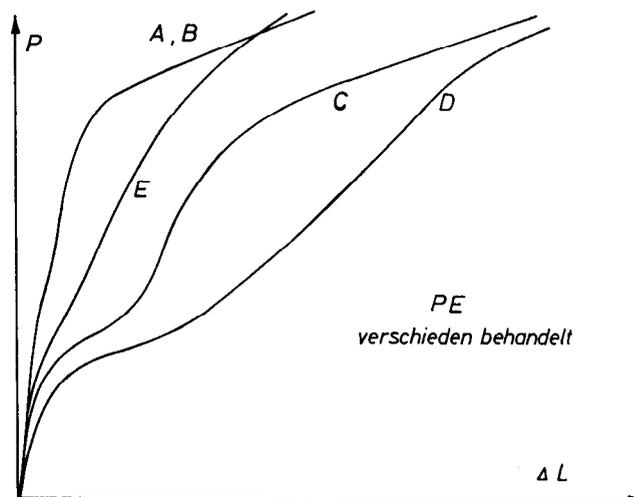


Abb. 3

Die P- Δ L-Kurven lassen u. a. folgende Effekte erkennen:

1. A und B fallen praktisch zusammen; d. h. die gespannte Kochbehandlung hat das Material nicht verändert.
2. Die lose Kochbehandlung (C) ergibt Schrumpfung und damit höhere Dehnung.
3. Heißluft von 200° tut dies in verstärktem Maße (D). Ganz deutlich tritt hierbei die bekannte Sattelbildung auf, wobei die Kraft in diesem Bereich näherungsweise dieselbe ist wie diejenige, welche vorher zum Ausrecken des noch nicht verreckten Materials notwendig gewesen war.
4. Die Kurve E zeigt, daß die gespannte Heißbehandlung bei 200° das Material so verfestigt (fixiert) hat, daß es beim losen Kochen nicht mehr wie vorher schrumpfte (Kurve C). Der Charakter von E bleibt vielmehr dem Ursprungsverhalten näher.

Dies alles können und sollen nur grundsätzliche Hinweise dafür sein, daß wichtige Zusammenhänge bei solchen Betrachtungen nicht außer Acht gelassen werden dürfen.

II. Teil: Probleme der Festigkeitsbeurteilung.

Bezieht man die Reißkraft P_{\max} von Fasern und Fäden auf Größen, welche deren Dicke berücksichtigen, so erhält man Werte der Zugfestigkeit in kg/mm^2 , der spez. Festigkeit in g/den oder der Reißlänge in km. Bisher war es üblich, bei Chemiefasern g/den anzugeben, während man das Gefühl hatte, kg/mm^2 sei ein technisches Maß und z. B. dann sinnvoll, wenn man Chemiefäden mit Metalldrähten vergleichen wollte. Tatsächlich ist dies jedoch nicht der Fall. Will man ein möglichst festes Seil herstellen, so ergibt dasjenige aus Material mit höchstem g/den -Wert die höchste Tragkraft. Hier und natürlich auch bei Gurten und auf Festigkeit beanspruchten technischen Geweben ist also der g/den -Wert oder die Reißlängenangabe in km als Vergleichswert zutreffend. Sollen hingegen Waren mit bestimmter Deckkraft hergestellt werden, wie z. B. Wäschestoffe, Maschenwaren oder Filtergewebe, so sind vergleichbare Garne im Prinzip auf gleiche Querschnitte in mm^2 auszulegen. Für die Belastbarkeit solcher Erzeugnisse sind dann die kg/mm^2 -Werte der eingesetz-

ten Materialien maßgebend. Ein hoher g/den-Wert bei gleichzeitig niederem spez. Gewicht kann dagegen nicht zum Tragen kommen, da ja dann ein feinerer Titer eingesetzt werden muß. Auf dem Bekleidungsgebiet sind daher kg/mm²-Angaben der Festigkeit nicht nur anwendbar, sondern sogar vorteilhaft.

Wenden wir unseren Blick von der textilen Anwendung weg und fragen nach rein physikalisch sinnvollen Vergleichsgrößen, so ist eine Entscheidung schwieriger. Am nächsten liegt es natürlich, die Reißkraft auf den Querschnitt zu beziehen, und den höchsten kg/mm²-Wert zu bevorzugen. Andererseits kann man auch das Material an die Spitze stellen, welches bei gleichem Gewicht am meisten trägt, was in den g/den-Werten zum Ausdruck kommt. Hat man jedoch die Vorstellung eines Bündels molekularer Ketten im Auge, so erscheint es nun wiederum ungerecht, daß sich Atome mit hohem Eigengewicht wie z. B. Chlor dabei negativ auf die Beurteilung des Gefügezusammenhalts auswirken. Dieser Nachteil entfällt, wenn man die Reißkraft auf die Anzahl der den Querschnitt bildenden Molekülketten bezieht oder hierfür entsprechende Verhältniszahlen ableitet. Ein Weg hierzu soll im Folgenden angedeutet werden:

In einer normal gestreckten molekularen Kette von Polyäthylen beträgt die Länge eines Elements CH₂CH₂ etwa 2,54 Ångström und sein zugehöriges Teil-Molekulargewicht 28. Eine Längeneinheit hat also das Gewicht $M_1 = \frac{28}{2,54} = 11$. Bei einer Dichte von $s = 0,92$

erhält man als Verhältniszahl für die Anzahl der Ketten pro Querschnittseinheit den Quotienten $\frac{s}{M_1} = \frac{0,92}{11} = 0,084$. Würde man damit den Festigkeitswert,

z. B. 50 kg/mm², teilen, so wäre $\frac{50}{0,084} = 595$ eine

Meßzahl für die durchschnittliche Belastbarkeit einer Kette, d. h. wahrscheinlich bis zum Abgleiten von ihren Nachbarn. Bei Umrechnung über die Beziehung kg/mm² = 9 · s · g/den würde sich jedoch s herausheben. Wir erhalten also noch einfacher Verhältniszahlen der Haftkraft H pro Molekülkette, wenn wir bekannte g/den-Werte mit M₁ multiplizieren:

$$H = g/den \cdot M_1$$

Ein erster grober Überblick führt – von handelsüblichen Festigkeiten ausgehend – auf Zahlen folgender Größenordnung:

Tabelle 1

	s	kg/mm ²	g/den	H
Polyäthylen	0,92	50	6,0	66
Polyamid	1,14	72	7,0	91
Polyacryl	1,14	41	4,0	84
Polyester	1,38	87	7,0	126
Polyvinylchlorid	1,40	38	3,0	108
Polyvinylidenchlorid	1,70	38	2,5	105

Hiernach versteht man besser, warum die leichten Ketten des Polyäthylens trotz relativ geringen Zusammenhalts zu hohen g/den-Werten führen können; daß Polyvinylidenchlorid trotz guter Bindung keine hohen

g/den-Werte erreicht und daß die ebenen Kohlenstoffringe des Polyesters offenbar sehr fest aneinander haften.

Damit sind wir aber noch nicht am Ende, denn es sind noch weitere Zusammenhänge zu beachten, welche sich aus der international genormten Regel ergeben, die Reißkraft P_{max} auf den Anfangsquerschnitt F_a oder auf den Ausgangstiter T vor der Prüfung zu beziehen. Für viele textile Anwendungszwecke ist dies richtig, so z. B. für die Berechnung des notwendigen Gesamtiters für ein Seil vorgeschriebener Reißkraft. Für eine Beurteilung der Gefügegüte hinsichtlich Festigkeit wäre es jedoch richtiger, die Reißkraft auf den Zustand kurz vor dem Bruch, d. h. auf den Titer T_B oder den Querschnitt F_B zu beziehen. Böhringer hat diesen Vorschlag schon vor vielen Jahren gemacht, ohne dafür viel Verständnis zu finden. Tatsächlich kann man aber diese Werte leicht rechnerisch erhalten, wenn man die Reißdehnung D % in der Art eines Verzugsverhältnisses ausdrückt:

$$V_D = \frac{100 + D}{100}$$

Dann ist nämlich $T_B = \frac{T}{V_D}$ und demnach:

$$g/den_B = g/den \cdot V_D \text{ und}$$

$$R_B = R \cdot V_D$$

Bei Vernachlässigung der üblicherweise geringen Dichteänderung gilt entsprechend auch:

$$kg/mm^2_B = kg/mm^2 \cdot V_D$$

Festigkeitswerte auf dieser Basis sind zweifellos für die Beurteilung des Zusammenhalts mindestens ebenso wichtig wie die normgemäß ermittelten Werte.

Vergleicht man beispielsweise einen Chemiefaden A von 40 % Reißdehnung und 5 g/den Festigkeit mit einem solchen B von 10 % Reißdehnung und 6 g/den, so zeigt sich überraschenderweise, daß A beim Bruch $5 \cdot 1,40 = 7,0$ g/den aushält, während B schon bei $6 \cdot 1,10 = 6,6$ g/den Belastung bricht. Die „textilen“ g/den-Werte hätten uns dieses Materialverhalten niemals erwarten lassen. Der Hochpolymerenforscher muß also seinen Überlegungen andere Daten zugrundelegen als der textile Anwendungstechniker. Entsprechend vorsichtig muß man auch bei der Beurteilung etwaiger Schädigungswirkung durch Hitze oder Färbeprozesse vorgehen, sofern diese mit einer Schrumpfung verbunden sind. Hat beispielsweise ein Material vor der Behandlung 5,5 g/den Festigkeit bei 100 den und es schrumpft um 15 %, so beträgt sein Titer nachher 118 den. Obwohl sich die Reißkraft P_{max} durch die Behandlung gar nicht geändert haben soll, ergibt die Berechnung mit dem neuen Titer einen Festigkeitsabfall auf 4,7 g/den. Textil beurteilt liegt nachher tatsächlich ein Material mit 4,7 g/den vor, wogegen es aber in diesem Falle völlig sinnlos wäre, dahinter einen thermischen oder chemischen Abbauprozess zu vermuten.

Für die Faserherstellung selbst sind solche Überlegungen nicht weniger wichtig. Die alte Regel „Hohe Verstreckung ergibt hohe Festigkeit“ kann nämlich zu einem großen Teil ein Ausdruck des Berechnungsverfahrens sein, was an folgendem Beispiel erläutert werden soll: Natus und Sauer erhielten an Verstreckreihen von Perlon etwa folgende Daten, zu welchen wir die Bruchreißlänge R_B berechnet haben:

Tabelle 2

Verstreckverhältnis	3,3	3,5	4,0	4,3
Reißlänge km	40	43	50	57
Reißdehnung %	46	36	22	16
Bruchreißlänge km	58	59	62	66

Während die Reißlänge um 42 % zunahm, ist die Bruchreißlänge nur um 14 % gestiegen. Nur ein Drittel der beobachteten Festigkeitszunahme war also bei diesem Polyamid orientierungsbedingt, während die anderen zwei Drittel sich als Folge der gewählten Berechnungsweise herausstellen. Bei Polyester dürfte etwa die Hälfte der Zunahme echt sein, was mit steigender Kristallinität erklärbar ist.

Auch die Regel „Hohe Verstreckung ergibt geringe Reißdehnung“ läßt sich beim Schmelzspinnverfahren genauer fassen. Bereits Natus und Sauer hatten in allgemeiner Form die Erkenntnis ausgedrückt, daß eine Gesamtverstreckbarkeit in Vororientierung im Spinn-schacht, Nachverstreckung und Bruchdehnung aufteilbar erscheine. Für eine Berechnung gehen wir von der fast unzulässig primitiven, aber anschaulichen Vorstellung aus, das molekulare Netzwerk eines erstarrten Fadens gleiche einer zusammengeklappten Glieder-schere, wie sie früher auf jedem Jahrmarkt als Scherz-artikel zu erwerben war. Eine solche kann in beliebigen Stufen maximal bis zu paralleler Lage ihrer Glieder aus-gereckt werden. Ist V_D das Verlängerungsverhältnis bei der Reißdehnung, V_{St} dasjenige bei der Verstreckung und entspricht V_{Sp} einer orientierenden Wirkung des Verzugs im Spinn-schacht, so ergibt sich die gesamte Ausreckbarkeit V_{ges} aus der „Scherenformel“:

$$V_{Sp} \cdot V_{St} \cdot V_D = V_{ges}$$

Entsprechende Zahlenwerte könnten etwa folgender-maßen aussehen:

$$1,5 \cdot 4,0 \cdot 1,25 = 7,5$$

In unserem Zusammenhang interessiert nur der letzte Teil $V_{St} \cdot V_D$, welcher bei vorgegebenen Material- und Spinnbedingungen eine Konstante ergeben müßte:

$$V_{St} \cdot V_D = C.$$

Unter dieser Voraussetzung müßte auch der Bruch-titer einer Verstreckreihe mit Spinn-titer T_0 konstant werden, da jeweils $T_B = \frac{T}{V_D}$ und $T = \frac{T_0}{V_{St}}$ ist.

$$\text{Damit gilt } T_B = \frac{T_0}{C} = K.$$

Beides ist tatsächlich mit guter Genauigkeit der Fall, was wieder an den Versuchsdaten von Natus und Sauer gezeigt werden soll:

Tabelle 3

V_{St}	3,3	3,5	4,0	4,3
V_D	1,46	1,36	1,22	1,16
$V_{St} \cdot V_D$	4,8	4,8	4,9	5,0
T	23	21,5	19	18
T_B	15,7	15,8	15,6	15,5

Die gewählte Modellvorstellung ist also eine gute Hilfe zur Beurteilung der Zusammenhänge. Natürlich treten in der Praxis begründete Abweichungen von dieser Hypothese auf, die aber gerade erst im Ver-gleich hiemit erkennbar und einer vertieften Deutung zugänglich werden. So ist z. B die Zunahme des Pro-dukts $V_{St} \cdot V_D$ mit steigendem Verstreckungsverhält-

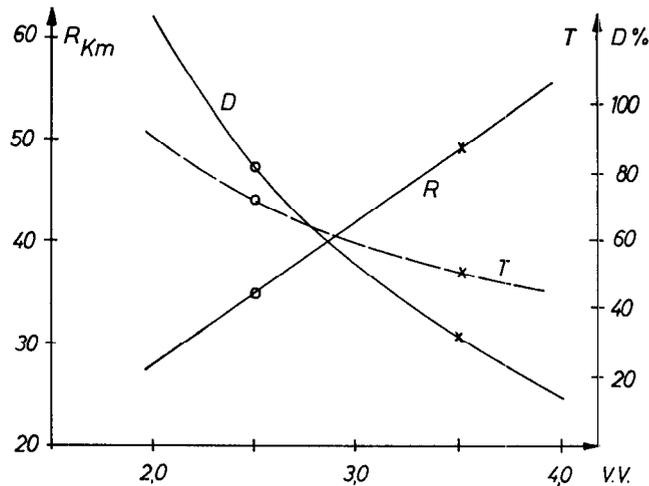


Abb. 4

nis eine Folge davon, daß das Material immer mehr elastisch beansprucht wurde und eine effektive Verstreckung 4,3 gar nicht zustande kam.

Wie sich die Dinge verhalten würden, wenn bei einer Verstreckung keine echte Verfestigung auftreten würde und die Scherenformel der Verdehnbarkeit gilt, ist in nachfolgender Tabelle 4 für ein gewähltes Beispiel schematisch dargestellt und in Abb. 4 aufgezeichnet.

Tabelle 4

V_{St}	2.5	3.5
T	72	51
R km	35	49
D %	80	28
V_D	1.80	1.28
$T_B = \frac{T}{V_D}$	40	40
$R_B = R \cdot V_D$	63	63
$V_{St} \cdot V_D$	4.5	4.5

Eine solche Darstellung entspricht im Charakter bereits dem Verstreckverhalten von Perlon mit der Ein-schränkung, daß in Wirklichkeit die R-Linie etwas stei-ler ansteigen würde.

Weitere Anwendungen der Scherenformel bzw. der zugrundeliegenden Vorstellung einer vorherbestimm-ten Ausreckbarkeit liegen in der Voraussage des Dehnungsverhaltens nach einer Schrumpfung. Ist beispiels-weise ein Faden von $D_1 = 30\%$ Reißdehnung um $p = 10\%$ geschrumpft, so darf man von ihm nachher folgende Dehnbarkeit erwarten:

$$D_2 = \frac{D_1 + p}{100 - p} \cdot 100 = \frac{30 + 10}{100 - 10} \cdot 100 = 44.4\%$$

Umgekehrt würde eine Vordehnung um $p = 10\%$ auf folgende Restdehnung führen:

$$D_2 = \frac{D_1 - p}{100 + p} \cdot 100 = \frac{30 - 10}{100 + 10} = 18.2\%$$

Ist dies nicht der Fall, so ist bei dem betreffenden Prozeß eine echte Gefügeänderung aufgetreten, deren Verfolgung zu neuen Erkenntnissen führen kann.

Diese wenigen Hinweise dürften gezeigt haben, daß auch die so einfach erscheinende Angabe der Festig-keit gerade bei synthetischen Fasern und Fäden noch interessante Probleme aufwirft, welche eingehender Be-trachtung wert sind.

Die Einflüsse der Chemiefaserindustrie auf unser textiles Denken

Dr. Joseph Nüsslein, Frankfurt a. M.

Die Bekleidung hat seit altersher zu den wichtigsten Erfordernissen des Menschen gehört. Bis zum Beginn dieses Jahrhunderts standen dafür nur natürlich gewachsene tierische und pflanzliche Fasern zur Verfügung. Die Textilindustrie entwickelte sich auf der Grundlage von deren naturgegebenen Eigenschaften.

Die von Menschenhand geschaffenen Chemiefasern bringen ganz neue Möglichkeiten, die sich sowohl auf die textilen Verarbeitungsvorgänge, als auch auf die Textilien selbst und ihre Eigenschaften erstrecken. Bezüglich letzterer ergaben sich vorher ungeahnte Fortschritte auch hinsichtlich Gebrauchskomfort, Pflegebedarf und vieler anderer Eigenschaften. Diese neuartigen Eigenschaften der Chemiefasern haben ihrerseits dazu Anlaß gegeben, daß die Naturfasern durch nachträgliche chemische Behandlungsvorgänge bestimmte wertvolle Eigenschaften der Chemiefasern ebenfalls zu erreichen trachten. Alle diese Aspekte, einschließlich der modischen und ästhetischen, werden nach den verschiedensten Gesichtspunkten und auf ihre Auswirkungen hin untersucht.

Wearing apparel, even during the remote past, has ranked among our most important requirements. Up to the early years of this century, animal and vegetable products have been used to fill this need. Textile developments were based on the properties inherent in such native fibers. Man-made fibers, on the other hand, have opened up entirely new roads to textile processing as well as textile products as such, and their properties. Previously unthought of advances have been made concerning the latter, as regards wearing comfort, easy care, and other characteristics. These new properties obtained in man-made fibers, in turn, have prompted the development of chemical processes directed at bringing forth similar characteristics in native fibers. The entire complex, including fashion and aesthetics, is viewed from various angles, and its diversified effects are investigated.

Wären wir heute im Jahr 2000, so würde mein Thema vielleicht lauten: Der Einfluß der Naturfasern auf die Entwicklung unserer Bekleidungssysteme.

Da niemand von uns mit Sicherheit voraussagen kann, was sich in den kommenden vierzig Jahren zutragen wird, welche Entwicklungen uns Wissenschaft und Technik noch bescheren werden, will ich versuchen, die Ereignisse der vergangenen vierzig Jahre — so lange bin ich ja auch schon mit Fasern beschäftigt — zusammenzufassen und ihren Einfluß auf die Entwicklung unseres textilen Denkens zu konkretisieren. Es ereignet sich ja häufig, daß die Teilnehmer an großen, sich über lange Zeit erstreckenden Entwicklungen wohl das Geschehen in ihrer nächsten Umgebung überblicken, das Wissen um die großen Zusammenhänge bleibt ihnen aber verwehrt. Im übrigen werden wir sehr leicht das Opfer von Sinnestäuschungen. Es hat Jahrtausende gedauert, bis die Menschheit begriffen hat, daß sich die Erde um die Sonne dreht und nicht umgekehrt.

Bei meinen Untersuchungen möchte ich die Kleidung in den Mittelpunkt stellen und Heimtextilien und technische Textilien trotz ihrer Bedeutung ausklammern. Bei dieser Gruppe ist ja klar, daß sie vom rationalen Denken, also meßbaren und vergleichbaren Bewertungen aus zu beurteilen ist, während im Komplex „Kleidung“ vielerlei Kraftströme wirksam sind. Welch großen Fortschritt synthetische Fasern in der Herstellung von Nähfäden, Schnüren, Seilen, Förderbändern, Fischnetzen, Fallschirmen, Reifen, Militärgerät usw. gemacht haben, ist ja so gut bekannt, daß ich darauf nicht eingehen brauche.

Die Ur-Funktionen der Kleidung

Alle Kleidung, ob Männer- oder Frauenkleidung, europäischer oder asiatischer Stil, hat die Aufgabe, den Körper zu schützen und seinen Wärmehaushalt zu regeln, wobei je nach Klima, Jahreszeit, Tätigkeit, Alter, Geschlecht usw. sehr große Unterschiede auftreten können. Oft genug werden wir uns dieser elementaren Tatsachen nicht bewußt, da sie von vielen an-

deren Phänomenen überlagert werden. Ich möchte daher mit wenigen Worten auf den Zweck und die Bauprinzipien jeglicher Art von Kleidung eingehen.

Auf Bild 1 sehen Sie einen Schnitt durch die menschliche Haut. Schon bei flüchtiger Betrachtung ist die lagenartige Aufteilung, die große Anzahl von Blut-

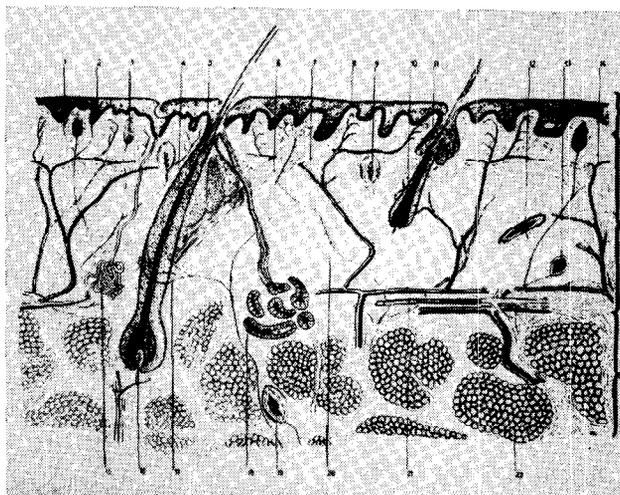


Abb. 1

und Lymphgefäßen, der Fett- und Schweißdrüsen und die Haarbildung zu sehen und sind die faserigen Kollagenfäden, die für die Herstellung von Leder wichtig sind, zu erkennen. Von größter Wichtigkeit ist das Nervengeflecht, das taktile Reize verschiedenster Art, wie Stiche, Brennen, Jucken, vor allem aber Kälte- und Wärmereize aufnimmt und an die zentralen Regelungsorgane weitergibt. Von dort werden nun die nötigen Maßnahmen für die Steuerung des Wärmegleichgewichtes ergriffen.

Die Haut ist also ein lebenswichtiges Organ und ihrem Schutze dient unmittelbar das Fell und unsere Kleidung. Beim Fell haben wir die Haare aufrechtstehend (Bild 2) oder liegend, wobei wesentlich ist,

Tabelle 2

Verstreckverhältnis	3,3	3,5	4,0	4,3
Reißlänge km	40	43	50	57
Reißdehnung %	46	36	22	16
Bruchreißlänge km	58	59	62	66

Während die Reißlänge um 42 % zunahm, ist die Bruchreißlänge nur um 14 % gestiegen. Nur ein Drittel der beobachteten Festigkeitszunahme war also bei diesem Polyamid orientierungsbedingt, während die anderen zwei Drittel sich als Folge der gewählten Berechnungsweise herausstellen. Bei Polyester dürfte etwa die Hälfte der Zunahme echt sein, was mit steigender Kristallinität erklärbar ist.

Auch die Regel „Hohe Verstreckung ergibt geringe Reißdehnung“ läßt sich beim Schmelzspinnverfahren genauer fassen. Bereits Natus und Sauer hatten in allgemeiner Form die Erkenntnis ausgedrückt, daß eine Gesamtverstreckbarkeit in Vororientierung im Spinn-schacht, Nachverstreckung und Bruchdehnung aufteilbar erscheine. Für eine Berechnung gehen wir von der fast unzulässig primitiven, aber anschaulichen Vorstellung aus, das molekulare Netzwerk eines erstarrten Fadens gleiche einer zusammengeklappten Glieder-schere, wie sie früher auf jedem Jahrmarkt als Scherz-artikel zu erwerben war. Eine solche kann in beliebigen Stufen maximal bis zu paralleler Lage ihrer Glieder aus-gereckt werden. Ist V_D das Verlängerungsverhältnis bei der Reißdehnung, V_{St} dasjenige bei der Verstrek-kung und entspricht V_{Sp} einer orientierenden Wirkung des Verzugs im Spinn-schacht, so ergibt sich die gesamte Ausreckbarkeit V_{ges} aus der „Scherenformel“:

$$V_{Sp} \cdot V_{St} \cdot V_D = V_{ges}$$

Entsprechende Zahlenwerte könnten etwa folgender-maßen aussehen:

$$1,5 \cdot 4,0 \cdot 1,25 = 7,5$$

In unserem Zusammenhang interessiert nur der letzte Teil $V_{St} \cdot V_D$, welcher bei vorgegebenen Material- und Spinnbedingungen eine Konstante ergeben müßte:

$$V_{St} \cdot V_D = C.$$

Unter dieser Voraussetzung müßte auch der Bruch-titer einer Verstreckreihe mit Spinntiter T_0 konstant werden, da jeweils $T_B = \frac{T}{V_D}$ und $T = \frac{T_0}{V_{St}}$ ist.

Damit gilt $T_B = \frac{T_0}{C} = K.$

Beides ist tatsächlich mit guter Genauigkeit der Fall, was wieder an den Versuchsdaten von Natus und Sauer gezeigt werden soll:

Tabelle 3

V_{St}	3,3	3,5	4,0	4,3
V_D	1,46	1,36	1,22	1,16
$V_{St} \cdot V_D$	4,8	4,8	4,9	5,0
T	23	21,5	19	18
T_B	15,7	15,8	15,6	15,5

Die gewählte Modellvorstellung ist also eine gute Hilfe zur Beurteilung der Zusammenhänge. Natürlich treten in der Praxis begründete Abweichungen von dieser Hypothese auf, die aber gerade erst im Ver-gleich hiemit erkennbar und einer vertieften Deutung zugänglich werden. So ist z. B die Zunahme des Pro-dukts $V_{St} \cdot V_D$ mit steigendem Verstreckungsverhält-

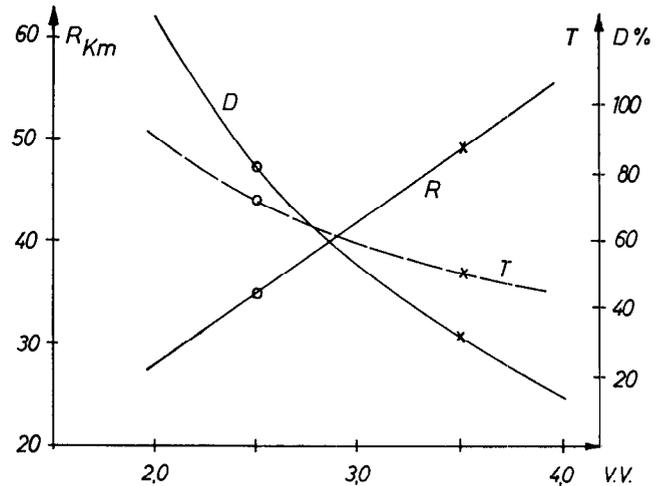


Abb. 4

nis eine Folge davon, daß das Material immer mehr elastisch beansprucht wurde und eine effektive Ver-streckung 4,3 gar nicht zustande kam.

Wie sich die Dinge verhalten würden, wenn bei einer Verstreckung keine echte Verfestigung auftreten würde und die Scherenformel der Verdehnbarkeit gilt, ist in nachfolgender Tabelle 4 für ein gewähltes Beispiel schematisch dargestellt und in Abb. 4 aufgezeichnet.

Tabelle 4

V_{St}	2,5	3,5
T	72	51
R km	35	49
D %	80	28
V_D	1,80	1,28
$T_B = \frac{T}{V_D}$	40	40
$R_B = R \cdot V_D$	63	63
$V_{St} \cdot V_D$	4,5	4,5

Eine solche Darstellung entspricht im Charakter be-reits dem Verstreckverhalten von Perlon mit der Ein-schränkung, daß in Wirklichkeit die R-Linie etwas stei-ler ansteigen würde.

Weitere Anwendungen der Scherenformel bzw. der zugrundeliegenden Vorstellung einer vorherbestimm-ten Ausreckbarkeit liegen in der Voraussage des Dehn-ungsverhaltens nach einer Schrumpfung. Ist beispiels-weise ein Faden von $D_1 = 30\%$ Reißdehnung um $p = 10\%$ geschrumpft, so darf man von ihm nachher folgende Dehnbarkeit erwarten:

$$D_2 = \frac{D_1 + p}{100 - p} \cdot 100 = \frac{30 + 10}{100 - 10} \cdot 100 = 44,4\%$$

Umgekehrt würde eine Vordehnung um $p = 10\%$ auf folgende Restdehnung führen:

$$D_2 = \frac{D_1 - p}{100 + p} \cdot 100 = \frac{30 - 10}{100 + 10} = 18,2\%$$

Ist dies nicht der Fall, so ist bei dem betreffenden Prozeß eine echte Gefügeänderung aufgetreten, deren Verfolgung zu neuen Erkenntnissen führen kann.

Diese wenigen Hinweise dürften gezeigt haben, daß auch die so einfach erscheinende Angabe der Festig-keit gerade bei synthetischen Fasern und Fäden noch interessante Probleme aufwirft, welche eingehender Be-trachtung wert sind.

daß diese eine große Menge Luft umschließen. Im Winterfell eines Pelztieres beträgt der Luftgehalt bis 95 Prozent vom Gesamtvolumen des Felles. Die Luft ist ein schlechter Wärmeleiter und kann aus dem „Gebüsch“ der Haare nur langsam entweichen. Sie wird also zum Mittler zwischen Haut und Außenwelt. Warme Luft hat auch die Fähigkeit, eine erhebliche

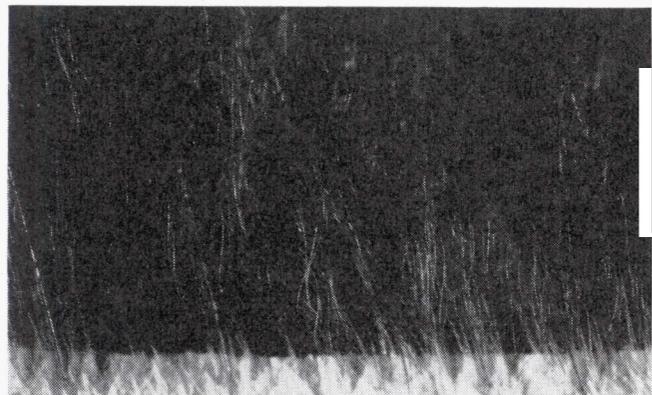


Abb. 2

Menge Feuchtigkeit aufzunehmen, was für die sogenannte unsichtbare Hautatmung, einen Ausscheidungsprozeß von Feuchtigkeit und somit einer sehr wichtigen Hautfunktion, sehr wichtig ist. Das Haar selbst also spielt im wesentlichen nur die Rolle des Stabilisierungsmittels für das Fell, obwohl es auch an anderen Funktionen teilnimmt.

Für uns Menschen wäre ein Fell wahrscheinlich eine sehr wenig geeignete Bekleidung, und es wäre falsch, wenn wir von der Funktion, die es bei den Tieren, vor allem bei den Pelztieren einnimmt, auf unsere Lebensverhältnisse schließen würden.

Die Lebens- und Ernährungsverhältnisse der Tiere, ihr Energieumsatz, ihre Empfindungen sind ganz anders als die des Menschen. Das Tier lebt einseitiger als



Abb. 3

der Mensch, und ganz abgesehen davon, daß wir gar nicht sehr glücklich wären, wenn wir mit Fellen ausgestattet würden — die Friseurkünste würden ja dann wohl der Beruf Nummer 1 und alle Textilindustrie überflüssig sein —, würde uns das Fell sehr un bequem sein, da wir ja jeden Tag ungezählte Male unseren Aufenthaltsort wechseln und damit immer wieder in ganz verschiedene klimatische Verhältnisse hineinstoßen.

Die ungeheuer vielseitige Bekleidung, die sich der unbehaarte Mensch geschaffen hat, gibt ihm hervorragende Chancen, sich allen Bedürfnissen anzupassen. Dazu kommt sein vorzüglich funktionierendes Schweißdrüsensystem, über das ja in dieser Vollkommenheit kein Tier verfügt. Mit der Kleidung haben wir ein transportables Individualklima geschaffen, das uns jederzeit für ganz verschiedene Ansprüche zur Verfügung steht.

Über die Urgeschichte der Bekleidung wissen wir sehr wenig. Die frühesten Reste, denen wir begegnen, sei es in nordischen Mooren (Bild 3: Grobes Wollkleid, ca. 1000 v. Chr. aus Dänemark), sei es in ägyptischen Gräbern der frühen Dynastien, sei es in Aus-



Abb. 4

grabungen im Indus, zeigen das Bestehen einer sehr hoch entwickelten Textilkultur an. Das köstliche Bild 4 zeigt auf Leinen die Leichtigkeit und Duftigkeit der ägyptischen Kleidung um 500 bis 1000 v. Chr., aus der gleichen Zeit, aus der auch die nordische Wollkleidung stammt.

Vielleicht können wir in der Bibel, diesem interessantesten Buch der Menschheitsgeschichte, einige Anhaltspunkte finden: Im Buch Moses ist zunächst gesagt, daß Adam und Eva nach der Begegnung mit der Schlange sich eine Schürze aus Feigenblättern flochten, ein Hinweis auf die Funktion der Kleidung als Verhüllung, als ethischer Ausdruck, und etwas weiter: daß der Herr Adam und seinem Weibe nach der Ver-

treibung der beiden aus dem Paradies Röcke von Fellen machte und sie damit kleidete, wohl ein eindeutiger Hinweis dafür, daß der Mensch des Schutzes bedurfte und daß tierische Felle seine allerfrüheste Kleidung darstellten.

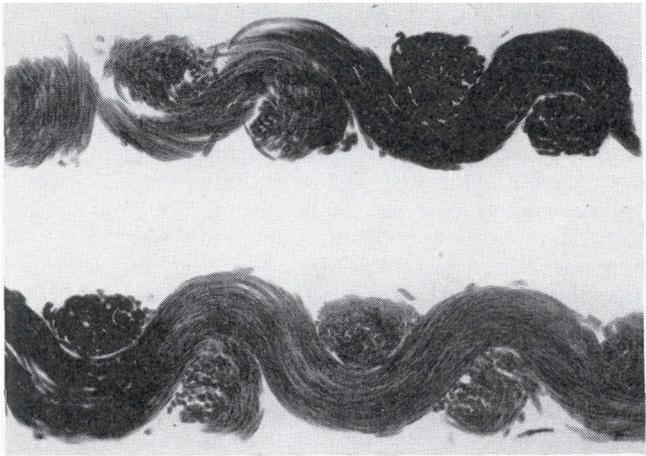


Abb. 5

Wann der Mensch gelernt hat, Garne aus Fasern zu spinnen, Filze zu walken oder Bänder zu flechten und Stoffe zu weben, das wissen wir nicht. Aber mit dieser Technik haben die Fasern ihren Triumphzug in der Textilwelt begonnen. Wie Bild 5 zeigt, ist aber die Garn- und Gewebebildung ein Vorgang, den die Natur nicht kennt: Die Fasern werden strickartig umeinander geschlungen.

Aus Fasern hergestellte flexible Web- und Wirkstoffe, die selbst lufthaltig, vor allem aber luftdurchlässig sind, legen wir nun schalenförmig in mehreren Lagen um unseren Körper und bilden damit ein System von ähnlicher, aber viel reicherer Form als uns die Natur dies mit der Behaarung geben könnte (Bild 6 und 7). Zu jeder Stunde und zu jeder Gelegenheit können wir dieses System in Sekundenschnelle wech-

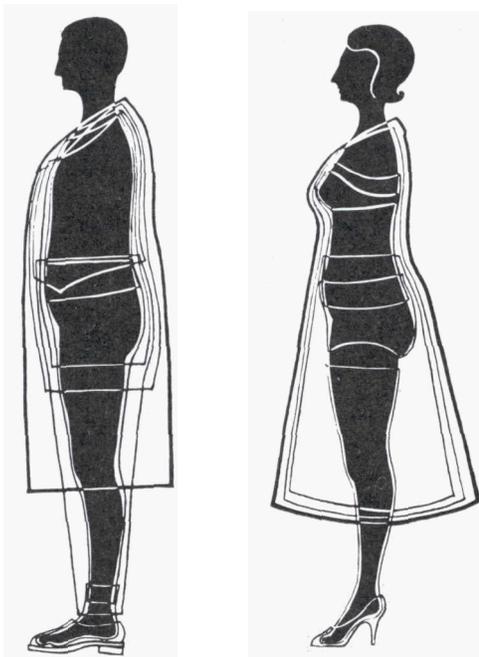


Abb. 6

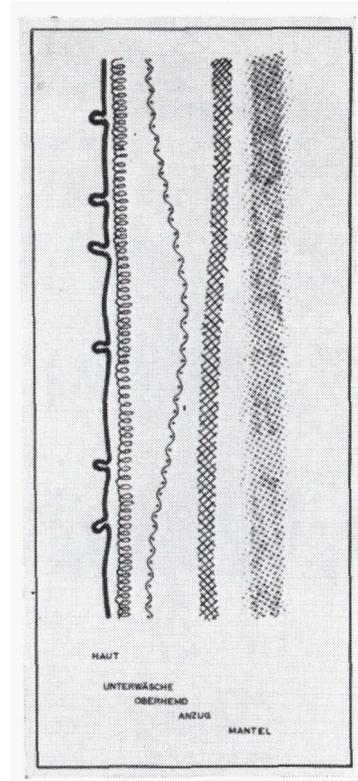


Abb. 7

seln und uns neuen Anforderungen, auch den schwierigsten, anpassen.

Fasern – aus der Natur

Die erste Frage: Woher kommen die Fasern, diese feinen, kleinen, dünnen, langen, aber doch so festen Gebilde, die, in einer Vielzahl zusammengefaßt, ein Garn und einen Stoff ergeben, der schmiegsam und doch fest ist und alle Bewegungen unseres Körpers, auch in der Arbeit mitmacht?

Sicherlich waren sie ursprünglich Fundstoffe, wenigstens die tierischen Fasern, vielleicht auch die Baumwolle. Die Entwicklung der Bastfasern setzt wohl schon eine längere Zeit des Ackerbaues voraus. Allmählich aber ging der Mensch zur planmäßigen Zucht der Träger dieser Fasern über, las aus, was am besten war. Es ist erstaunlich, daß es bei etwa 4 oder 5 wichtigen Faserstoffen geblieben ist, obwohl die Menschheit die ganze Natur durchforscht hat.

Es ist ein merkwürdiger Zufall, daß in der neuen Zeit, wo der Textilbedarf mit der Menschheit wuchs, die Kraftmaschinen entwickelt wurden, Spinn- und Webmaschinen mit enormer Leistung in England erfunden wurden, koloniale Gebiete den europäischen Völkern zur Verfügung standen, in denen sie Schafzucht betreiben und Baumwolle anbauen konnten. Vom Sammel- oder Fundstoff geht die Produktionsphase über auf geplante Weidewirtschaft bei den Schafen und agrarische Anbauformen bei Baumwolle und Leinen, mit all ihren Vorzügen, mit all ihren Naditeilen von Monokulturen. Auch diese Zeiten müssen das textile Denken gewaltig beeinflußt haben, die Substanz selbst: Faserstoffe und Kleidung blieben zunächst unberührt.

Die heutige Bevölkerungszahl der Welt hat 3 Milliarden erreicht und die Zahl steigt weiterhin in steiler

Kurve an. Angesichts dieser Ansprüche und der wachsenden Bedürfnisse ist es notwendig, für Bekleidung zu sorgen. Schon im Mittelalter galt die Bekleidung als eine der „großen Nöte“ neben Nahrung und Wohnung, und es war für die Menschheit ein Glück, daß in den riesigen kolonialen Räumen mit Halbsteppegebieten, in denen praktisch kein Ackerbau getrieben werden konnte, gewaltige Schafherden Nahrung fanden. Es wäre aber ein großer Irrtum zu glauben, daß die Erhaltung und Pflege solcher Herden und die Gewinnung der Wolle nicht mit großen Kosten, Unsicherheiten und Belastungen aller Art verknüpft wäre. Alle agrarischen Produkte sind der Gnade und Ungnade des Wetters ausgeliefert.

Fragen der Arbeitskräfte sind oft außerordentlich schwierig zu lösen. Krankheiten und Schädlinge fallen die Faserträger an und so ist es zu verstehen, daß Länder, deren Einkommen im wesentlichen oder zu einem großen Teil auf der Faserkultur beruht, gewaltige Anstrengungen zur Verbesserung der Böden, zur Einfuhr besserer Futtergräser für die Schafherden, zur Schädlingsbekämpfung, zur Bewässerung usw. machen müssen. Dabei ist als besonders wichtig festzustellen, daß die Erzeugungsgebiete der Baumwolle und der Wolle und die Verarbeitungsgebiete meistens viele tausende Kilometer auseinanderliegen, also allen Gefährdungen des Transportes, weltwirtschaftlicher Konflikte oder gar militärischen Störungen unterworfen sind. Es ist interessant zu wissen, daß die sechs größten Wollerzeugerländer (Australien, Neuseeland, Argentinien, Südafrika, USA und Uruguay) 63 Prozent der Weltproduktion an Wolle zu bieten haben, aber nur 11 Prozent der Webstühle der Welt beschäftigen. Die sechs wichtigsten europäischen Verarbeitungsländer und Japan dagegen erzeugen nur 6 Prozent der Weltproduktion an Wolle, haben aber einen Bedarf von 63 Prozent. Es ist also der Bedarf der Gruppe B so groß wie die Erzeugung der Gruppe A. Bei der einst so berühmten Seide, die uns hier nur am Rande interessiert, haben ja ganz besondere Verhältnisse bestanden, als Japan und China praktisch die einzigen Erzeuger waren.

Das ist zwar alles nur die Vorgeschichte für mein Thema, aber ich meine, daß diese kurze Überlegung nicht überflüssig war, wenn wir unsere Analyse konsequent durchführen wollen.

Fasern – vom Menschen gemacht

Dieser Produktionslage, die ganz ausgesprochen den Charakter von Produktionsmonopolen hatte, die auch auf die jüngste Geschichte der menschlichen Beziehungen nicht ohne Einfluß war, ja noch immer ist, steht nun die Herstellung von Fasern durch den Menschen gegenüber. Da der Mensch die Naturfasern nicht erzeugen kann, ist eine neue Situation entstanden, mit der wir uns auseinandersetzen haben, denn das uralte Produktionssystem der Naturfasern erhält einen produktionsmäßig ganz anders strukturierten Wettbewerber in den Chemiefasern, den künstlichen, den gemachten Fasern, wie immer wir sie heißen mögen.

Natur als Mythos – Realitäten der Faserchemie

Bevor wir uns aber mit der Materie selbst befassen, wollen wir noch kurz erörtern, was wir denn unter



Abb. 8

„Natur“ im Zusammenhang mit dem Wort Naturfasern verstehen wollen und verstehen dürfen.

Bild 8 ist die Wiedergabe der Seite 17 einer Werbeschrift des Baumwollverbandes, zu dessen Aussage: „Die Baumwollfaser ist... organisch gewachsen, also dem Körper verwandt“ doch noch einiges zu bemerken ist:

Einmal ist sicher, daß der menschliche Körper Zellulose weder erzeugt, noch sie durch Verdauung assimilieren kann. Sie ist also ihrem Wesen nach mit unserem Körper nicht verwandt. Zum andern: die Funktion der Baumwollfaser ist es, als Flugvorrichtung zur Verbreitung des Samens durch den Wind zu dienen*); das menschliche Vermehrungssystem aber arbeitet bekanntlich ganz anders, und wir bedürfen dieser Hilfe nicht. Was soll es also heißen: „Baumwolle ist unserem Körper verwandt?“ Nein, konsequent müßte es heißen: Sie ist zwar wesensfremd, aber doch ist sie ein ausgezeichnetes Material für die Herstellung unserer Kleidung. Die Flughaare des Löwenzahnes, des Wollkrautes und anderer Pflanzen, die demselben Zweck dienen, können wir dafür nicht gebrauchen, weil sie die technischen Eigenschaften, die wir benötigen, die Baumwolle aber hat, nicht besitzen. Die Natur kennt keine Problemstellung im Sinne der Herstellung unserer Bekleidung. Weder die Wolle, noch die Seide, noch die Baumwolle oder das Leinen sind als Fasern für die Schaffung menschlicher Kleidung von Natur aus angelegt. Man brauchte sich darüber ja nicht zu beunruhigen, wenn nicht hinter dem Satz die Diskriminierung anderer Fasern stände, denn aus dem Wort „Natur“ versuchen manche Leute einen Mythos zu machen, um den „gemachten“ Fasern den Beigeschmack des Künstlichen, Unnatürlichen anzuhängen, in dem Sinne, daß sie sich weniger eignen sollen. Orga-

*) Selbst an dieser Funktion hat der Mensch kein Interesse, er unterbindet den Lebensprozeß, er will ja die Faser.

nisch gewachsen ist alles, was im Wachstumsprozeß sich bildet: auch Giftstoffe, auch die Krankheiten, die Brennesseln, Läuse und Flöhe. Wir kennen solche Tendenzen auch aus der Geschichte der Wolle. Was hat das Schaf schon mit unserem Organismus zu tun? Warum nehmen wir nicht die Haare von Kaninchen, die auch leicht zu züchten wären oder gar Menschenhaare, die beim Friseur so reichlich anfallen und doch unserem Organismus am nächsten verwandt sein müßten? Man stelle sich nur vor, welche romantischen Einschläge mit einer solchen Bekleidung aus Frauenhaaren für den Verehrer einer Schönen verknüpft wären. Die Erfahrungen des 1. und 2. Weltkrieges, wo man Versuche in dieser Hinsicht machte, sind greulich genug, um das Experiment nicht wiederholen zu lassen.

Wir nehmen nicht die sticheligen Haargarne, sondern Wolle, weil sie fein und doch stark, gekräuselt und vor allem filzbar ist. Andere Haare sind das nicht; sie lassen sich schlecht verspinnen und verweben und würden keine Textilien ergeben, die unsere Bedürfnisse befriedigen.

Sehen wir den Dingen nüchtern ins Gesicht. Einen anderen Weg, als Eiweißfasern über das Tier zu erzeugen (Bild 9) gab es und gibt es auch heute nicht und es ist unmöglich, Zellulose auf anderem Wege als über die Pflanze zu produzieren. Eine ganz andere Frage aber ist es, ob Zellulose — oder Eiweiß — für

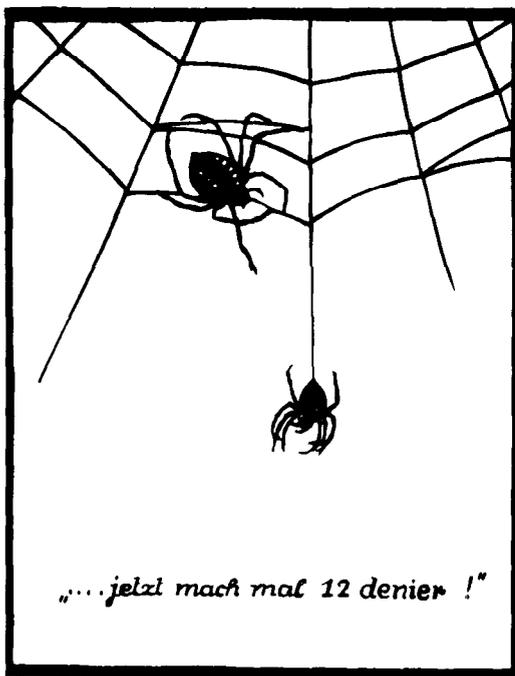


Abb. 9

menschliche Kleidung die optimalen Faserstoffe sind. Diese Frage ist vollauf berechtigt, wenn wir dem Wort „Natur“ faser keinen teleologischen Sinn unterschieben, sondern mit ihm nur den Ort der Erzeugung kennzeichnen.

Nicht eine einzige Faser ist von der Natur in die Lebenssphäre des Menschen gelegt.

Großmoleküle

Die Brücke zwischen beiden Fasergruppen schlagen die chemischen und physikalischen Erkenntnisse. Wohl ist in beiden Gruppen der Rohstoff verschieden, auch

die Ausformung ist anders, aber das Bauprinzip ist letzten Endes dasselbe. Es sind Stoffe hochmolekularer Konfiguration, wie uns Staudinger ganz eindeutig gelehrt hat.

Aus Holzzellulose, also Fasern, die sich nur zur Papierherstellung eignen, und Linters (Baumwollabfälle), die sich nicht verspinnen lassen, kann man über Lösung und Ausspinnen durch Düsen wirklich brauchbare Fasern machen. Auch mit einer Reihe von Eiweißstoffen, z. B. Kasein, kann man so verfahren. Ja, wenn man will, kann man Wolle, Haare, Seide — also die von der Natur geformten Fasern — auflösen und als „Regeneratfaser“ neu bilden. Was entsteht, ist nicht mehr Wolle. Wir haben also das neue Phänomen, daß die Natur zwar den Rohstoff liefert, daß aber die Verformung der Faser durch den Menschen vollzogen wird.

Eine zweite, noch weitergehende Stufe besteht darin, daß man in das Zellulosemolekül Essigsäure einführt, wodurch man in Wasser unlösliche Verbindungen erhält, die aber nach Lösung in organischen Lösungsmitteln ebenfalls zu hochwertigen Fasern versponnen werden können.

In Abbildung 10 sind die wichtigsten Typen genannt. Wir wissen noch gar nicht, welche Möglichkeiten der Forschung und der Technik offenstehen. Wenn schon aus Eiweißstoffen Fasern ganz verschiedener Art, also die Wolle, die Haare, die Federn, die Seide, auch die Seide der Spinne, und die Kasein-, Zeinfasern, entstehen konnten, wenn gar ein und dieselbe Zellulose je nach ihrem Entstehungsort in der Pflanze Baumwolle verschiedener Feinheit, Leinen, Ramie, Hanf, Blattfasern, dann aber auch die Holzfasern bildet, und wenn daraus ein ganzes Bündel von Regeneratfasern möglich wird, und wenn diese zwei Fasergruppen grundsätzlich für menschliche Bekleidung geeignet sind, dann ist die Frage nach der Funktion der chemischen

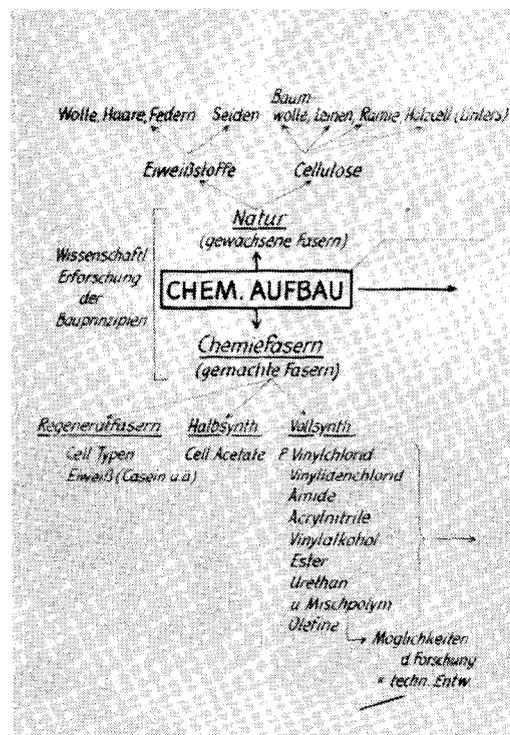


Abb. 10

Konstitution einer Faser in der Bekleidung schon in dem Augenblick beantwortet, wo sie gestellt wird.

Nun sind dabei noch einige wichtige Gesichtspunkte zu betrachten: Da die Wolle nun einmal ein Hautanhängsel des lebendigen Organismus ist, erzeugt das Schaf nicht Eiweiß als ungeformte Masse und verarbeitet sie auf Wolle, sondern die Faser wächst ihm. Bei den Zellulosefasern ist es nicht anders. Aus der Glukose, den Bausteinen des Zuckers, wird in einem

welcher Unterschied bestehen soll, wenn ich tote Holzzellulose in Fasern verschiedener Strukturen verwandle, oder wenn ich andere organische Produkte mit Faserbefähigung, die ich synthetisch erarbeitet habe, verwende? Im letzten ist es doch so, daß uns über die Glukose in der Pflanze, die aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff besteht, die Zellulose geliefert wird. Synthetische Produkte, die wir benutzen, bestehen aus denselben Elementen. Sie sind uns zugänglich entweder über eine Grundstoffsynthese, über das Kalziumkarbid, Azetylen, Sauerstoff usw., oder indem wir Spaltstücke von Kohlenwasserstoffen benutzen, die wir der Natur entnehmen, die ebenfalls aus solchen elementaren Bausteinen bestehen und die schlechterdings auch von der Natur geliefert worden sind, also einem organischen Bildungsprozeß entstammen.

Als Wöhler 1828 den Harnstoff herstellte, jenes Produkt, das man als klassisches Stoffwechselprodukt der belebten Welt angesehen hatte, da zerbrach eine uralte Vorstellung von der Trennung der organischen und der anorganischen Welt. Wir schleppen zwar noch die Eierschalen der Bezeichnungen mit uns, aber wir wissen, daß es die Trennung in diesem scharfen Sinne gar nicht gibt und daß es ganz gleichgültig ist, ob der Harnstoff dem Tierleben entstammt oder ob wir ihn unter Druck und mit Katalysatoren aus Stickstoff, Wasserstoff und Kohlenstoff künstlich herstellen.

In der Erfindung der künstlichen Fasern haben wir eine Parallele. Sollte es dem Chemiker möglich werden, Zellulose synthetisch herzustellen, so würde nie-

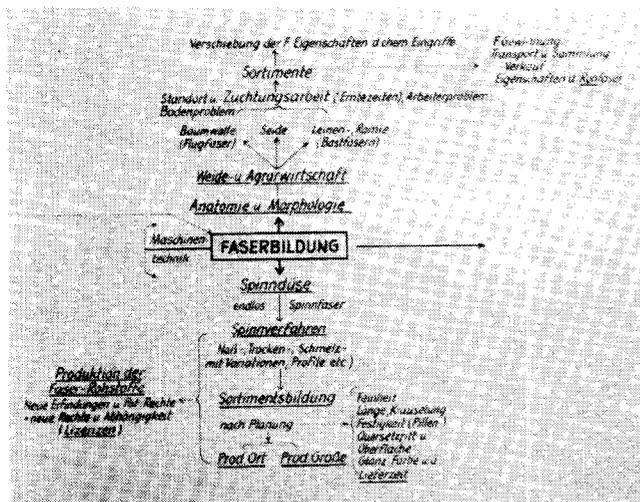


Abb. 11

Wachstumsprozeß chemisch und organisch jeweils die Faser fertig gebildet. Anders dagegen bei den synthetischen Fasern. Hier ist es notwendig, daß die Faserrohstoffe in der polymerisierten Form vorgebildet werden, es ist also eine ganz neue Produktionsphase auf den Plan getreten.

Die Faserbildung

Aus diesen Rohstoffen wird nun die Faser geformt. Die Faserbildung (Bild 11) in den verschiedenen Erscheinungsformen ist von ungeheurer Bedeutung.

Auf der Seite der Naturfasern, also auf dem Wege über Weide und Agrarwirtschaft, ist die Züchtungsarbeit eine wesentliche Voraussetzung.

Bei den künstlichen Fasern bedient sich der Mensch des Arbeitsprinzipes der Spinne bzw. der Seidenraupe. Es wird also ein großer Vorrat an verspinnbarer Masse vorbereitet, der durch feine Düsen als endloser Faden abgeschieden und nach Bedarf in spinnbare Einzelfasern geteilt werden kann.

Der große Wert der Aussagen des Herrn Staudinger liegt ja meiner Meinung nach darin, daß die Kontinuität des Prinzipes für das ganze Fasergebiet erwiesen ist. Dieses Prinzip gilt schon für die Naturfasern aus Eiweiß und Zellulose, die bei aller Verschiedenheit ihrer chemischen Zusammensetzung und in der Feinstruktur ein charakteristisches Merkmal gemeinsamlich haben, nämlich Fasern zu sein. Es ist wieder zu sehen beim Übergang der gewachsenen zu den regenerierten Zellulosefasern. Die native Baumwolle oder das Leinen sind ja in der Anordnung ihrer Großmoleküle ganz verschieden. Und noch größer sind die Unterschiede dieser beiden gegenüber regenerierten Fasern, deren Modifikationen in dieser Hinsicht ja schier unübersehbar sind. Sagen Sie mir doch bitte,

WIR PLANEN,
LIEFERN
UND MONTIEREN:

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

G. RUMPEL
AKTIENGESELLSCHAFT

WIEN I

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

WELS, OÖ.

Pfarrgasse 15, Tel. 5371 und 5372
Fernschreiber-Nr. 025.512

mand mehr von der „Natur“faser im alten Sinne reden.

Die Spinnverfahren selbst können ganz verschieden sein: Naß-, Trocken-, Schmelzspinnverfahren, mit Variationen verschiedener Art. So kommt es zu der Bildung ganzer Sortimente, die in Feinheit, Länge, Kräuselung, in Festigkeit, im Querschnitt und der Oberfläche, im Glanz und in der Farbe ganz verschieden sein können.

Die Produktionsstellen sowohl der Rohstoffe als auch die Produktionsstätte der Fasern selbst können beliebig gewählt werden. Die Produktionsgröße ist allein von wirtschaftlichen, aber nicht mehr landwirtschaftlichen Erwägungen abhängig. Die Lieferzeit ist in das Belieben des Produzenten gestellt. Eine Abstimmung zwischen dem Verarbeiter der Fasern und dem Lieferanten über die Qualität der Faser ist im Rahmen des technisch Möglichen jederzeit durchführbar, während Änderungen in den Eigenschaften der tierischen und pflanzlichen Fasern, oder der Seide entweder gar nicht — denn die Seidenraupe wird immer wieder die gleiche Seide spinnen — oder nur nach langwierigen Züchtungsversuchen möglich ist.

Wieder einmal müssen wir umdenken! Hier sind technisch wie wirtschaftlich, wie investitionsmäßig gewaltige Unterschiede, und es kann keinem Zweifel unterliegen, daß diese fundamentalen Differenzen mit allen Wirkungen in der Zukunft noch viel schärfer zu fühlen sein werden als in der Vergangenheit.

Selbstverständlich sind diese Verhältnisse, die den Wettbewerb der Fasern auf ganz neue Gebiete verlegen, die die Lebens- und Einkommensgrundlagen der alten Faserländer in einem erheblichen Ausmaß berühren, dauernd Gegenstand der größten Sorge und Ausgangspunkt für die Versuche, die Wirtschaftlichkeit der Naturfasern von der Erzeugung, von der Verarbeitung her und schließlich von der Qualität des Endproduktes her so zu verbessern, daß sie mit den künstlichen Fasern auf allen Gebieten konkurrieren können. Ohne die Chemiefasern wären viele der heutigen Probleme nie aufgeworfen worden.

Fasereigenschaften

Umgekehrt liegen auch bei den synthetischen Fasern noch manche Mängel vor, die Forscher und Techniker in Atem halten. Da ist z. B. das Pillen, bei dem die hohe Festigkeit neben der Glätte der Fasern eine wesentliche Rolle spielt. Keine Naturfaser ist glatt. Das hat schwerwiegende Folgen für die Ausbildung des inneren Gefüges unserer Textilien: für ihr Kapillarsystem, für ihren Luftgehalt und ihre Luftdurchlässigkeit, ihre Wasseraufnahme und -haftung, für die Entwicklung von Sorptionskräften überhaupt — ein Militärtuch alter Art von ca. 650 g/m² hatte eine echte Oberfläche von 250 m². Griff, Gewebe und Volumen, Tragekomfort des Textilmaterials sind davon abhängig. Auch wirtschaftlich bedeutet die Auflockerung eines Gespinnstes durch eine gekräuselte oder profilierte (Bild 12), oberflächenraue Faser, daß statt Fasersubstanz Luft enthalten ist, und die ist bekanntlich billiger. Hier werden Faserhersteller und -verarbeiter noch allerlei Probleme zu lösen haben.

Auch für die Bekleidungsphysiologen ist dieses Thema eine Fundgrube von Aufgaben. Daß die Faserkräuselung bei den Naturfasern, besonders der Wolle,

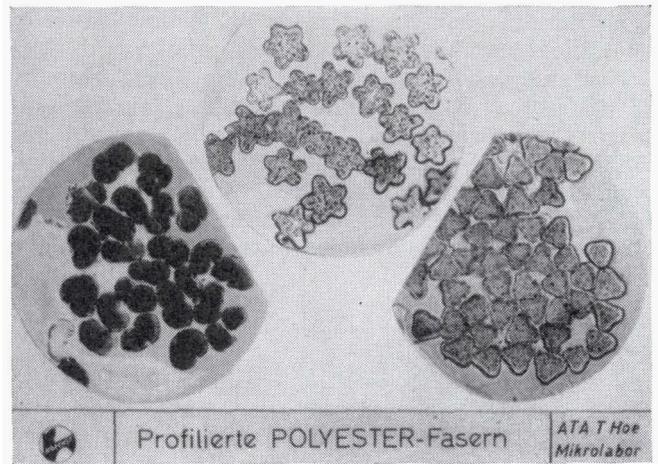


Abb. 12

eine wesentliche Rolle für die Ausbildung des textilen Gefüges spielt, ist uraltes Wissensgut. Hier liegt die entscheidende Überlegenheit der Wolle vor den glatten Tierhaaren, vor Baumwolle und Seide. Bei Wolle ist die Kräuselung ja sogar in nassem Zustand beständig, während die Zellulosefasern, vor allem die künstlich gekräuselte Zellwolle, in nassem Zustand kollabieren und damit dem Kontakt mit der Haut eine große Oberfläche bieten. Daher das Kältegefühl, das man in nassen Textilien aus Zellulosefasern hat.

Die Kräuselung der meisten synthetischen Fasern ist in der Nässe ebenfalls beständig, daher die Möglichkeit, sie für solche Aufgaben neben oder statt Wolle einzusetzen.

Das Filzen der Wolle verdient noch einen besonderen Hinweis. Mit seiner Hilfe können wir dichte Tuche herstellen, Filze verschiedener Art erzeugen und auch in Mischgeweben nutzen wir diesen Effekt aus. Der Filzvorgang ist einer der wichtigsten Prozesse zur Steuerung des Luftgehaltes und der Luftdurchlässigkeit und damit der Wärmehaltung eines Gewebes.

In anderen Fällen hingegen, bei Socken und Strickwaren, ist diese Eigenschaft der Wolle sehr lästig. Mit chemischen Eingriffen ist es möglich, ihr diese Fähigkeit zu nehmen. Mit chemischen Mitteln machen wir sie auch mottenfest, schützen wir sie vor ihrer Empfindlichkeit gegen Alkali, machen wir sie knitterfest und kochfest. Diese Naturfaser ist also in ihrem Naturzustand ganz und gar nicht das Urbild der Zweckmäßigkeit für unsere textilen Bedürfnisse, und wenn wir sie so verändert haben, können wir sie dann noch als die Naturfaser ansehen, die wir vom Schaf geholt haben? Wie immer die Antwort ausfallen möge, entscheidend ist nicht, wer die Verbesserungen bringt, sondern daß sie erzielbar sind, und damit können wir zufrieden sein.

Faden und Garn

Über die Gambildung, gleichgültig ob dabei vom endlosen Faden oder von einer Stapelfaser ausgegangen wird, brauche ich hier nicht viel zu sprechen.

Neben die klassischen Methoden des Kardierens, Kämmens, Spinnens, Zwirnens usw. treten die Direktspinnverfahren, die Langstapelverfahren nach Reißsystem, Turbostapler und Konverter. Die Texturierverfahren und die Bauschtechnik sind Methoden, die in aller Munde sind.

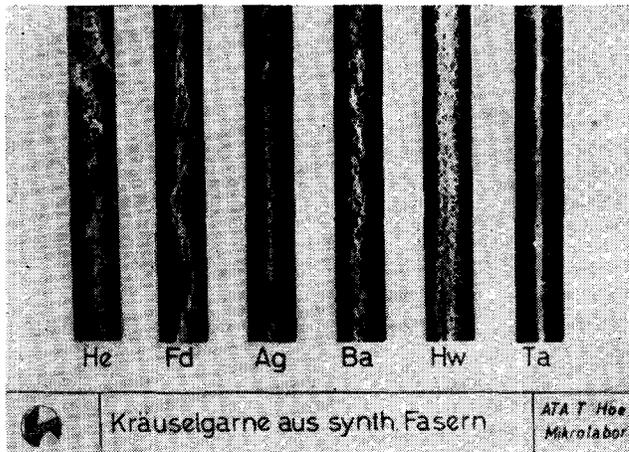


Abb. 13

Es ist ganz selbstverständlich, daß sich die Techniker der Welt intensiv mit der Frage befassen, wie die neuen Faserstoffe behandelt werden können, damit ein Maximum an Leistung, Gleichmäßigkeit und Brauchbarkeit entsteht.

In dieser Hinsicht bieten die künstlichen Fasern ganz neue Möglichkeiten, da sie praktisch einheitlich und von Verunreinigungen frei sind und in einer Form standardisiert werden können, wie das bei Naturfasern nicht möglich ist. Andererseits werden aber damit auch

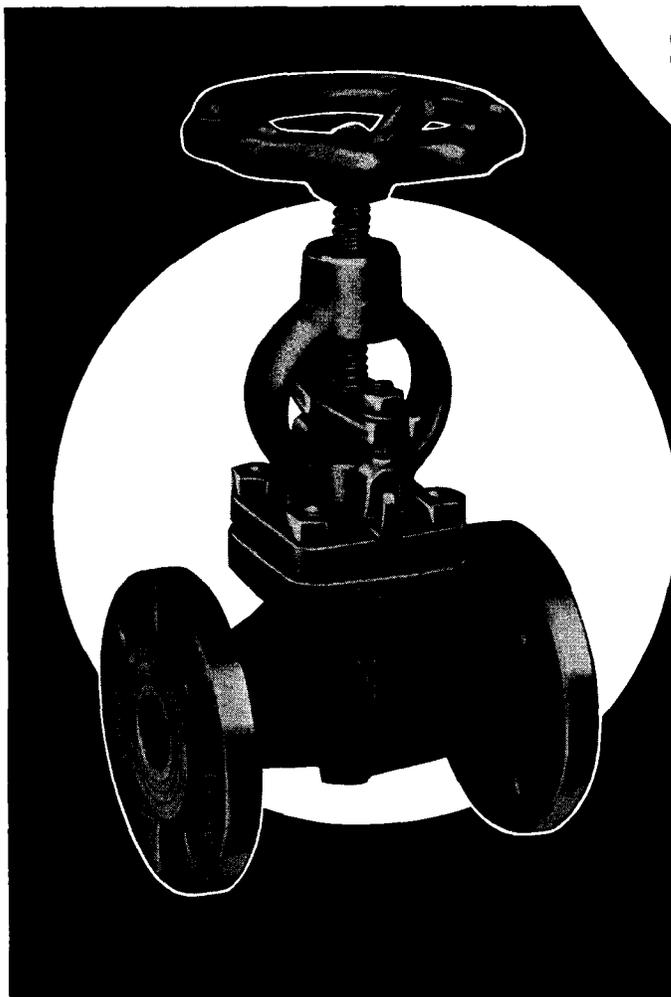
größere Anforderungen an die Genauigkeit der Arbeitstechnik und an das Können der Bedienungen gestellt. Beachtenswert ist, daß durch diese Fasereigenschaften und die neuen Arbeitstechniken die scharfen Grenzen, die früher zwischen Baumwolle, Kammgarn und Streichgarn bestanden, verwischt werden, daß sogar die alten klassischen Prozesse des Kämmens und Webens in Mitleidenschaft gezogen werden (Bild 13).

Ich möchte daher noch einmal darauf hinweisen, was Mr. Shelton zu dem Kapitel „Wool in a changing world“ im Journal of the British Textile Institute Nr. 5, S. 311 sagt: „Wenn, wie es wahrscheinlich ist, der Faserhersteller Texturierung in seinen Arbeitszyklus zu niedrigen Kosten einsetzen kann, könnte der Wollindustrie ein ernster Verlust entstehen.“

Eine dramatische Entwicklung haben nun die sogenannten Texturierungsverfahren und die Bauschverfahren in das Bild und den Wettbewerb der Fasern gebracht. Es werden Garne verschiedener Schrumpfung entwickelt, und diese Fabrikate treten in Wettbewerb mit hochgradig lufthaltigen Woll-, Baumwoll- bzw. Zellwolltextilien. Ja, sie bringen etwas ganz Neues, und das Ende ist nicht abzusehen.

Die Stückware

Unser Auge ist gewöhnt an bestimmte Warenbilder; sie haben sich eingebürgert, diese Waren werden geschätzt und gekauft.



SCHÄFFER & BUDENBERG GES. mbH

Maschinen- und Dampfkessel-Armaturen-Fabrik

Wien X, Laxenburger Straße 96, Tel. 64 16 38

Telegr.-Adr.: Manometer Wien, Fernschr. 011645



Armaturen

für Wasser, Gas, Dampf und chemische Industrie aus Gußeisen, Stahlguß, Schmiedestahl und nichtrost. Stahl

Absperr- und Rückschlagventile · Sicherheitsventile, feder- und gewichtsbelastet · Absperrschieber · Rückschlagklappen · Flüssigkeitsstandsanzeiger · S I V A - Schieber-Kondenswasserableiter · Original - A U D C O - Preßschmierhähne

Meßinstrumente

Manometer u. Vacuummeter anzeigend u. schreibend
Manometerzubehör · Quecksilber-Thermometer

Kunststoff-Membranventile

für aggressive Medien

Web- und Wirkware hatten über Generationen bestimmte Einsatzgebiete; denken wir an Trikotagen für Unterwäsche, Webwaren für Bettwäsche, das Herrenhemd, Oberbekleidung etc.

Auch hier müssen wir bei sorgfältigem Überdenken feststellen, daß die alten Vorstellungen nicht mehr so unbedingt gültig sind, wie sie es einst waren. Wirkware dringt stärker als je in Bereiche der Webwaren ein, ein Vorgang, der nicht ganz leicht zu verstehen ist. Entscheidend scheint hier die Leistung des Textildruckes zu sein, der Preis folgt erst an zweiter Stelle.

Die Problematik, die sich in diesen Bereichen auf tut und die auch in erster Linie aus den Möglichkeiten der Chemiefasern erwächst, ist auf der Tagung des British Textile Institute in Eastborne (12. bis 15. 6. 1962) von Dr. Brunnschweiler von der Viyella International Ltd. in einem Vortrag mit dem Titel „Present and future prospects for knitting and weaving“ kritisch beleuchtet worden. Ich möchte hier nur zitieren: „In großen Zügen läßt sich sagen, daß gewirkte Waren zusehends für Bekleidung verwendet werden, da sie im Tragen und Waschen Vorteile bringen, nicht so sehr deswegen, weil sie billiger sind. Webwaren brauchen darin nicht grundsätzlich unterlegen zu sein und neue Garnarten und mehr Phantasie der Weber könnten den jetzigen Trend wieder wenden.“ Neue Garnarten — die größeren Chancen liegen hier bei den Chemiefasern.

Wir haben ja schon immer neben Web- und Wirkstoffen andere textile Formen gehabt; die älteste: den Pelz, dann das Leder, das für Schuhe und Stiefel eine wichtige Bekleidungs Aufgabe hat. Aber immer ist Leder im Bekleidungssektor wichtig gewesen.

In alter und neuer Zeit als Hirschlederne für den Bauern, den Jäger, den Sportler (v. Münchhausen: Geschlechter kommen, Geschlechter gehen — doch Hirschlederne bleiben ewig bestehen!), von unseren Buben gar nicht zu reden.

Und heute: die Mode der Lederkleidung hat erstaunlich zugenommen und selbst im Sommer werden diese doch winddichten Jacken — lose hängend, offen — viel gebraucht.

Für uns hier ist aber die Feststellung wichtig, daß Leder in seiner Struktur am nächsten einem ganz dichten Filz aus feinen Fasern kommt, daß über Nadel filze, Nonwovens und papierartige Strukturen Entwicklungen betrieben werden, die dereinst vielleicht eine große Bedeutung haben werden. Dazu kommen Schaumstoffe und besonders mit Schaumfolie beschichtete Stoffe, in denen die Lufträume kommunizierend ausgebildet sind — wie beim Schwamm —, sie sind leicht, warm und ersetzen einen großen Teil des Textilfasereinsatzes. Auch Folien und gestrichene Stoffe sollten wir in unsere Überlegung einschließen.

Unter dem ungeheuren Druck des Wettbewerbs der synthetischen Fasern wird seit einiger Zeit versucht, Woll- und Baumwolltextilien dauernd haltbare Verbesserungen mitzuteilen. Ich brauche nur an den alten Prozeß des Mercerisierens zu erinnern, der der Baumwolle Glanz gibt, an die Entwicklung der Knitterfrei-ausrüstung mit Kunstharzen und an die modernen cross-linking-Verfahren, die der Baumwolle in dem dramatischen Kampf mit dem Wirkhemd einen neuen Start ermöglichen sollen. Ist so veränderte Baumwolle mit all ihren guten Eigenschaften und Schwächen noch

die natürliche Baumwolle? *Ob ja oder nein, die Beantwortung ist uns gleichgültig, entscheidend ist nur, daß die Ergebnisse so sind, daß sie für unsere Bekleidung und unsere Bedürfnisse Fortschritte bringen.*

Bei Wolle liegt die Situation nicht anders: Motten-echte, filzfreie, nicht knitternde Waren sind ernsthafte und mit großem Aufwand betriebene Forschungsziele und manches wertvolle Ergebnis wurde schon erreicht.

Nüchterne Überlegungen müssen hier an die Stelle falscher Gefühle treten. Der Denkprozeß, den die Chemiefasern ausgelöst haben, besteht auch darin, daß wir diese Ur-Naturfasern gar nicht mehr so hoch einschätzen wie früher, sondern mit allen nur verfügbaren Mitteln ihre Eigenschaften zu ändern suchen. Machen wir sie aber immer besser? Darauf allein wird es ankommen: auf die Bilanz.

Farbstoff- und Ausrüstungsprobleme

Ich sagte einleitend, daß ich mich über 40 Jahre mit Fasern beschäftigt habe. Es war eine interessante Zeit! In meine ersten Berufsjahre fiel noch eine intensive Arbeit mit Naturfarbstoffen, mit Indigo, Krapp, Blauholz usw. Und wenn ich die Möglichkeit hätte, Ihnen einen Vortrag über die Farbstoffprobleme, die sich mir allein im Teppichgebiet stellten, zu halten, ich könnte Ihnen gut eine Stunde über interessante Zusammenhänge und Entwicklungen berichten (Bild 14).

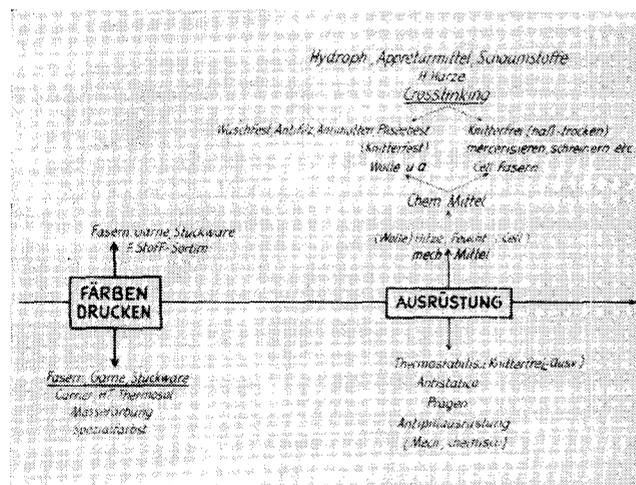


Abb. 14

Trotz aller Vorzüge, die Naturfarbstoffe in mancher Hinsicht hatten, sind sie bis auf kleinste Restgebiete verschwunden. Der echte Grund ist: Die Natur hat sie nicht geplant zur Lösung der coloristischen Probleme der Menschheit. So konnte die Forschung, nachdem sie einmal festen Boden unter sich hatte, schöne, bessere und billigere Farbstoffe in unermeßlicher Fülle schaffen. Wie würde wohl unser farbliches Umweltbild beschaffen sein, wenn wir als Bläue noch den Naturindigo oder den Waid benützen müßten?

Woher wollten wir die gewaltigen Anbauflächen nehmen, ohne die Broterzeugung zu kürzen, woher die ungeheuren Menschenmengen, die den Anbau, die Ernte oder die Färberei zu betreiben hätten? Nicht mehr denkbar! Ich überlasse es Ihnen selbst, den Vergleich mit dem Fasergebiet ausführlich zu überdenken. Wie jeder Vergleich hinkt auch dieser etwas. Aber er enthält einige elementare und immer gültige Wahr-

heiten: Der Mensch, immer begierig nach Neuem, erwerbstüchtig und erwerbssüchtig, wird die große Chance zur Weiterentwicklung seiner Verbrauchsgüterwelt nicht mehr aus dem Auge lassen. Der menschliche Geist ist unser wichtigster Arbeitgeber: Bedürfnisse wecken — Bedürfnisse decken!

Daß sich mit neuen Fasern neue Färbeprobleme ergeben, ist klar. Vergessen wir nicht: die klassische Farbstoffchemie hat die Aufgabe gehabt, ihre Produkte auf die chemische Natur der Eiweiß- und Zellulosefasern abzustimmen. Es ist ihr das in erheblichem Ausmaße gelungen, aber noch immer gibt es Lücken und neue wichtige Entdeckungen.

Die Chemiefasern bringen ganz neue Aufgaben — jede reichlich für sich —, manche Schwierigkeit ist noch zu überwinden, aber es kann kein Zweifel darüber bestehen, daß auch große Erfolge erzielt wurden und werden.

Nicht anders steht es mit der Ausrüstung, wo gerade die thermoplastischen Eigenschaften Grundlage für die bekannten Effekte sind.

Schneider und Konfektionär

Haben wir uns bisher mit der Substanz der Faser, ihrem Werden, ihrer Verarbeitung beschäftigt, so beginnt nun der Mensch, Mann oder Frau, oder Kind, die Bekleidung zu tragen haben, Mittelpunkt unserer Überlegungen zu sein. Der Schneider oder die Schneiderin kleiden ja mit ihrer Handarbeit noch das Individuum, dem sie sich nach allen Regeln der Kunst anpassen können, die Konfektion dagegen fertigt Kleidung für bestimmte Menschentypen.

Aber versuchen wir auch hier unserer großen Linie zu folgen, um festzustellen, ob die Zeit bzw. die Entwicklung der neuen Chemiefasern im Bereich der schneiderischen Arbeit Änderungen ausgelöst hat (Bild 15).

Nehmen wir einmal an, ein Schneider soll einen Sommeranzug fertigen. Zur Wahl steht für ihn die Stoffqualität, das Futter und die Zutaten, er hat beizubringen Schnitt und Paßform, d. h. also die Nährarbeit. Ohne Einfluß ist er auf die Kombination dieses Anzuges mit anderen Kleidungsstücken, insbesondere mit Unterwäsche oder einem Mantel, ohne Einfluß ist er gegenüber dem praktischen Gebrauch, ebenso auch gegenüber der Individualität des Trägers. Letzteres fällt bei der Konfektion natürlich in noch weiterem Maße weg

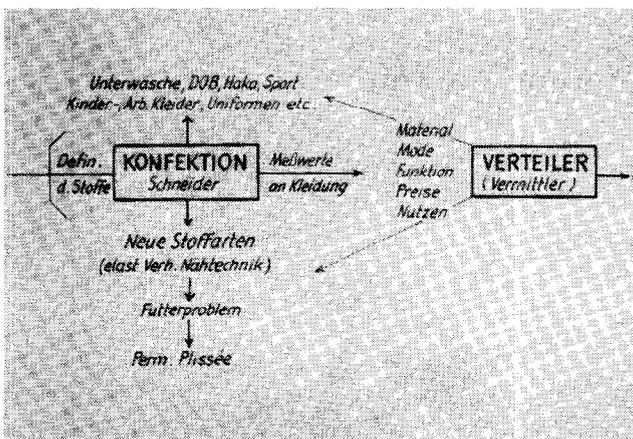


Abb. 15

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

In speziellen Formen und Werkstoffen.

- Füllringe
- INTALOX®-Körper
- Beri-Sättel
- Kugeln
- SUPER-Sättel®
- und andere Formen

DURANIT®-Steinzeug
 Hartporzellan
 Metallbleche
 Maschendraht
 Kohlenstoff
 Kunststoffe
 Glas
 Sinterkorund

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

Dr. Schliebs & Co.
 FÜLLKÖRPER-SPEZIALFABRIKEN
 5412 Baumbach/Westerwald - Telefon 02623/611
 (Amt Ransbach/Westerwald) - Fernschreiber 0862327

als beim einzelnen Schneider. Die Kennzeichen, nach denen ein Stoff ausgesucht wird, sind vor allem Farbstellung, Faserart, Gewebebild, modische Tendenzen, Griff, eventuell die Schwere der Ware, und der Schneider oder die Konfektion prüfen aus technischen Gründen auch die Krumpfechtheit.

Wir sind damit an der Erörterung der hygienisch-physiologischen Probleme angelangt. Auf einige habe ich schon hingewiesen. Eine zusammenfassende Behandlung in großer Linie tut aber not. Es ist klar, daß eine Faser, die mit hygienischen und physiologischen Mängeln belastet ist, niemals als Bekleidungsfasern eingesetzt werden könnte.

Auch die alten Naturfasern sind nicht in allen Textilien für alle Zwecke gleichwertig einzusetzen gewesen. Wir verwenden Wolle nur wenig für Unterwäsche, für Tisch- und Betttücher kaum, für Sommerstoffe nur in sehr leichten Einstellungen, aber auch Baumwolle verwenden wir wenig für Männer-Oberbekleidung, für schwere Uniformstoffe, für Wintertücher, für Decken. Die Gründe sind ja wohl bekannt, und wenn es jemandem einfallen sollte, einen dicken Lodenstoff als Unterhemd und einen Baumwollbatist als Jäckchen zu tragen, würde man sagen, „den hat's“, aber im Unrecht wäre der Mann trotzdem nicht, er steht nur im Konflikt mit den Gewohnheiten. Immerhin, im alten System haben wir, wenn wir uns unbehaglich fühlten, das Kleidungsstück oder den Sitz getadelt, aber als die neuen Fasern aufkamen und zu Beginn Fehlkonstruktionen auftraten, war ja nicht die Jahrhunderte oder gar Jahrtausende alte Erfahrung vorhanden, die bei Naturfasern vorliegt. Und Mängel, die bestimmt nicht auf die Fasern selbst

zurückzuführen waren — ganz abgesehen davon, daß unter diesen Fasern große Unterschiede bestehen — hat man nicht auf das Kleidungsstück, sondern eben auf die Fasern geschoben.

Wir dürfen allerdings nicht vergessen, daß der Schneider und die Konfektion sich empirisch eine gewisse Erfahrung angeeignet haben. Man weiß in großen Zügen, welche Stoffe für Sommer-, oder Winter-, oder Übergangsanzüge zu empfehlen sind, aber wir mit den vielen neuartigen Textilmaterialien stecken nicht mehr in dieser Vergangenheit und müssen daraus wichtige Konsequenzen ziehen!

Ich habe eingangs dargelegt, daß wir im Luftgehalt eines Tierfelles und dem lufttragenden und -regulierenden System unserer Kleidung eine elementare Funktion zu sehen haben. Sie ist grundsätzlich von der chemischen Natur der Faser unabhängig. Werner von Bergen kommentiert in seinem American Wool Handbook 1947, S. 159, die Situation wie folgt:

„Die Dicke eines Stoffes bestimmt ihre Wärmehaltung. Diese Tatsache ist durch eine ganze Reihe unabhängiger wissenschaftlicher Studien überzeugend nachgewiesen worden.“

Ebenso zieht Schiefer vom National Bureau of Standards den Schluß:

„Die Analyse vieler Messungen über die Wärmeleitung weist darauf hin, daß die Art der Faser ohne Einfluß auf die Wärmeisolation von Stoffen ist. Der geringe Effekt, der auf die Faserart zurückgeführt werden könnte, ist entweder für die Messung zu gering oder er wird durch andere Faktoren, die einen viel größeren Effekt haben, überlagert.“

Es ist daher logisch, daß von Bergen etwas später ausführt (S. 165):

„Vom Gesichtspunkt der Wärmehaltung aus sollten Stoffe eher nach ihrer Dicke als nach ihrem Gewicht geordnet werden.“

Da nun eine Beziehung zwischen Dicke und Faser- masse der Wollwaren ziemlich eindeutig besteht, könnte man diese Forderung für Wolltextilien durchaus gelten lassen. Für Fasern anderer Art, die eine andere Kräuselung, eine andere Bauschigkeit, ein anderes spezifisches Gewicht, damit auch ein anderes Volumen aufweisen, ist aber diese Forderung nicht mehr ausreichend. Sie sollte unbedingt durch den Hinweis auf die Luftdurchlässigkeit, das ist praktisch die Wärmehaltung, ergänzt werden.

Das Bekleidungssystem

Für eine bestimmte Klimalage bedürfen wir einer Bekleidungsleistung, z. B. des Abflusses von Wärme und der Hautausdünstung im Sommer, des Schutzes vor übermäßigem Wärmeverlust im Winter. Unser kombiniertes Bekleidungssystem läßt nun Textilien ganz verschiedener Leistung zu: leicht — mittel — dicht, ich sage absichtlich nicht: „schwer“, aber was weiß nun der Schneider oder gar der Konfektionär schon über die Grundelemente, die hier mitspielen, oder gar welche Unterkleidung oder Übergewandung gemeinsam mit dem Anzug getragen werden soll.

Nehmen wir nun wieder einmal den Fall eines Herrenhemdes. Ich habe mir von einem erstrangigen Hemdenstoffweber etwa 1 Dutzend kuranter Muster aus Baumwolle geben lassen, und wir haben diese auf Luftdurdilässigkeit, Netzvermögen, Wasseraufnahme und

Trocknung untersucht (Bild 16). Wir haben Unterschiede bis zu einigen 100 Prozent gefunden. Wir haben die Untersuchung auf Stoffe aus Baumwolle und Polyesterfasern im bekannten Verhältnis 70/30 ausgedehnt und erzielten dasselbe Resultat. Wir haben schließlich rein synthetische Hemden in die Untersuchung einbezogen, gewebtes und gewirktes Nylon-Material, und haben Zahlen erhalten, die wir mit den Baumwollmaterialien

Hemdenstoffe

- Luftdurchlässigkeitsprüfung**
Ein Wassertröpfchen wird aus 10 cm Höhe auf den schwach gespannten Prüfling fallen gelassen und die Zeit bis zum völligen Eindringen gestoppt.
- Wasserdurchlässigkeit**
Der Prüfling wird konditioniert und gewogen. Anschließend 2 Stunden in Wasser eingeweicht und 10 Minuten bei 2000 U/Min. zentrifugiert. Danach wird wieder gewogen.
- Trocknungszeit**
Der konditionierte Prüfling wird gewogen, 2 Stunden in Wasser eingeweicht, 1 Minute abtropfen gelassen und im Klima bei 20°C und 65 % rel. Luftf. getrocknet.

Hemdenstoffe	Luftdurchl. trockner 5 Min. l	Luftdurchl. 70 % Feuchtigkeit	Tropfenpr. Bek.	Gewebe quellwert %	Trocknungszeit Min.
1. 67 % Dielen 33 % Baumwolle	186	104	4	2,2	150
2. Nylon/Baumwolle	182	0	16	5,7	210
3. 57 % Dielen 33 % Baumwolle	184	8,6	15	1,5	150
4. 67 % Dielen 33 % Baumwolle	101,5	0,3	12	1,0	150
5. 100 % Baumwolle gek.	167	38	32	19,4	210
6. 100 % Baumwolle gek.	172	73	12	17,0	210
7. 100 % Baumwolle	174	0	34	4,2	210
8. Baumwolle gek.	161	14	8	18,1	210
9. 100 % Baumwolle gek.	163	66	9	30,6	210
10. 100 % Baumwolle gek.	137	57	5	27,6	210
11. 100 % Baumwolle gek.	145	35,4	8	20,4	210
12. Baumwolle gek.	191	1	20	5,4	210
13. 28 % Dielen 72 % Baumwolle	105	6	49	14,5	210
14. 100 % Baumwolle	96	2	58	14,5	210

Abb. 16

bestimmt in Vergleich setzen können. Die grundsätzliche Frage aber, die wir alle nicht beantworten können, ist: Welcher Stoff soll nun als der beste angesehen werden? In der Praxis haben sich alle bewährt, allerdings sind sie nicht immer unter den gleichen Umständen gebraucht und getestet worden, und gerade darauf käme es für ein zuverlässiges Urteil an.

Die Grundfrage: welcher ist der günstigste, muß aber beantwortet werden, sonst ist alles Gerede um die Verbesserung der physiologischen Eigenschaften eines Gewebes — richtiger: eines Kleidungsstückes — inhaltslos.

Andererseits aber wissen wir, daß unser Organismus, unsere Lebensformen, unsere Vorstellungen und Bekleidungsgefühle usw. von einer ungeheuren Breite sind, daß es ein einfaches, in mathematischem Sinne eingegengtes und ausschließlich gültiges System gar nicht geben kann. Welche Änderungen haben sich hier im Laufe der Menschheitsgeschichte vollzogen! Da waren es aber nur 4 oder 5 Faserarten, heute ist noch gut

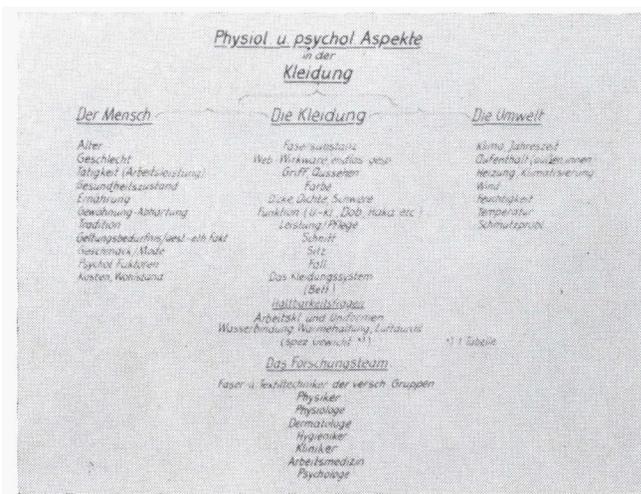


Abb. 17

ein halbes Dutzend zu diesen gestoßen. Die Auswirkungen sind nicht abzusehen. Wir brauchen nicht immer davon zu reden, aber daran denken sollten wir immer!

Wir brauchen uns nur einmal die vorstehende Tabelle Abbildung 17 anzusehen, worin ich eine große Zahl wichtiger Faktoren, die für die Beurteilung von Kleidung eine Rolle spielen, einander gegenübergestellt habe: links der Mensch, rechts unsere Umwelt, in der Mitte die isolierende, schützende Kleidung.

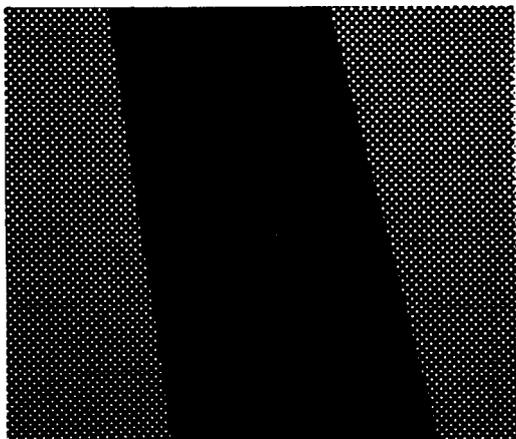
Da nun bei den Diskussionen um die Eignung der Chemiefasern in unserer Bekleidung immer wieder der Verdacht geäußert worden ist, sie seien Träger unerwünschter physiologischer Eigenschaften, war es unerlässlich, diesen Dingen auf den Grund zu gehen. Es kann ja keinem Zweifel unterliegen: eine Faser, die mit Recht mit physiologischen Mängeln belastet wird, wird niemals auch nur die geringste Chance für eine Einführung haben. Das physiologisch einwandfreie Verhalten eines Kleidungsstückes ist eine ganz selbstverständliche Forderung. Es ist hier nicht anders als in unserer Ernährung: der Nährwert der Nahrung, die Verträglichkeit müssen gesichert sein; dazu kommen Geschmackswerte. Daß diese in den Genußmitteln überwiegen, ist ein Problem für sich.

Wer glaubt, seine tägliche Diät mit Champagner und Cognac bestreiten zu können, wird sich mit einer Leberzirrhose abfinden müssen. In Tanzschuhen mit großem Decolleté kann man ja auch keine wirklichen Bergtouren unternehmen.

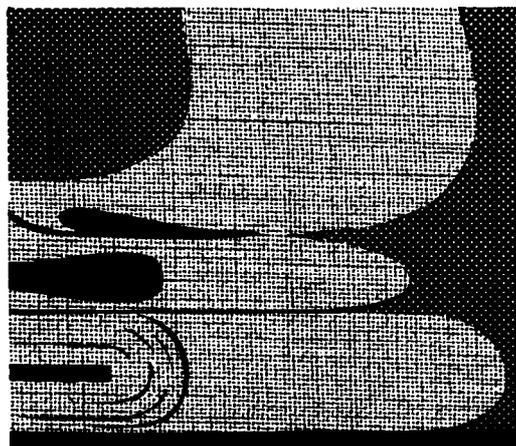
Analysieren wir diesen Komplex, so können wir unterscheiden:

1. die Physiologie der Faser,
2. das physiologische Verhalten von Garn und Gewebe,
3. das Verhalten des Kleidungsstückes und
4. das physiologische Verhalten des Bekleidungs-systems.

Die Faser als Einzelwesen hat keine physiologische Funktion, es sei denn, daß sie als Substanz selbst oder durch Nebenprodukte, die von ihr abgegeben werden, nicht mit der Haut verträglich sei oder daß sie wegen Härte, z. B. mechanisch reizt. Es gibt ja zahlreiche Leute, die Wolle nicht auf der Haut leiden mögen, während andere diese Wirkung der Wolle als geradezu stimulierend bezeichnet haben. Erst mit der Zusammenfassung vieler Fasern zu einem textilen Gebilde beginnen die Probleme der Bekleidungsphysiologie. Dabei kann die Faser z. B. nur zu einem Vlies ausgearbeitet und zwischen zwei Textillagen eingestept sein. In Rußland und China spielen solche Mäntel noch heute eine gewaltige Rolle, und wir bedienen uns dieser Technik in unseren Betten und Zudecken in großem Umfange. Für die übliche Bekleidung aber müssen wir uns das Garn und das Gewebe in erster Linie besehen. Dasselbe gilt für Wirkwaren. Ihnen kommen zweifellos schon wesentliche Funktionen in unserem Komplex zu, aber noch immer sind sie nur Hilfsstoffe für das, was der Schneider fertigt und der Mensch trägt: das Kleidungsstück.



für die alkalische und Peressigsäure-**BLEICHE**



WASSERSTOFF- PEROXYD

Kundenberatung

Eigenes Anwendungslaboratorium



**ALPINE CHEMISCHE
AKTIENGESELLSCHAFT KUFSTEIN/TIROL**

Der Wasserhaushalt der Kleidung

Als nun in der ersten Zeit mit den synthetischen, Wasser nicht bindenden Fasern einige Fehlkonstruktionen zu Klagen Veranlassung gaben, hat man in Unkenntnis der Zusammenhänge zunächst die Ursache in Mängeln der Faserstoffe selbst gesucht. Man hat dabei

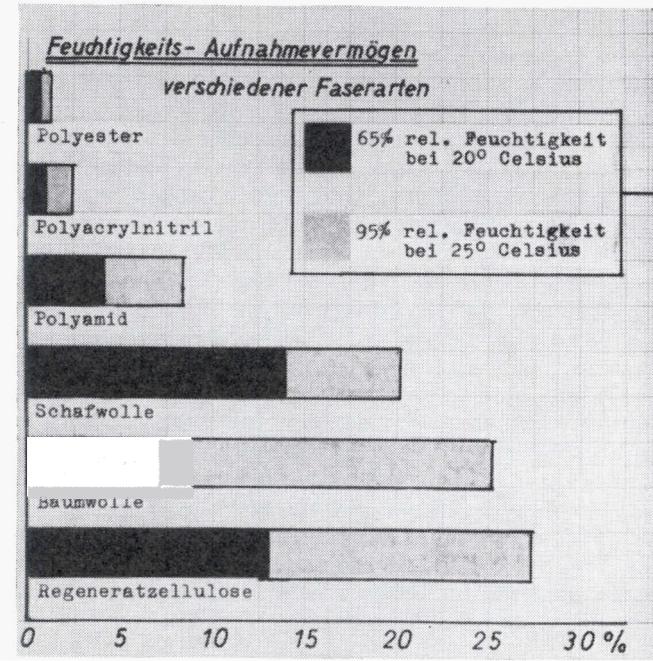


Abb. 18

übersehen, daß Woll- und Baumwolltextilien und die daraus gefertigte Kleidung in Jahrhunderten zu ihrer heutigen Form herangewachsen sind. Es würde keinem Menschen einfallen, Wolltextilien wahllos gegen solche aus Baumwolle und umgekehrt, im Sommer wie im Winter, austauschen zu wollen (Bild 18 und 19).

Bei der Durchmusterung der möglichen Fehlerstellen im neuen Fasersystem fand sich auch sehr rasch eine plausible Erklärung: Die Naturfasern sind hydrophil,

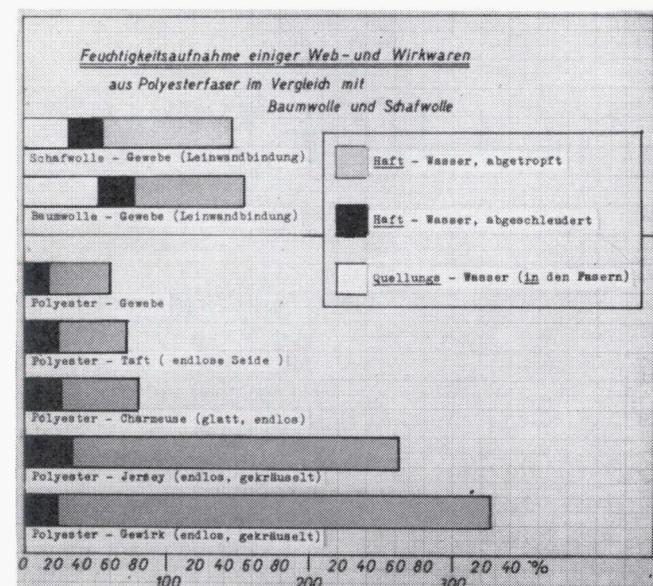


Abb. 19

die Mehrzahl der synthetischen Fasern hydrophob. Das Wort ist zwar eine sehr schlechte Bezeichnung, aber diese Ausdrücke sind nun einmal kurant. Und obwohl ich mir mit einem Artikel im Melliand Nr. 5, 1961, sehr viel Mühe gegeben habe, die Textilwelt auf die Paradoxie der Situation hinzuweisen, hat sich ein Erfolg nicht eingestellt. Bekanntlich bezeichnen wir ja als hydrophob auch hydrophile Fasern, wenn sie mit wasserabweisenden Mitteln ausgerüstet sind. Die sogenannte hydrophobe Faser ist aber nicht abweisend, z. B. die Polyester- oder Polyacrylnitrilfaser, sondern sogar sehr gut benetzbar. Ich will aber die Bezeichnungen eher im landläufigen Sinn weiterhin gebrauchen.

Ärztliche Untersuchungsarbeiten

Um die Verhältnisse hinsichtlich des Verhaltens künstlicher Fasern eindeutig zu klären, haben die Farbwerke Hoechst Prof. Carrié in Dortmund, einen unserer bekanntesten Dermatologen, um Mitarbeit gebeten. Er hat nun vor kurzem auf der Tagung der „Deutschen Gesellschaft für ästhetische Medizin“ in Krefeld über diese sich über mehrere Jahre erstreckenden Arbeiten über Polyesterfasern und andere zusammenfassend berichtet und erklärt:

„Es kann vorweggenommen werden, daß sämtliche aufgezählten Textilien haut- und wundverträglich sind. Bei Normalpersonen wie auch Hautkranken und besonders hautempfindlichen Menschen, z. B. Seborrhoikern, traten, wenn diese Stoffeepikutan auch über mehrere Tage der Haut fest auflagen, keine Hautveränderungen ein, wie in zahlreichen Veröffentlichungen nachgewiesen werden konnte. Subjektiv wurden keine Sensationen angegeben, z. B. Jucken, Brennen etc. Bei Wunden verschiedener Art, wie Verbrennungen, Ulcerationen, Operationswunden, ist die Verträglichkeit gut.“

Das deckt sich mit Untersuchungen anderer Autoren (Baron) sowie den seit Jahren gemachten Erfahrungen über die Verträglichkeit z. B. synthetischen Nahtmaterials bei operativen Eingriffen).

Darüber hinaus liegt eine Reihe anderer Untersuchungen über diese Themen vor. So hat ein Team von Frauen unter ärztlicher Führung an der Universität von Illinois interessante Untersuchungen darüber angestellt, ob die Herkunft der Faser und ihre Hydrophilie ein wesentliches Merkmal für den Komfort von Kleidung ist. Ich kann sagen: meine Anerkennung diesen Frauen, die sich so selbstlos und sorgfältig diesen Strapazen der Versuche unterwarfen. Es ergab sich, daß Kleidung aus Baumwolle, Acetat, Nylon und Orlon keine unterschiedlichen Effekte ergaben, daß also die Frage nach der Bedeutung des Ursprungs und der Hydrophilie der Fasern eindeutig in negativem Sinne zu beantworten ist. Nur Baumwolle, die wasserabstoßend gemacht war, verhielt sich beim Schwitzen ungünstig, was logisch ist. Aber selbst im trockenen Zustand störte die Hydrophobierung kaum.

Wir verfügen über die ausgezeichneten Untersuchungen von Dr. Renbourn, der großangelegte Trageversuche mit Socken bei der Britischen Armee durchgeführt hat und keinen Unterschied zwischen Wolle und synthetischen Fasern fand, wenn sie von gleicher Konstruktion waren. Auf die Ausführungen von Prof.

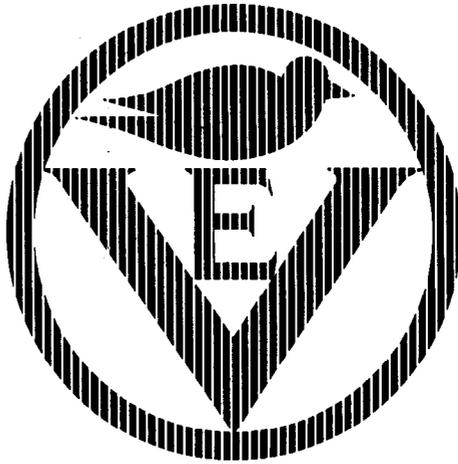
*) Auszug aus Ästhetische Medizin, Heft 9/1962 „Zur Wirkung von Textilien aus Chemiefasern auf die Hautoberfläche“.

Speakman über die Entwicklungsgeschichte des Sockenmarktes in England, der heute zu 50 Prozent von texturierten endlosen synthetischen Fasern beherrscht wird, habe ich ja schon hingewiesen.

Der große Fehler, der immer wieder gemacht wird, ist eben darin zu sehen, daß die Wasserbindung innerhalb der Faser gleichgesetzt wird mit der Benetzung und der kapillaren Haftung und Bewegung, die unabhängig davon ist, ob eine Faser hygroskopisch ist oder nicht.

Wenn nun synthetische Fasern kein Wasser binden, nicht hygroskopisch sind, was bedeutet dann das Wasserbindungsvermögen für die sogenannten hydrophilen Fasern wirklich? Im trockenen Klima, also unter unseren üblichen Lebensbedingungen, offensichtlich gar nichts. Was bedeutet sie aber in feuchtem Klima oder gar bei Schweißabgabe? Daß die Wasserbindung als Phänomen besteht, daß Wolle normalerweise 16 bis 18 Prozent Feuchtigkeit enthält und noch etwa 7 Prozent aufnehmen kann, ohne sich naß anzufühlen, und daß beim Benetzen mit Wasser Wärme entsteht, sind ja Tatsachen. Nehmen wir gar die Zellulosefasern, wenigstens die alte Art, während die neuen polynosischen weniger binden, so müßte also Regeneratzellulose, z. B. Zellwolle, als Wäschestück ein physiologisches Optimum darstellen. Sie wissen alle, daß sich Zellwolle als Wäschegut nicht bewährt hat, aus verschiedenen Gründen, unter anderen auch dem, daß sie sich mit Wasser vollsaugt und nur sehr schwer trocknet. Auch nasse Baumwolle oder Leinen quellen stark, wodurch das Gewebe verdichtet wird und dem Luftdurchgang und der Trocknung Widerstände entgegengesetzt werden.

Diese absolute Menge Wasser, die bei einem Schweißausbruch auf diese Weise, z. B. auf dem Rücken durch ein Baumwollhemd gebunden wird, ist angesichts der nachgeschobenen Mengen Flüssigkeit unbedeutend. Wenn das Baumwollhemd einmal naß ist, ist auch diese Faser völlig inaktiv. Das imbibierte Wasser wird nur sehr langsam abgegeben, in Stunden. Wie sieht es bei der Wolle aus? Normalerweise tragen wir mit unserer Wollkleidung die genannten 16 bis 18 Prozent Wasser spazieren. In Abhängigkeit von der relativen Luftfeuchtigkeit und der Temperatur nimmt Wolle zwar Wasserdampf auf, aber doch nur sehr langsam. Befinden wir uns z. B. in einem Raum von 20 Grad C und 65 Prozent relativer Luftfeuchtigkeit längere Zeit und



VOGEL - PUMPEN

für die chemische Industrie
und für die Zellulose- und
Papierfabrikation.

Vogel-Egger-Pumpen, Stoffpumpen,
Siebabwasser- und Sulfittlaugepumpen.

SPEZIALFABRIK MODERNER PUMPEN

ERNST VOGEL STOCKERAU

müssen wir in einen feuchten kühlen Herbsttag mit dickem Nebel hinaus, wo vielleicht 3 bis 5 Grad C gemessen werden, so dauert es 1 bis 2 Stunden, bis unser Wollmantel oder unser Anzug auch nur 1 bis 2 Prozent Feuchtigkeit aufnimmt (Bild 20). Die dabei auftretende Sorptionswärme ist an sich schon sehr gering. Würde sie augenblicklich frei, so könnte man von einem Wärmestoß noch etwas erhoffen, aber die kalte Umluft, die auch in das äußere Gewebe eindringt, ist in einem so gewaltigen Überschuß vorhanden, daß dieses bißchen Wärme restlos verlorenght. So ist es zu erklären, daß Renbourn bei seinen vergleichenden Messungen an Woll- und Terylene-Uniformjacken in Praxi keinen Unterschied finden konnte.

Unsere Kleidung funktioniert ja in diesem Fall als Schutz, und zwar augenblicklich, weil die warmen isolierenden Luftschichten, die durch die Gewebelagen gebildet bzw. festgehalten werden, das plötzliche Herankommen der kalten Luft verhindern.

Aber was wäre, wenn man Wollwäsche auf der Haut trägt? Man kommt in Schweiß und die ganze latente Sorptionswärme würde schlagartig frei. Da die Schweißbildung der Abführung überschüssiger Wärme dient, wäre die Verwendung von Wolle durchaus kontraindiziert. Wenn Wollunterkleidung doch viel verwendet wird und kritischen Beobachtungen standhält, dann wegen ihrer guten Kräuselung und der damit zusammenhängenden Effekte. Das ist dem hohen Luftvolumen zu danken.

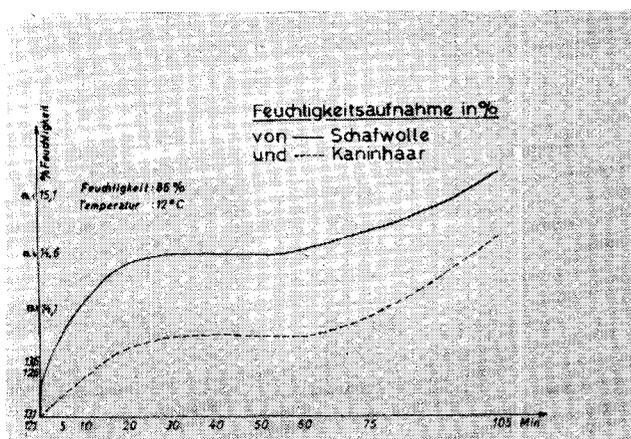


Abb. 20

Physikalische Messungen

Im übrigen netzt sich Wolle gar nicht so leicht, wie man manchmal meint. Haben Sie einmal darüber nachgedacht, warum wir Wolle nicht als Hand- oder Taschentuch benutzen?

Nun noch einige Worte zur Durchführung physiologischer Versuche überhaupt: Jeder von uns trägt Kleidung. Er muß beurteilen, ob sie für ihn angenehm ist oder nicht. Er hat es ja auszustehen. Und doch sind Vergleiche verschiedener Systeme sehr schwierig. Die elektrische Aufladung, die uns von der Wolle und der Seide bekannt ist, nimmt manchmal bei Textilien aus synthetischen Fasern unangenehme Formen an. Manche Leute stört die Funkenbildung, Schmutz wird angezogen, leichte Überkleider haften an der Unterkleidung.

Alle Chemiker und Techniker geben sich Mühe, diese Erscheinung zu beseitigen. Es ist eine Frage für ein physiologisches Team, ob wir uns damit einen Dienst erweisen oder nicht. Es liegen kaum Arbeiten auf diesem Gebiet vor, aber eine von Oberfeldarzt Dr. Busch, Bonn, kürzlich veröffentlichte Untersuchung zeigt, daß lebende Zellen unter der Einwirkung eines elektrischen Feldes besser gedeihen als wenn sie sich in einer elektrisch neutralen Umgebung befinden. Eine neutrale Zone stellen aber unsere Wohnräume dar!

Ich glaube, wir sollten die Ohren spitzen! Deswegen braucht man noch lange nicht von Rheumaschutzkleidung zu reden.

Ein Stück für sich wird ja selten getragen, so ist es unerlässlich, es dort zu testen, wo es eingesetzt wird: in einem Bekleidungssystem von Unterwäsche, Zwischenkleidung und Überkleidung.

Erfahrungen aus dem praktischen Leben

Natürlich könnten wir mit Kleidung aus synthetischen Fasern ähnliche Wege gehen, wie das früher mit Naturfasern geschehen ist, die der Empirie. Das wäre aber außerordentlich bedauerlich, denn mit den neuen Fasern können wir neuartige Textilien zu neuen Kleidungsstücken und neuen Systemen zusammenfassen, die den Millionen von Menschen, auch in physiologischer Hinsicht, Vorteile bringen werden. Schon jetzt sagt uns diese Erfahrung an Männern, Frauen und Kindern, die ungezählte Millionen Paar Strümpfe, Socken, Unterwäsche, Hemden und Oberbekleidung aus synthetischen Fasern oder Mischungen mit anderen, mit pflanzlichen, mit tierischen Fasern tragen, daß Beanstandungen aus physiologischen Gründen, wenn der Einsatz richtig ist, praktisch nicht existieren. *Wäre es anders, müßten bei diesem gewaltigen Verbrauch die Wartezimmer der Ärzte mit Leuten, die sich über Hautkrankheiten beklagen, überfüllt sein.* Aber nicht einmal Renommierfälle bekommen wir zu Ohren.

Wir können nicht jede Textilart mit jeder Faser imitieren. Aber das ist ja gerade das Reizvolle, daß aus diesem Grunde wenigstens heute jeder dieser Faserarten noch besondere Gebiete reserviert sind. Und sollten Untersuchungen ergeben, daß die Hydrophilie von Wolle, Baumwolle oder Regeneratzellulosefasern unter besonderen, wohl extremen Bedingungen, doch Vorteile bringt: umso besser! Dann soll man für solche Fälle eben diese Fasern verwenden.

Wie aber Socke und Herrenhemd zeigen, gibt es Umwege, die gleiche oder bessere Funktionen ermöglichen lassen. Ich meine, solange Wolle zum Filzen zu bringen

ist, hat sie eine Vorzugstellung, die ihr nicht so leicht von einem Wettbewerber entrisen wird.

Warum aber gleich alles ablehnen, wenn eine Textilart sich nicht für jeden Zweck eignet? Wolle eignet sich ja auch nicht für alles — wollen wir ihr deswegen gute physiologische Eigenschaften absprechen?

Wir können also sehr wohl mit den heutigen Fasern Kleidungsstücke und Bekleidungssysteme mit einwandfreier physiologischer Funktion konstruieren — mit natürlichen Fasern, ihren chemischen Modifikationen, mit künstlichen Fasern jeglicher Art: ob regeneriert aus Naturprodukten oder vollsynthetisch oder aus Mischungen aller. Wir brauchen keinesfalls auf „eine Skala von Chemiefasern mit bestimmten physiologischen Eigenschaften“ zu warten.

Für Unterwäsche mag eine Verbesserung der Benetzbarkeit wichtig sein — aber wieviel? Wer weiß das?

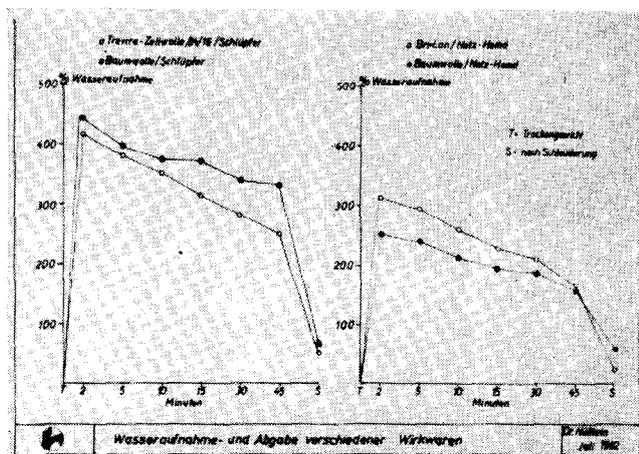


Abb. 21

Unsere Baumwollwäsche zeigt schon große Unterschiede (Bild 21). Bei Überbekleidung ist es umgekehrt. Im Regen bewährt sich die limitierte Hydrophobie der Wolle bestens.

Nicht die Entwicklung einer wundertätigen Kleidung, die in physiologischen Eigenschaften automatisch den Anforderungen angepaßt wird — vorausgesetzt, daß diese Formulierung nicht schon ein Irrtum ist — soll unser Ziel sein, sondern die Freiheit der Herstellung und der Wahl für die grenzenlos zahlreichen Bedürfnisse. Das ist ein wirtschaftliches Ziel, das nicht nur technisch möglich, sondern auch aus kaufmännischen Überlegungen angesteuert werden soll.

Die synthetischen Fasern, Chemiefasern jeder Art, leisten dazu einen wertvollen Beitrag, und gerade in ihrer Kombination mit Naturfasern, seien diese nun im Originalzustand verwendet oder durch chemische Eingriffe modifiziert, ergeben sich neue, außerordentlich wertvolle Chancen. Es lohnt sich wahrhaftig, ja es ist dringend nötig, diesen Komplex sorgfältig durchzudenken.

Aber zuviel sollen und dürfen wir von Kleidung auch nicht erwarten. Dr. Jaeger ist hier ein warnendes Beispiel!

Was wir von der technisch-textilen Sparte der Bekleidungsphysiologie brauchen, ist:

Im Labor und an Modellen Versuche mit Textilien in exakter Weise durchzuführen, deren Ergebnisse an lebenden Menschen unter Berücksichtigung eines gezielten Einsatzes überprüft werden. Das Phantom hat ja

kein Gefühl und kein durch ein Nervensystem kontrolliertes Adaptationssystem, es hat eben keine Haut.

Auf diese Weise werden wir im Laufe der Zeit den Aussagewert von Laborversuchen erfassen und in der Entwicklung unserer Textilien nutzen können. Die Zusammenarbeit zwischen Techniker und Physiologen ist essentiell.

Der Verteiler

Der Verteiler ist wirklich der Vermittler nicht nur von Ware, sondern auch von Leistung und Kenntnis, die über die Konfektion an ihn gekommen ist und an den Verbraucher weitergereicht wird. Daß er gute Sachkenntnisse besitzen muß, darüber besteht kein Zweifel. Im Prinzip ändert sich an seinen Aufgaben nur, daß er mit den neuen Fasern mehr Materialien kennenzulernen und zu bewirtschaften hat. Für ihn kommt selbstverständlich zur Pflicht der Eigeninformation die Weitergabe seines Wissens an seine Hilfskräfte im besonderen zur Geltung, ja sein kaufmännischer Erfolg kann sogar davon abhängen.

Er schielt nun mit beiden Augen nach dem Käufer, der Käuferin. Deren Wissen und sein eigenes Wissen, seine Fähigkeit Menschen zu behandeln, vor allem aber die richtige Sortierung seines Lagers sind die Grundlagen des Erfolges.

Der Verbraucher

Wenn er seine Textilien kauft, sollte er über Sachkunde verfügen. Da diese aber im allgemeinen nicht vorhanden ist, bedarf er der Beratung. Diese erfolgt nun nicht in der Jugend, d. h. systematisch in der Schule, sondern ist aus den verschiedensten Quellen der allgemeinen Werbung und Propaganda zu entnehmen. Erst der Umgang mit neuen Textilien schafft Erfahrung und Sicherheit und erlaubt über Vorurteile hinwegzukommen und jene Dinge auszuschalten, die zu erwerben sich nicht lohnt. Es sind so vielerlei Gesichtspunkte großer und kleiner Natur, die eine Rolle

Technische Großhandlung
und Gummihaus

KONRAD
ROSENBAUER KG.

LINZ/DONAU

SPITTELWIESE 11

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

wir feststellen, daß die *Haltbarkeit an sich nicht mehr als Tugend betrachtet wird*, sondern daß Funktion, Komfort, Geschmacks- und Geltungswerte unter Umständen eine überragende Rolle spielen. Wie die modernen Ausrüstungsarten für Baumwolle zeigen, ist man z. B. bereit, für die Bügelfreiheit eines Hemdes auch ein beträchtliches finanzielles Opfer zu bringen, das sich in erster Linie in einer geringeren Haltbarkeit offenbart.

Aber auch hier müssen selbstverständlich erträgliche Beziehungen zwischen Haltbarkeitsabfall und Steigerung der geschätzten Eigenschaften bestehen. Es ist erstaunlich, daß diese Richtung gerade aus der Entwicklung jener Faserstoffe kommt, die eine schier übergroße Haltbarkeit haben, so die Polyamid- und die Polyesterfasern.

Alle Faktoren, die ich hier aufgeführt habe, greifen aber weitgehend aufeinander über, und es ist eine der reizvollsten Aufgaben für den Techniker, für den Wirtschaftler und schließlich auch für die Industrie selbst, diese Zusammenhänge genauer zu untersuchen und ihre Wirkungen zu verfolgen.

Natürlich kann eine *Socke* gar nicht haltbar genug sein für den Käufer, eine *Krawatte* aber, die nach drei Jahren wie neu aussieht, ist trotz der guten Beurteilung ein Stein des Anstoßes.

Die Industrie des Damenstrumpfes hat zur Belebung ihrer Umsätze eine sehr gute Lösung in den hauchdünnen und damit empfindlichen Strümpfen gefunden, für eine *Trevira-Krawatte* ist eine solche Lösung so

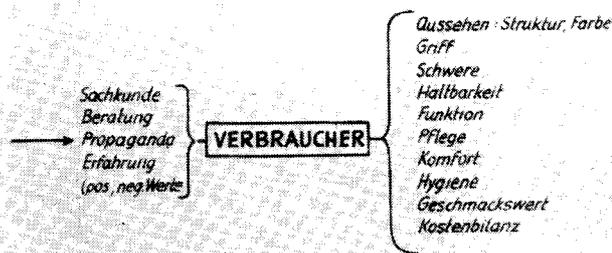


Abb. 22

spielen. Zum großen Teil sind sie auf alle Textilien, auch die aus Naturfasern anzuwenden, zum Teil aber ergeben sich ganz neue Anschauungen (Bild 22).

Ich muß mich hier darauf beschränken, einen kurzen Überblick zu geben und einige Punkte herauszugreifen:

So ist die Haltbarkeit heute nicht mehr von der gleichen Bedeutung wie früher. Die Hälfte meines beruflichen Lebens habe ich mich bemüht, in Färberei und Veredlung aller Faserstoffe die ursprünglichen Festigkeiten möglichst zu erhalten. Sehen wir von Uniformen, Arbeitskleidung und Sportkleidung ab, so müssen

leicht nicht zu sehen. Hier bringt vielleicht der modische Wechsel Umsatzzuwachs.

Es entgeht unserer Aufmerksamkeit sehr leicht, daß die synthetischen Textilien durch ihre leichte Pflege Anlaß zu ungeheuren Ersparnissen an Arbeit und Geld geworden sind, gleichgültig ob es sich um das einfachere Waschen und Nichtbügeln oder um das Stopfen von Socken handelt. Jeder einzelne fühlt diese Vorteile; man braucht sie ja nur mit der Bevölkerungszahl zu multiplizieren, um einen Begriff von ihrer Bedeutung zu bekommen.

Kleidung als konventionelles System

Vergessen wir nicht: unser Bekleidungssystem ist ein konventionelles, erfundenes, nicht wissenschaftlich entwickeltes System, das bei Frauenkleidung sehr rasch, bei den Männern vielleicht etwas langsamer, aber doch in fortwährender Umbildung begriffen ist. Und Vor-

schiebung der Akzente zu finden ist. Wir befinden uns ja nicht mehr in einer Periode der Verknappung, sondern der Fülle.

Der Wärmewert (physiologischer Wert)
die Haltbarkeit
die Seltenheit
die Kosten
treten zurück gegen den Schönheits- und Geltungswert
den Pflegewert
den Behaglichkeitswert
die leichte Beschaffung (Versandhaus, Automat).

Daß diese Vorgänge ihren Rückstoß bis ins Forschungslaboratorium der Faserfabriken haben, ist selbstverständlich. Dazwischen aber ist eingekleimt die Textilindustrie selbst.

Wirtschaftliche und politische Faktoren

Zwei wichtige Probleme möchte ich besonders behandeln: die handels- und weltpolitische Seite.

Ich wies eingangs schon auf den ungeheuren Unterschied zwischen den Produktionsländern der Naturfasern und den Verarbeitungsgebieten hin, und auch auf die völlige Veränderung dieser Lage durch die Chemiefasern. Wir alle brauchen Kleidung. Jeder einzelne von uns ist unmittelbar angesprochen, und als Erwerbszweig rangieren die Gewinnung und Verarbeitung der Fasern, die Schaffung und Verteilung der Textilien neben der Schaffung von Nahrungsmitteln in vorderster Reihe.

Es ist die große Hoffnung der Menschheit, daß die politischen Spannungen, die durch die Kolonialisierung vieler Länder in den vergangenen Epochen und den Protektionismus einiger großer Länder ausgelöst waren, einem glücklichen Ende zugeführt werden.

Drastische, ja dramatische Entwicklungen durchlaufen wir heute. Auch die Weltmärkte für die Fasern sind zwar offen, die technischen Errungenschaften allen zugänglich, aber die Hilfe, die die alte Welt der neuen und wenig entwickelten hat angedeihen lassen, hat auch zu gewaltigen Verschiebungen geführt, die die europäischen Mutterländer mit schwerster Sorge erfüllen.

Manchester und Lancashire, einst die Repräsentanten einer ungeheuren Baumwollindustrie mit gewaltigem Reichtum und weltweitem politischem Einfluß, wo stehen sie heute? Aber Japan, Hongkong und Indien haben nicht nur ihre Position ungeheuer gestärkt, sondern sind heute in aller Munde wie einst England.

Die Chemiefasern, die nach Produktion und Verarbeiter an kein Land mehr gebunden sind, spielen bereits eine große Rolle. Werden nun die Völker der Welt diesen Segen, den ihnen die Wissenschaft der letzten 50 Jahre beschert hat, nutzen oder werden sie sich mörderisch bekämpfen? In sich bietet die neue Entwicklung alle Möglichkeit zur Befriedigung der Bekleidungsbedürfnisse einer noch so großen Menschheit.

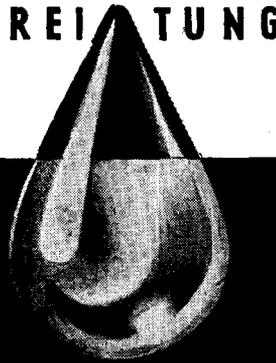
Wenn die Entwicklung dem hemmungslosen Eigennutz einiger Gruppen dienen sollte, Patentrechte zu neuen Monopolen führen sollten, wobei selbstverständlich Forschung und Entwicklungsarbeit, die mit großen Kosten verknüpft sind, ihre Anerkennung finden müssen, dann wäre Pessimismus wohl angebracht.

Aber sollte es innerhalb einer EWG nicht möglich

WASSERAUFBEREITUNG

FÜR KESSELSPEISUNG
INDUSTRIEBEDARF
TRINKZWECKE

DURCH FILTERUNG
ENTHÄRTUNG
ENTSAZUNG
ENTGASUNG
ENTÖLUNG



BÜHRING & BRUCKNER

WIEN IV., SCHELLEINGASSE 12

ausdenken war noch nie Sünde. Die Angreifer auf die Schwächen der alten Systeme sind in diesem Falle unbedingt die Chemiefasern. Und wer vermag zu sagen, ob nicht auch dieser Entwicklung durch ganz andere neue Tendenzen, die sich längst am Hintergrund abzeichnen, neue Konkurrenten erwachsen? Ist nicht Leder durch Jahrtausende hindurch ein wichtiges Bekleidungs-material gewesen? Es ist nicht gesponnen, es ist nicht gewoben, es ist nicht gewalkt und gefilzt. Aber es sind geordnete Fasern. Ist es nicht verblüffend, wie rasch schaumkaschierte Stoffe beinahe über Nacht einen großen Markt gefunden haben, also Materialien, in denen ein ganz großer Teil der Fasern durch dieselben oder vielleicht etwas modifizierten Kunststoffe, die wir für die Faserherstellung verwenden, in ganz anderer Arbeitstechnik ersetzt worden ist?

Sind die Non wovens nicht in vielen Zweigen unserer textilen Bedürfnisse von größter Bedeutung geworden? Haben wir nicht in der Teppichindustrie mit dem Tufted carpet oder noch viel mehr mit den elektrisch beflockten Teppichen ganz neue Bahnen betreten?

Kleidung ist kein Standardartikel. Nur im Rahmen von Uniformen, also für den Gebrauch unter ähnlichen Verhältnissen, hat die Entwicklung in Standardbekleidung einen Sinn.

Wir können nicht übersehen, daß in der Gesamtbewertung von Kleidung in jüngster Zeit eine starke Ver-

sein, ähnlich wie bei Euratom oder in der Montanunion zu einer großzügigen Ordnung im Verhältnis zum Verbrauch zu kommen, die Raum genug läßt für individuelle Aktivität, sollte es nicht möglich sein, auf diesem Wege auch zu einer Harmonisierung der Produktion der Naturfasern mit denen der synthetischen Fasern zu kommen und müßigen Streit zwischen den Vertretern der einen und der anderen Fasergruppe zu beiseitigen? Überkapazitäten sind keinesfalls eine wirtschaftlich gute Lösung. Die Preise für Fasern und Kleidung sind unter der Wirkung der synthetischen Fasern stabilisiert worden. Sehr wichtig! Sollte es nicht möglich sein, in einer Welt, die den Austausch von Gütern auf ihre Fahnen geschrieben hat, die wissenschaftliche Bearbeitung der verschiedenen Probleme von der nationalen Ebene stärker auf die internationale Ebene zu verlegen? Sollte es nicht möglich sein, die Namensgebung für Fasern und Textilien in eine der Industrie, dem Handel und vor allem dem Verbraucher verständliche Form zu bringen? Sollte es nicht möglich sein, die ungezählte Millionen fressenden Werbefeldzüge auf ein vernünftiges Maß und auf faire Aussagen zurückzuführen?

Einige der Entschliefungen des 2. Weltchemiefaser-Kongresses deuten ja schon in diese Richtung.

Die moderne Faserindustrie erfordert schon bei disziplinierter Arbeit und guter Organisation gewaltige Aufwendungen an qualifiziertem Personal in Forschung, Produktion und Verkauf. Werbung muß sein. Es muß ja schließlich einer bekanntgeben können, was er entwickelt hat.

Wir alle müssen mitdenken, mitarbeiten, denn Fehlsteuerungen großen Maßes bringen allen schwere Schäden. Nicht zuletzt uns selbst als Käufern und Verbrauchern von Textilien.

Die textilen Künste

Bei aller Anerkennung unserer Lasten und Pflichten im Rahmen unserer täglichen Arbeit, die uns, unseren Familien und Mitmenschen Brot und Verdienst gibt, die ein wichtiges Daseinsgut — die Kleidung — schaffen hilft, sollen wir aber auch die Befriedigung unserer immateriellen Rechte nicht außer Acht lassen: den Spaß am Erfinden und Entwickeln, die Freude am Schaffen, am Objekt selbst, den Fasern und Textilien.

Techniker, Chemiker, Coloristen, Weber, Dessinateure und Modefachleute haben die Welt um uns reicher an schönen Textilien gemacht, aber die textilen Künste haben nicht die gleiche Liebe und Pflege gefunden.

Stilwandel hat es zu allen Zeiten gegeben und vieles ist in unserer Zeit sachlich und geschmacklich unmöglich — es ist eben unsere Zeit. Wir müssen natürlich Verständnis dafür haben, daß heute alle freien Kräfte benützt werden, unsere technischen Errungenschaften zu befriedigen, von der Wasserleitung und dem elektrischen Licht, dem Telefon, dem Staubsauger usw. bis zum Auto mit Autobahn und Flugzeug. Trotz einer riesigen Bevölkerungszunahme werden alle Kräfte für die Befriedigung dieser Bedürfnisse benötigt, da ja jeder von uns darauf ein Recht zu haben glaubt.

Für weltweite, künstlerische Betätigung sind die Zeiten heute im allgemeinen schlecht, für textile Künste besonders. Und doch gehören sie zu dem Schönsten, was es gibt.

Es ist aber nicht nur die Frage des Wohlstandes, auch andere Faktoren sprechen mit.

Ich möchte hier von einem kleinen Erlebnis berichten, das ich vor kurzer Zeit hatte. Im Gedankenaustausch mit einem evangelischen Pfarrer, der sich im Rahmen der Michaels-Bruderschaft für die Neuentwicklung liturgischer Gewänder bemüht, wurde von ihm die Frage aufgeworfen: Ist Trevira überhaupt liturgiefähig? Da schlägt im Unterbewußtsein deutlich das Gefühl durch, daß den synthetischen Fasern, den Chemiefasern, etwas Gekünsteltes, Unechtes anhaftet. Eine Regung, die durchaus verständlich ist, nach den Erfahrungen, die man mit falsch eingesetzter Zellwolle im Krieg gemacht hat.

Die Diskussion der tieferen Zusammenhänge zwischen uns beiden ergab aber schließlich, daß Gott nicht die Absicht gehabt haben kann, daß Millionen von Seidenspinnern ihr Leben lassen, wenn sie sich verpuppt haben, also mitten auf dem Wege in die neue Existenz als Schmetterling sind, damit die Priester seidene Roben zur Ehre Gottes tragen können. Im Gegenteil, mit Fasern, die der Mensch ganz aus seinem Geist und seinem Können geschaffen hat und die in wertvolle, kostbare, schöne Gewänder verwandelt werden können, bringt er seinem Gott und Schöpfer ein reines Opfer dar.

Ein Meßgewand, das aus Trevira/Wolle besteht, ist schön und praktisch, wie es die Pfarrer der Diaspora benötigen, die ihre Gewänder häufig in Koffer packen müssen, damit sie immer ein gutes Aussehen besitzen.

Gehen Sie nach Wien in die Schatzkammer und betrachten Sie sich die unbeschreiblich schönen Arbeiten am Ornat vom Goldenen Vließ!

Es ist ein Kunstgenuß ohnegleichen, im Victoria- und Albert-Museum die Zeichnungen Raffaels mit den Nachbildungen in Gobelintechnik zu vergleichen.

Es ist nicht einzusehen, warum solche Kunstwerke heute nicht mehr möglich sein sollten. Natürlich sind die vielen Ruinen von Wandteppichen, die wegen der unechten Farbe unsere Museen verunstalten, ein Kummer für die Verwaltungen, ein Fressen für die Moten, ein schlechter Ausdruck und ein schlechtes Vorbild. Aber mit den neuen Fasern, mit neuen, echten Farbstoffen hätten wir gewaltige Möglichkeiten.

Wir haben im Burgtheater die interessanten modernen Wandteppiche, wir haben französische Schöpfungen in freier Phantasie, die zeigen, welch wundervolle Leistungen möglich sind.

Insbesondere hat die Teppichindustrie sich der Chemiefasern bemächtigt. Sie zeigt, wie auch der Wohnraum mit neuen Erzeugnissen verschönert und das Leben erleichtert werden kann. Aber müssen die alten Stofftapeten, vor allem die Seidentapeten, ganz der Vergessenheit anheimfallen?

Lassen Sie uns nicht nur in Massenproduktion denken, sondern auch in der Einzelleistung mit künstlerischer Zielstellung. Es würde den neuen Techniken auch einen ästhetischen Inhalt verleihen, wie uns dies das Mittelalter mit seinen Bildern von hervorragend gekleideten Bürgern und Adligen in großer Weise vorführt.

Es wäre tragisch, wenn das Schönheitsbewußtsein des Menschen und sein Bedürfnis nach Kunst, Wechsel und Freude an Faser und Farbe durch die technische Geisteshaltung unserer Zeit schweren Schaden nähme.

Chemiefaser und Letztverbraucher

Dr. Hans Leichum, Leiter des Institutes für Textil-Marktforschung e. V., Frankfurt/Main

Das vom Vortragenden geleitete Institut hat sich der Aufgabe unterzogen, zu untersuchen, wie sich die nach Alter, Lebensart, gesellschaftlicher Stellung, modischer Einstellung etc. verschiedenen Verbraucherschichten zu verschiedenen Artikeln aus den neuen synthetischen Chemiefasern verhalten. Die Untersuchungen erstreckten sich ausschließlich auf diese Gruppe textiler Rohstoffe, nicht aber auf die Natur- und klassischen Chemiefasern.

The above institute, of which lecturer is the head, has undertaken to investigate the attitude taken by consumer circles varying according to age, way of life, social position, fashion preferences, etc., towards the new synthetic fibers. The survey has been limited to synthetics and does not include native or classic-type man-made fibers.

Die jüngeren Chemiefasern – hierunter werden in diesem Vortrag Synthetics und ihre Mischungen, ohne Zellwolle und Kunstseide verstanden – haben in den letzten Jahren sprunghaft einen weiteren erheblichen Teil des Verbrauchs erobert. Ihr Vordringen wurde unterstützt durch den stark steigenden Verbrauch und Eigenschaften, die dem gleichzeitig einsetzenden Drang zur Bequemlichkeit entgegenkamen. Die Entwicklung ist bisher nicht abgeschlossen, da die Chemiefaser in immer neuen Kombinationen und mit neuen Verwendungsmöglichkeiten auftritt.

Solange neue Erkenntnisse die Herstellung neuer Chemiefasern ermöglichen, wird die Umwälzung des Marktes auch nicht zu einem Abschluß kommen. Hinzu kommt, daß nun auch Naturfasern mit neuen Eigenschaften auftreten.

Im Rahmen dieses Vortrages werden uns lediglich der derzeitige Stand des Verbrauchs und die sich daraus ergebenden Tendenzen für die nächste Zukunft beschäftigen.

In welchem Maße werden Chemiefasern bevorzugt?

Die im folgenden dargestellten Ergebnisse spiegeln repräsentativ die Meinung der Verbraucher, nicht von Fachleuten wider.

Im Grad der Bevorzugung der Chemiefasern (Synthetics) bei einzelnen Artikelgruppen sind erhebliche Unterschiede feststellbar, wie eine soeben abgeschlossene Untersuchung des Institutes für Textil-Marktforschung ergab.

Bei Damen-Oberbekleidung haben auf die Frage:

Wenn Sie sich heute ein Kleidungsstück kaufen würden und Sie haben die Auswahl, zu welchem Material greifen Sie am liebsten? —

zwei Drittel der befragten Frauen Chemiefasern (Synthetics) als bevorzugtes Material angegeben, während bei Kinderkleidung und Damenunterwäsche ein Anteil von 25 Prozent und bei Damen-Nachtwäsche ein Anteil von 14 Prozent erreicht wurde. In diesem Ergebnis spiegelt sich keine Abwertung der Chemiefasern. Es kommt der unterschiedlich starke Einsatz von Werbung und das unterschiedlich starke Angebot für die einzelnen Bekleidungssektoren zum Ausdruck. Berücksichtigt man die Zeitspanne, in der Chemiefasern (Synthetics) auf dem Markt sind, so ist das Ergebnis bei der wichtigen Damen-Oberbekleidung als sehr gut zu bezeichnen.

Um die Beliebtheit eines Artikels richtig zu erfassen und das Prestigemoment auszuschalten, ist es manch-

mal richtiger, eine Negativliste zu erstellen. Auf die Frage nach den Kleidungs- oder Wäschestücken, für die Chemiefasern (Synthetics) abgelehnt werden, war zu entnehmen, daß Kleider und Kleidung allgemein, Blusen, Hemden, aber auch Unterkleider und Miederware nur von einer ganz geringen Anzahl der Befragten (1 bis 5 Prozent) genannt wurden. 23 Prozent nannten überhaupt keinen Artikel und nur 7 Prozent lehnten die Chemiefasern generell ab.

Unter den Artikeln, deren Synthetic-Ausführung bisher noch einer gewissen Zurückhaltung begegnet, ist die Unter- und Leibwäsche bei etwa einem Drittel der Befragten und die Nachtwäsche bei etwa einem Zehntel der Befragten zu nennen. Die Anteile erscheinen bei diesen Artikeln unter dem Gesichtspunkt der bisher herausgestellten Eigenschaften der Synthetics nicht hoch.

Verstärkte Forschung und Werbung

Die guten Eigenschaften der Chemiefasern sind zur Genüge bekannt. Es reizte nun, durch eine Negativliste zu erfahren, welche Eigenschaften der Chemiefaser es sind, die noch nicht den von den Verbrauchern geäußerten Wünschen entsprechen — die Stellen also herauszubekommen, an denen die Chemiefaser ihre Forschungs- und Werbearbeit verstärken muß, wenn sie ihren Marktanteil vergrößern will.

40 Prozent der befragten Frauen hatten nichts vorzubringen. Die von den übrigen 60 Prozent genannten verbesserungsbedürftigen Eigenschaften sind in etwa gleichem Umfang die Luftdurchlässigkeit, die Hautverträglichkeit und die Kochfestigkeit. Es sind jeweils etwa ein Zehntel der Befragten, die diese Gründe für eine Ablehnung genannt hatten. Die Angaben beziehen sich vorwiegend auf die bereits genannten Artikel Unterwäsche, Leibwäsche, Nachtwäsche.

Welche Verbraucher bevorzugen Synthetics stärker?

Die Befragten wurden in verschiedene Gruppen geteilt, um festzustellen, in welchem Maße die Zuneigung zu den Chemiefasern vom Mittel abweicht.

Zunächst eine ungewöhnliche Gruppierung, nämlich in solche, die in ihrer Freizeit lieber zu Hause bleiben, und solche, die lieber ausgehen. Wir sagen, die *introvertierte Gruppe der Heimchen* und die *extrovertierte Gruppe*.

Die „Heimchen“ stellen seit Anfang 1961 bei jährlich 6000 Haushalten zwei Drittel der Befragten, also

die überwiegende Mehrzahl. Die Extrovertierten haben einen Anteil von ca. 20 Prozent, es sind also bei 19 Millionen Haushalten immerhin ca. 4 Millionen Haushalte, — eine Feststellung, die für die Freizeitindustrie nicht ohne Bedeutung ist. Bisher hat sich keine Änderung im Anteil gezeigt, die Einstellung erfährt also wohl nur in langen Zeiträumen eine Wandlung.

Ein Exkurs:

Wer sind die Heimchen, und wer diejenigen, die lieber ausgehen?

Es überrascht nicht, daß sich diejenigen, die lieber ausgehen, zu einem größeren Teil aus jüngeren Haushalten zusammensetzen. Bemerkenswert ist jedoch, daß dieser Unterschied auf die jüngste Altersgruppe beschränkt ist. Schon bei den wenig älteren Hausfrauen überwiegen die Heimchen oder haben den gleichen Anteil wie die Extrovertierten. Ob Berufstätige oder nicht, wirkt sich auf diese Einstellung kaum aus.

Nach der beruflichen Stellung getrennt ergeben sich zwischen den Verbraucherguppen wesentliche Unterschiede. So finden sich die beruflich Höhergestellten (Selbständige, freie Berufe und leitende Angestellte) mehr unter den Extrovertierten. Relativ wenig verbreitet ist das Ausgehen in der Freizeit unter den breiten Gruppen der Angestellten, also dem kleinen Bürgertum. Dagegen sind die Arbeiter mit höherem Einkommen wieder sehr viel stärker geneigt, ihre Freizeit draußen zu verbringen, als zu Hause zu bleiben. Diese Feststellungen spiegeln sich auch in den Einkommensgruppen wider.

Bei **Damenoberbekleidung** sind die Extrovertierten in stärkerem Maße als die „Heimchen“ als Freunde der Chemiefaser anzusprechen, besonders wenn man den geringeren Beliebtheitsgrad der Naturfasern bei diesen Kleidungsstücken berücksichtigt. Es entspricht dem modernen Charakter der Chemiefasern und ihren bestimmten Eigenschaften, wenn diejenigen angesprochen werden, die ihre Freizeit draußen verbringen. Auf die Relativität der Aussagen (geringerer Anteil der Extrovertierten) ist zu achten.

Bei **Damennachtwäsche** ist das Verhältnis umgekehrt. Hier werden die Naturfasern von den Extrovertierten stärker bevorzugt, was sicher praktische Gründe hat, wenn man z. B. an das Campingleben denkt.

Bei **Kinderkleidung** und **Damenunterwäsche** lassen sich keine Unterschiede feststellen.

Die folgenden Gruppierungen bestätigen zum Teil die soeben getroffenen Feststellungen.

Chemiefaser erobert zuerst die Jugend

Das Alter der befragten Person steht in einem in seiner Stärke überraschend engen Verhältnis zur Beliebtheit der Chemiefaser, — besonders bei Damen-Oberbekleidung, aber auch bei den anderen Artikeln. Der Durchschnitt von 63 Prozent derjenigen, die beim Kauf von Damen-Oberbekleidung Chemiefasern bevorzugen, steigt von 41 Prozent in der Gruppe der Frauen von 60 Jahren und älter stetig von Altersgruppe zu Altersgruppe auf 82 Prozent bei den Frauen bis zu 29 Jahren.

Die Männer, bei denen es sich in diesem Fall vorwiegend um Junggesellen handelte, übertreffen bei den doch typisch weiblichen Artikeln, um die es hier geht,

die jungen Damen an Interesse am Kauf von Chemiefasern. Die Untersuchung war nicht darauf abgestellt, das Verhalten des Mannes genau zu untersuchen. Die Feststellungen sind daher mit einem gewissen Vorbehalt aufzunehmen. Der Hinweis reizt jedoch dazu, die Einstellung des Mannes genauer unter die Lupe zu nehmen.

Bei Kinderkleidung, Damenunterwäsche und Damennachtwäsche, wo die Naturfasern im Durchschnitt noch in stärkerem Maße bevorzugt werden, verringert sich der Abstand Naturfaser/Chemiefaser bei den jungen Jahrgängen insbesondere bei Damenunterwäsche und Kinderkleidung auf ein Minimum. Die Chemiefaser erobert also offensichtlich zuerst die Jugend. Mit deren Vorrücken in ältere Altersklassen wird sich die Chemiefaser auch auf dem noch nicht eroberten Markt ausbreiten. Werbung und verbesserte Eigenschaften werden diese Entwicklung forcieren.

Es wäre falsch, hieraus die Schlußfolgerung zu ziehen, daß die Naturfasern mit dem Aussterben der älteren Generation ganz an Bedeutung verlieren werden. Immerhin wird es in der Marktforschung als ein nicht zu übersehendes Alarmsignal für eine Marke oder Firma gewertet, wenn sie eine so starke Zunahme ihrer Bevorzugung in den älteren Haushalten findet.

So begrüßenswert der Besitz der jugendlichen Käufer für die Zukunft ist, — man muß darauf hinweisen, daß die größere Kaufkraft bei den älteren liegt, die in Form von Geschenken manches für die jüngere Generation tun. Die zur Aktivierung des Marktes erfreuliche Entdeckung der Teenager und Twens darf sich nicht in einem Tanz um die jungen Jahrgänge erschöpfen. Unser Institut hat im Laufe seiner Arbeit bereits mehrmals darauf hingewiesen, daß es oberhalb der Altersgruppe 25 Jahre auch noch Käufer gibt. Manche Werbungen haben sich rechtzeitig vor dem möglichen Rückgang der Umsätze auf die ältere kaufkräftige Generation besonnen, die jetzt in stärkerem Maße umworben wird. Ein Beispiel ist die Herren-Oberbekleidung.

Der immer noch relativ bescheidene Anteil der *modischen Kleidung* beruht auf der gleichen Überbetonung der jungen Generation.

Moderne Möbelkultur und Chemiefaser

Die Wohnungseinrichtung eines Haushaltes ist ein wesentlicher Ausdruck seiner Einstellung zur modernen Lebenshaltung. Wir erfassen diese durch die Vorlage einer Bilderserie. Die Besitzer moderner Möbel bevorzugen auch in erheblich stärkerem Maße Chemiefasern in der Kleidung. Dies läßt sich bei allen Artikelgruppen und nicht nur bei Damen-Oberbekleidung feststellen. Es ist allerdings auch wichtig zu wissen, daß nur etwa 25 Prozent der Haushalte Möbel in diesem modernen Stil besitzen.

Diese Feststellung bestätigt unsere bereits getroffenen Ermittlungen über die Bekleidungsgehnheiten im Hinblick auf die Chemiefasern.

Die Freunde der Chemiefaser sind modischer eingestellt

Auf die Frage nach der Lieblingsfarbe entschied sich für mehrere Befragungen ein Drittel der Befragten bei der Farbe Blau. Erst mit weitem Abstand folgten Grün, Braun, Grau, Rot, Gelb, Weiß und

Schwarz. 21 Prozent der Befragten konnten sich für keine Lieblingsfarbe entscheiden. Man vermutet zunächst, daß dies diejenige Gruppe ist, die sich durch die Modefarben am besten ansprechen lassen sollte. Dies wird nicht bestätigt. Es sind indifferente Verbraucher.

Auf die Vorlage der Modefarbenkarte der Sommersaison 1962 erklärten 54 Prozent, daß sie beim Kauf keine der vorgelegten Farben nehmen würden. 44 Prozent wurden durch eine der Modefarben angesprochen. Nähere Einzelheiten würden hier zu weit führen, insbesondere der interessante Vergleich mit der Lieblingsfarbe.

Erwähnt werden muß jedoch, daß sich die Hälfte der an den Modefarben interessierten Frauen allein für die Modefarbe Blau entschied und nur je 7 bis 9 Prozent für andere Modefarben. Es kommt also nicht jede kreierte Farbe gleich stark an — eine Erkenntnis, die sich die Schöpfer von Modefarben zunutze machen können.

Die Frage: *Sind die Freunde der Chemiefaser modischer eingestellt?* wurde in der Untersuchung unseres Institutes versucht, dadurch zu klären, daß man die Antworten der Frauen ermittelte, die sich für die zur Zeit geltenden Modefarben beim Kauf eines Kleides entschieden haben würden, und denjenigen, die an den Modefarben keinen Gefallen fanden. Es interessieren auch hier nur die Tendenzen und Unterschiede.

Aus den Antworten zur Damen-Oberbekleidung kann geschlossen werden, daß die Frauen, die sich für die selteneren modischen Farbtendenzen entschieden haben, also sicher als modisch aufgeschlossen bezeichnet werden können, in stärkerem Maße Chemiefasern und in wesentlich geringerem Maße Naturfasern bevorzugten als die Frauen, die sich für keine der Modefarben entscheiden konnten. Diejenigen Frauen, die sich für die Modefarbe Blau entschieden haben, die ja in recht starkem Maße genannt wurde, halten dagegen etwa den Durchschnitt.

Ähnliche Feststellungen sind übrigens auch bei den Antworten zu den anderen Artikelgruppen Damen-Nachtwäsche usw. zu treffen. Besonders die Liebhaberinnen der Modefarben Grün und Gelb neigen in starkem Maße zu den Chemiefasern. Man wird also mit einiger Bestimmtheit sagen können, daß eine Aufgeschlossenheit für Neues, Modisches sowohl für Chemiefasern als auch bei Modefarben vorhanden ist.

Absolut — das darf nicht vergessen werden zu sagen — sind diejenigen, die an den Modefarben keinen Gefallen gefunden haben, in der Überzahl, gleich ob sie Naturfaser oder Chemiefaser bei den einzelnen Bekleidungsartikeln bevorzugen.

Die mittleren Einkommen bevorzugen Chemiefasern

Nach den vorhergehenden Ergebnissen war zu erwarten, daß die untersten Einkommen (und Rentner) neben den Landwirten Naturfasern stärker bevorzugen als Chemiefasern (Synthetics). Aber die Bevorzugung der Chemiefasern bei den hier untersuchten Artikeln nimmt nicht etwa mit steigendem Einkommen zu, sondern weist einen Schwerpunkt in der unteren mittleren Einkommensgruppe auf. Die höheren Einkommen verhalten sich je nach Artikel unterschiedlich. Den hohen Anteil der mittleren Einkommen erreichen sie jedoch nicht.

Wer kauft die Chemiefasern und die anderen Rohstoffe?

Neben den Meinungen der Endverbraucher über das, was sie bevorzugen, ist es wichtig, die facts, die Tatsachen, zu kennen. Bestätigen diese die Meinung z. B., daß die Chemiefasern mehr von der jüngeren Generation bevorzugt werden?

Das Material erlaubt nicht, die Frage mit einem klaren Ja zu beantworten.

Zunächst ist es vielleicht wichtig, sich die Relationen der einzelnen Altersgruppen beim Kauf von Kleidern zu vergegenwärtigen, — werden doch in der Publizistik die jüngeren Jahrgänge mehr betont als ihrem Anteil zukommt.

Von 42 Millionen Kleidern werden allein 22 Millionen, also über 50 Prozent, für Frauen über 36 Jahre gekauft. Läßt man die reinen Kinderkleider außer Betracht, sind es 64 Prozent. Nur 12 Millionen Kleider oder 30 Prozent werden für Frauen und Mädchen zwischen 17 und 35 Jahren gekauft.

Im pro-Kopf-Verbrauch liegen die jüngeren Jahrgänge keineswegs über den älteren Jahrgängen von 36 bis 60 Jahren. Es ist anzunehmen, daß die Jahrgänge zwischen 36 und 45 Jahren einen überdurchschnittlichen hohen Verbrauch haben, während die nahe 60jährigen unter dem Durchschnitt liegen.

Die Spitzengruppe des Verbrauchs ist nicht der Teenager, sondern die Frau um 40.

Die Kleiderkäufe für Frauen von 25 bis 35 Jahren weisen ein leichtes Übergewicht der Synthetics auf. In der Altersklasse 36 bis 60 Jahre, die allerdings sehr heterogen zusammengesetzt ist, überwiegen die Chemiefasern ebenfalls. Die Frauen über 60 Jahre dagegen neigen mehr zur Wolle.

Für jüngere Jahrgänge unter 24 Jahren wird in stärkerem Maße Baumwolle gekauft. Dies gilt ganz besonders für die Kinderkleidung bis zu 11 Jahren.

In absoluten Zahlen: Von 42,5 Millionen Kleidern, die in der Bundesrepublik Deutschland 1961 verbraucht worden sind, entfallen

- ca. 8 Millionen auf Synthetics,
- ca. 10 Millionen auf Wolle,
- ca. 11 Millionen auf Baumwolle,
- ca. 13 Millionen auf andere, darunter ca. 13 Prozent auf Zellwolle.

Die Frauen zwischen 25 und 35 Jahren kaufen etwa gleichviel Kleider aus Synthetics, Wolle und Baumwolle und anderen Materialien. Zusammen sind es ca. 7 Millionen Stück.

Von den Frauen zwischen 36 und 60 Jahren werden trotz des relativen Übergewichts der Synthetics und der Wolle etwa gleichviel Kleider, nämlich 3,4 Millionen Stück, aus Synthetics und Baumwolle, ca. 4 Millionen Stück aus Wolle und 6 Millionen Stück aus anderen Materialien gekauft.

Bei den Kinderkleidern werden absolut etwa dreimal soviel Baumwollkleider gekauft als Kleider aus Synthetics, bei den Kleidern für Jugendliche im Alter von 12 bis 16 Jahren sind es doppelt so viel. Bei der stark in den Vordergrund tretenden Gruppe der Jugendlichen zwischen 17 und 24 Jahren entfallen von den insgesamt gekauften 6,3 Millionen Kleidern 1,2 Millionen auf Synthetics, etwa gleichviel auf Wolle (1,4 Millionen) und 3,7 Millionen auf Baumwolle und andere Rohstoffe.

Schlußvortrag

Generaldirektor Kommerzialrat H. R. Seidl
Chemiefaser Lenzing Aktiengesellschaft

Der Vortrag gliedert sich in zwei Teile. Im ersten Teil wird nach einem Rückblick auf den Beitrag Österreichs zur Entwicklung der Chemiefasern eine Übersicht über den derzeitigen Stand von Export, Import und Verbrauch Österreichs an den verschiedenen Textilrohstoffen gegeben. Besondere Beachtung wird dem zunehmenden Verbrauch synthetischer Fasern geschenkt.

Im zweiten Teil wendet sich der Vortragende dem wichtigen Kapitel der konstruktiven Fasermischung zu, wobei die Möglichkeiten sowohl der Viskosezellwolle als auch der synthetischen Fasern im einzelnen besprochen werden. Für die Viskosefasern ergeben sich neue Perspektiven in der Entwicklung von Spezialtypen als Mischungspartner für andere Chemie- und Naturfasern, wobei die wandlungsfähige Viskosefaser in der Lage ist, sich in ihren textilen Kennziffern, sogar im Verlauf der Kraft-Dehnungskurve, dem jeweiligen Partner weitgehend anzupassen.

The paper is made up of two sections, section I — upon calling the memory Austrian contributions towards man-made fiber developments — surveying the present situation with regard to Austrian exports, import and consumption figures of various textile raw materials. Special emphasis is placed on the rising demand for synthetics.

Section II is concerned with the important subject of constructive fiber blending, and individually discusses possibilities offered by both viscose rayon and synthetics. New facets are presented by viscose fibers through the development of special types to serve as blend components with other man-made and natural fibers, versatile viscose permitting close adaptation of textile values, and even stress-strain curves, to those of other components involved.

1. Die Bedeutung der Chemiefaserindustrie für Österreich.

Die Chemiefaserindustrie ist mit ihrem Kunden, der Textilindustrie, auf das engste verbunden. Diese enge Verbundenheit ist nicht nur bedingt durch die Stellung der Chemiefaserindustrie als einer der Vorlieferanten eines immer wichtiger werdenden textilen Rohstoffes, sondern ergibt sich auch aus der Natur der Chemiefasern infolge ihrer vielfältigen Erzeugungsmöglichkeit in Variation und Anpassung an den Verwendungszweck. Diese Verbindung erstreckt sich auf die gesamte Textilwirtschaft, auf den Handel, auf die Maschinenindustrie und auf die der vielfältigen Hilfsstoffe. Die Notwendigkeit einer besonders engen Zusammenarbeit zur gemeinsamen Lösung der vielen Probleme war aus den Vorträgen und Diskussionen dieser Tagung deutlich hervorgegangen. Sie wurde ja auch aus diesem Gedanken heraus veranstaltet.

Die Chemiefaserindustrie hat für Österreich, wo die Textilindustrie auf eine lange und ruhmreiche Tradition zurückblicken kann, in mehrfacher Hinsicht eine große Bedeutung. Die Textilindustrie hat sich jeweils bei kritischen Erwägungen und Prüfungen dem Neuen immer aufgeschlossen gezeigt. In ihrer Größenordnung reicht ihre Bedeutung über die unmittelbaren Landesgrenzen hinaus, was schon aus ihrer historischen Entwicklung aus einem früheren Großraum heraus erklärbar ist. Wir sind uns der Schwierigkeiten, mit denen die österreichische Textilindustrie, gleich der Textilindustrie vieler anderer europäischer Länder zu kämpfen hat, voll bewußt. Die aktuellen Probleme werden gerade während der Messe in Dornbirn in zahlreichen Fachtagungen der einzelnen Sparten erörtert. Die Chemiefaserindustrie ist als unlösbar Verbündete bestrebt, an der Lösung dieser Schwierigkeiten zum Wohle der gesamten Textilwirtschaft mit allem ihren Können beizutragen. Ich weiß mich darin eins mit allen meinen Kollegen der Chemiefaserindustrie, sowohl im Inlande — mit den befreundeten Herren der Ersten Österreichischen Glanzstoff-Fabrik AG — als auch mit denen im Auslande.

Auf die Stellung der österreichischen Textilindustrie, vor allem in bezug auf die Chemiefasern, werde ich noch zu sprechen kommen und dazu dann einige Ziffern nennen.

Wie Sie wissen, ist die Chemiefaserindustrie in Österreich durch zwei Werke vertreten; durch die 1905 gegründete Erste Österreichische Glanzstoff-Fabrik AG in St. Pölten, welche Kunstseide und Reifencord erzeugt, und durch die im Jahre 1938 gegründete Chemiefaser Lenzing Aktiengesellschaft — vormals Zellwolle Lenzing AG —, welche Zellwolle und seit einer Reihe von Jahren auch Zellglas — „Austrophan“ — produziert. Historisch gesehen ist der Anteil österreichischer Erfinder an der Schaffung der Chemiefasern zu erwähnen. Schon um die Jahrhundertwende hat der Österreicher Dr. h. c. Johannes Urban gemeinsam mit dem Rheinländer Fremery die Apparaturen und das Verfahren zur Herstellung von Zellulose-Kunstfasern entwickelt. Diese Erfindung wurde 1897 unter den sogenannten Pauli-Patenten angemeldet. Die prinzipiellen Einzelheiten sind bis heute in Verwendung. Auf Urban ist auch die 1905 erfolgte Gründung der Ersten Österreichischen Glanzstoff-Fabrik AG in St. Pölten zurückzuführen, die das zweitälteste Kunstfaserwerk der Welt ist. Besonders hervorheben möchte ich den Wiener Lilienfeld, dessen 1925 patentierte Erfindung zur Erzeugung von kochfester Kunstseide noch heute von größter Bedeutung ist und dessen Name in der Fachwelt immer wieder genannt wird.

Ich möchte Ihnen nun einen Überblick geben über die mengenmäßige Situation der Chemiefasern in Österreich, sowie in bezug auf deren Produktion und deren Verbrauch in der österreichischen Textilindustrie. Diesen Überblick möchte ich auch durch einige ziffernmäßige Daten und Vergleiche der textilindustriellen Kapazitäten ergänzen. Anschließend werde ich zum Abschluß der wirtschaftlichen Betrachtungen noch einige Bemerkungen über die österreichische Chemiefaserindustrie machen.

Die österreichische Produktion an Chemiefasern umfaßt derzeit ausschließlich Produkte auf Viskosebasis,

wobei die Erste Österreichische Glanzstoff-Fabrik AG eine Produktion von ca. fünfeinhalbtausend Jahrestonnen an Kunstseide und Reifencord in allen einschlägigen Qualitätstypen ausweist. Die Chemiefaser Lenzing Aktiengesellschaft hat eine Jahresproduktion von etwa fünfzigtausend Tonnen Zellwolle, davon 20 Prozent oder etwa zehntausend Tonnen spinngefärbte Flocke. Diese Kapazitäten sind in der Lage, den österreichischen Bedarf zur Gänze zu decken. Bei Zellwolle besteht darüberhinaus ein besonders hoher Exportüberschuß von etwa $\frac{2}{3}$ der Produktion. Andererseits ist diese hohe Kapazität bei der kapitalintensiven Chemiefaserindustrie zur Erreichung der preislichen und qualitativen Leistungsfähigkeit notwendig.

Der Export der österreichischen Chemiefaserwerke in zahlreiche europäische und überseeische Länder betrug im Jahre 1961:

An Viskosekunstseidengarnen
ca 1.033 to und (ca 30 Mill. S)
an Viskose-Zellwolle
ca 33.000 to (ca 430 Mill. S)

Importiert wurden nach Österreich an Chemiefasern im Jahre 1961:

Synthetische kontinuierliche und diskontinuierliche Spinnstoffe

4.632 to im Wert von 508 Mill. S
(Im einzelnen: Filament 3.308 to 409 Mill. S
Fasern 1.324 to 99 Mill. S)

Die Aufteilung nach Fasergattung wird später unter Verbrauch behandelt.)

Künstliche kontinuierliche und diskontinuierliche Spinnstoffe

3.009 to im Wert von 111 Mill. S
(Im einzelnen: Kunstseiden 2.435 to 101 Mill. S
Zellwollen 574 to 10 Mill. S),

sodaß im Jahre 1961 nach Österreich an Chemiefasern insgesamt 7,462 to im Werte von 619 Mill. S von der Textilindustrie importiert wurden. Der weitaus überwiegende Teil entfällt dabei naturgemäß auf Synthetics.

Es wird Sie nun sicherlich interessieren, einige Ziffern über den Verbrauch an Rohstoffen in der österreichischen Textilindustrie zu erfahren, um daran den Anteil und die Bedeutung der Chemiefasern ermessen zu können. Dazu möchte ich vorweg bemerken, daß in Österreich sowie in allen Industriestaaten der Verbrauch an Chemiefasern — insbesondere an jenen aus Viskosezellulose — ein relativ hoher ist.

In der österreichischen Textilindustrie wurden im Jahre 1961 in den Spinnereien insgesamt 75.231 to — mit Abfällen und sonstigen Rohstoffen ca. 85.550 to — der verschiedensten Spinnfasern zu Garnen versponnen. Davon hatte die Baumwolle mit 28.675 to einen Anteil von 38 Prozent, gefolgt von anderen pflanzlichen Rohstoffen, wie Flachs, Hanf, Jute, Sisal und sonstigen Hartfasern mit zusammen 17.363 to oder einem Anteil von 23 Prozent.

An Schafwolle wurden 9.605 to oder 13 Prozent verbraucht,

an anderen Tierhaaren 746 to oder 1 Prozent.

Der Zellwolleverbrauch hatte mit 17.204 to einen Anteil von 23 Prozent. Der Einsatz an synthetischen Fasern ist mit 1.638 to oder 2,2 Prozent ein noch relativ geringer.

Wenn wir hier die angeführten Hartfasern ausklammern, so ergibt sich in den Spinnereien eine prozentuale Verteilung von 67 Prozent Naturfasern (Baumwolle 50 Prozent und Wolle 17 Prozent) und 33 Prozent Chemiefasern (30 Prozent Zellwolle und 3 Prozent Synthetics). Damit steht der Chemiefaserverbrauch in Österreich erheblich über jenem des Weltdurchschnittes von 23 Prozent. (Welt 1961:

Baumwolle	67,6%	Zellulose	17,6%
Wolle	9,4%	Synthetics	5,4%
Chemiefasern	23 %		

In den Garn und Filament verarbeitenden Betrieben, also in den Webereien, in der Strick- und Wirkwarenindustrie und entsprechenden anderen Zweigen wurden gleichzeitig ca. 74.000 to verbraucht. Die Aufteilung auf die einzelnen Rohstoffarten zeigt folgende Zusammensetzung:

Baumwollgarne	25.539 to oder 35 %
Garne aus anderen pflanzlichen Rohstoffen, wie Leinen, Hanf, Jute, Sisal und dgl.	14.206 to oder 19 %
Vigognegarne ca.	3.000 to oder 4 %
Wollstreichgarn	6.686 to oder 9 %
Wollkammgarn	3.745 to oder 5 %
Zellwollgarne	8.613 to oder 12 %
Kunstseide — inkl. Reifencord davon Viskose-, Azetat- und Kupferkunstseide im reinen textilen Bereich	6.115 to oder 8 % 3.026 to oder 4 %
Synthetische Filamente und gesponnene Garne	3.512 to oder 5 %
Kammgarnmischgarne mit synthetischen Fasern (das entspricht 13 Prozent der Wollkammgarnproduktion)	566 to oder 1 %

Unter Ausklammerung der Hartfasern und Vigognegarne ergibt sich in den Webereien und entsprechenden Betrieben somit ein Verbrauch von Garnen zu 70 Prozent aus Naturfasern (50 Prozent Baumwolle und 20 Prozent Wolle) und an Garnen und Filamenten aus Chemiefasern 30 Prozent (Zellwolle 17 Prozent, Kunstseide 6 Prozent und Synthetics 7 Prozent).

Sie sehen aus diesen absoluten Ziffern einerseits die Größenordnung des Verbrauches der österreichischen Textilindustrie und andererseits den Anteil der Chemiefasern. Wenn wir nun den Verbrauch der Chemiefasern innerhalb der einzelnen Industriesparten kurz betrachten, so zeigt sich, daß in der österreichischen Baumwollindustrie der Zellwollverbrauch in den letzten 10 Jahren ca 40 Prozent und der von Baumwolle etwa 60 Prozent betragen hat, wobei sich in den letzten Jahren eine rückläufige Tendenz des Zellwollverbrauches bemerkbar gemacht hat — im Jahre 1961 sogar auf 33 Prozent. Ich möchte es mit dieser Feststellung bewenden lassen und hier nicht näher auf die Ursachen dieser Entwicklung eingehen.

Die qualitativen Fragen und die damit zusammenhängenden vielfältigen Probleme wurden während

dieser Tagung eingehend behandelt und daraus läßt sich auch auf gewisse Zukunftstendenzen schließen. Bei diesem erwähnten Rückgang ist allerdings zu bemerken, daß die Zellwolle in der österreichischen Baumwollindustrie einen hohen Anfangsteil hatte, mit einem Höchstverbrauch von 22.400 to oder 45 Prozent im Jahre 1957. Ich bin überzeugt, daß der Zellwollverbrauch gerade im Hinblick auf die Entwicklung der vielfältigen Mischungen mit Chemie- und Naturfasern an Bedeutung wiederum gewinnen wird. Wir haben außerdem eine unberechtigte Diskriminierung dieser mit vielen Qualitätsvorteilen ausgestatteten und in ihrer Wirtschaftlichkeit unübertroffenen Faser erlebt. Einen wesentlichen Faktor wird dabei die Wiederherstellung ihres Rufes spielen. Im Weltdurchschnitt hat die Zellulosefaser auch im Jahre 1961 eine Steigerung ausgewiesen, und in diesem Jahr erleben wir einen weiteren kräftigen Impuls.

In der Wollindustrie betrug der Verbrauch an Zellwollflocke 1.136 to und an Zellwollgarne 413 to. Die Seidenindustrie hat 840 to Zellwollgarne verbraucht und die Teppich- und Möbelstoffindustrie etwa je 400 to Zellwollflocke und Zellwollgarne. In der Strick- und Wirkwarenindustrie wurden gleichfalls etwa 400 to Zellwollgarne verarbeitet.

Die Kunstseide wurde eingesetzt in der Seidenindustrie	mit ca. 2000 to,
in der Strick- und Wirkwarenindustrie	mit ca. 390 to,
in der Band- und Flechtwarenindustrie	mit ca. 323 to,
in der Baumwollindustrie	mit ca. 86 to,
in der Wollindustrie	mit ca. 82 to,
und in der Möbelstoffindustrie	mit ca. 56 to.

Die Kunstseide konnte den Verbrauch entsprechend ihrer vielseitig bewährten Verwendungsmöglichkeit auch im letzten schwierigen Textiljahr sogar steigern.

Von besonderem Interesse wird für Sie die Situation der Synthetics in Österreich sein. Wir haben diese genau beobachtet und eingehende Untersuchungen über deren Marktsituation in Österreich und darüber hinaus weltweit angestellt. Der Verbrauch in Österreich ist mit 1.636 to an Stapelfasern und mit 3.247 to an Filamenten und Garnen noch relativ gering. Die Bedeutung geht jedoch über die Verbrauchsziffern hinaus, da der Einsatz weit gestreut ist und die meisten Betriebe sich zumindest innerhalb von Versuchsgrößen mit dem Einsatz von Synthetics befassen. Die Verbrauchssteigerung betrug in Österreich von 1960 auf 1961 durchschnittlich 46 Prozent, und zwar bei Stapelfasern 28 Prozent und bei Filamenten und Garnen 57 Prozent. Der österreichische Markt steht für den Import von Synthetefasern aller Marken offen. Die Verbrauchsziffern an Synthetefasern entsprechen den Importwerten, da, wie Sie wissen, in Österreich eine eigene Synthetefaserproduktion noch nicht besteht. An erster Stelle wurden im Jahre 1961 Polyamide verwendet:

Stapelfasern	330 to
Filamente	2.340 to

An zweiter Stelle rangieren die Polyesterfasern:

Stapelfasern	1.071 to
Filamente und Garne	1.576 to

Der Verbrauch an Acrylfasern ist demgegenüber noch relativ gering:

Stapelfasern	134 to
Garne	223 to

Die größten Verbrauchszunahmen wurden dabei bei den Polyamiden und Polyestern festgestellt. Die Verbrauchsziffern der einzelnen Synthetefaserarten innerhalb der einzelnen Industriezweige liegen zwar vor, sie zu nennen würde aber den Rahmen der hier zur Verfügung stehenden Zeit sprengen.

Um das gewonnene Bild durch eine Charakteristik der Bedeutung der österreichischen Textilindustrie abzurunden, lassen Sie mich noch einige Zahlen über deren maschinelle Ausrüstung und über deren Produktion sagen.

An Spindeln besitzt Österreich in der

Baumwollindustrie	ca 570.000
Wollindustrie	ca 170.000
Bastfaserindustrie	ca 18.060

An Webstühlen sind aufgestellt in der

Baumwollind.	ca 12.000, davon 7.000 Automaten
Wollindustrie	ca 2.000, davon ca 500 Automaten
Seidenind.	ca 2.400, davon über 40% Autom.
Bastfaserind.	ca 1.415, davon ca 534 Automaten

Die österreichische Strick- und Wirkwarenindustrie besitzt an:

Cottonmaschinen	3.800 Fonturen
Nahtlosmaschinen	2.000 Stück
Rundstrickmaschinen	480 Stück
Flachstrickmaschinen	5.200 Stück Handmaschinen 600 Stück Motormaschinen
Rundwirkmaschinen	1.150 Stück
Strumpfautomaten	3.500 Stück
Interlockmaschinen	230 Stück
Kettstühlen	240 Stück
Raschelstühlen	90 Stück

Die Garnproduktion betrug im letzten Jahr in den Spinnereien der

Baumwollindustrie:	43.550 to
davon 25.958 to Baumwollgarne	
13.932 to Zellwollgarne	
333 to synthet. Garne	

Wollindustrie: 13.126 to

davon 4.767 to Kammgarn	
1.448 to Streichgarn	
5.830 to Kammgarn mit Synthetefasern	

Die Gewebeproduktion betrug in den Webereien der

Baumwollindustrie:	159 Mill. m
davon 108 Mill. m Baumwollgewebe	
40 Mill. m Zellwollgewebe	

Wollindustrie: 12 Mill. m

davon 3 Mill. m Kammgarnstoffe	
5 Mill. m Streichgarnstoffe	
2 Mill. m Kammgarn mit Synthetefasern	

Seidenindustrie: 25 Mill. m
 davon 17 Mill. m Kunstseidegewebe
 3 Mill. m Zellwollgewebe
 4 Mill. m Gewebe aus Synthetics
 62.000 m Gewebe aus Naturseide

Erwähnen möchte ich noch die bedeutungsvolle Strick- und Wirkwarenindustrie, die gerade hier in Vorarlberg besonders konzentriert ist, sowie auch die Teppich- und Möbelstoffindustrie, auch wenn aus technischen Gründen infolge der Vielzahl der Artikel die Aufzählung von Produktionsziffern hier zu weit führen würde.

In der Strick- und Wirkwarenindustrie dominieren die Artikel aus Baumwolle und Wolle. Auf dem Gebiete der Chemiefasern liegen jene aus Polyamiden weitaus an der Spitze. Artikel aus Kunstseide und Zellwolle haben etwa den gleichen Umfang. In der Wollwirkwaren-Industrie haben Artikel aus Acrylfasern in Hochbausch einen Anfangserfolg erzielen können. Artikel aus Mischgarnen 70 Prozent Baumwolle oder Wolle mit 30 Prozent Zellwolle haben nach verschiedenen Erfahrungen, so der süddeutschen Wirkwarenindustrie, Qualitätsverbesserungen bei gleichzeitig erhöhter Wirtschaftlichkeit gebracht; auf diesem Gebiete wären auch für die österreichischen Betriebe noch gute Chancen offen.

Noch ein Wort zum A u ß e n h a n d e l. Die österreichische Textilindustrie hat schon immer einen starken Exportanteil ausgewiesen und sich im internationalen Wettbewerb behauptet. Die Exportziffern haben in den letzten Jahren eine ständige Steigerung erfahren, auf einen Wert von 2,6 Milliarden S im Jahre 1961. Der Export an Zellwollgarnen und -geweben liegt etwa in der Größenordnung von 10.000 to mit einem Wert von 310 Millionen S. Der Export an Kunstseidengarnen und -geweben betrug im vergangenen Jahre 2.200 to mit 125 Millionen S und hat im Gegensatz zur Zellwolle eine auffallende Steigerung erfahren. Allerdings sind auch die Importziffern gestiegen und haben in den beiden letzten Jahren die Exportwerte noch übertroffen. Im Jahre 1961 betrug die Textilimporte 2,9 Milliarden S. Daraus ergab sich ein Passiv-Saldo von fast 300 Millionen S, was verständlicherweise von der österreichischen Textilwirtschaft nicht ohne Besorgnis beobachtet wird.

In der inländischen Chemiefaserindustrie besitzt die österreichische Textilindustrie eine ausgiebige und qualitativ hochstehende Rohstoffquelle. Neben den Vorteilen einer stabilen Rohstoffversorgung ergibt sich daraus auch die günstige Voraussetzung für eine spezialisierte Entwicklung von Artikeln aus diesen vielseitig verwendbaren und bewährten Chemiefasern. Diese Tatsache spiegelt sich auch im Export der österreichischen Textilindustrie der verschiedensten Sparten, besonders der Baumwollindustrie wider, bei der der Anteil von Zellwollgarnen und Zellwollgeweben ein besonders hoher ist und zu international anerkannten Qualitätsbegriffen geführt hat. Konjunkturelle Schwankungen, so erfreulich sie im einen und so sehr bedauerlich sie im anderen Fall auch sein mögen, ändern doch nichts an diesem erwähnten und als vorteilhaft zu beurteilenden Verhältnis. Diese Erfolge werden ermöglicht durch eine enge Zusammenarbeit zwischen den Chemiefaserherstellern und der Textilwirtschaft. Wir haben gesehen, wie sehr die Entwicklung noch in Fluß ist. Daraus ergeben sich aber auch neue Chancen. Diese zu nutzen bedarf es einer weiteren und zukünftig noch engeren Zusammenarbeit. Selbstverständlich wird seitens der österreichischen Chemiefasererzeuger nicht nur dem qualitativen Standard der laufenden Produktion die größte Aufmerksamkeit geschenkt, sondern auch der stürmischen Entwicklung aller Chemiefasern und dem weltweiten handelspolitischen und absatzwirtschaftlichen Geschehen auf den Märkten. Sie wissen aus früheren Verlautbarungen — und ich habe schon in meinem Einleitungsvortrag darauf hingewiesen —, daß auch in Österreich Erwägungen und konkrete Vorarbeiten im Gange sind, der Entwicklung auf dem Gebiete der Produktion synthetischer Fasern Rechnung zu tragen.

Ich möchte diese Ausführungen über die Bedeutung der Chemiefaserindustrie für Österreich noch durch einige Angaben am Beispiel der Chemiefaser Lenzing Aktiengesellschaft erläutern. Für die Standortwahl dieses im Salzkammergut in der Nähe des Attersees liegenden Werkes war das Vorhandensein von Wasser und Zellulose, sowie von Braunkohle in Wolfsegg zur Energieversorgung ausschlaggebend. Mit der auf dem gleichen Areal stehenden Papierfabrik werden insgesamt über 4000 Personen beschäftigt. Die wirtschaftlichen Auswirkungen erstrecken sich auf den gesamten



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

umliegenden Raum und haben in diesem eine sichtbare Hebung des Lebensstandards gezeitigt. Dies wird durch die zahlreichen Siedlungsbauten und Einfamilienhäuser in der Umgebung und bei einem Gang durch Vöcklabruck mit seinen Geschäfts- und Warenhäusern deutlich sichtbar.

Dieses Werk, dessen Anteil an der Weltproduktion von Zellwolle etwa 3,5 Prozent beträgt und Österreich damit an die neunte Stelle der zellwolleproduzierenden Länder gerückt hat, ist auch als Großverbraucher verschiedenster Rohstoffe für die österreichische Wirtschaft bedeutungsvoll. Es werden jährlich etwa 34.000 to Zellstoff, das sind ca. 80 Prozent des Bedarfes, aus dem Inland bezogen. Ähnlich ist das Verhältnis bei Schwefelsäure, von der aus dem Inland gleichfalls etwa 34.000 to oder 75 Prozent der benötigten Gesamtmenge bezogen werden. Natronlauge, Zinksulfat, Wasserstoff-superoxyd und auch eine Reihe anderer Chemikalien stammen zur Gänze aus der inländischen Produktion. Im Brennstoffverbrauch ist Lenzing einer der größten Abnehmer inländischer Braunkohle.

An dieser Stelle ist es nicht uninteressant, die Wertsteigerung des Rohstoffes Buchenholz zu betrachten, das in Österreich in großem Umfang vorkommt. Ursprünglich wurde es fast nur als Brennmaterial verwendet. Aus etwa 7 Raummeter Buchenholz mit einem Gewicht von 4.200 kg ergibt sich über den Weg des Zellstoffes eine Tonne hochwertige Zellwolle – bei Verwendung verschiedenster Chemikalien. Daraus resultiert eine etwa achtfache Wertsteigerung von Buchenholz bis zur Zellwolle, die dann eine weitere Wertsteigerung in der Textilindustrie erfährt, durch die Erzeugung von Garnen und von verschiedensten Zellwollartikeln mit ihren bekannten guten Gebrauchswerten bei unübertroffener Wirtschaftlichkeit.

Aus dem gleichen Rohstoff wird in diesem Werk auch Zellglas als Verpackungsmaterial unter dem Namen „Austrophan“ produziert, welches unter anderem in der Textilindustrie Verwendung findet.

Im letzten Jahr wurden an Viskosefasern ca. 33.000 to in 24 Länder exportiert, davon stehen an erster Stelle die BRD, Südafrika, USA und die UdSSR mit den übrigen Ostblockstaaten. Der Inlandsabsatz betrug ca. 16.000 to; davon wurden von der österreichischen Textilindustrie ca. $\frac{2}{3}$ in Form von Fertigwaren wieder exportiert. Der Eingang an Devisen betrug in den letzten Jahren ca. 450 Millionen S, davon etwa $\frac{2}{3}$ Hartdevisen und $\frac{1}{3}$ Ostdevisen. Der Eigenverbrauch an Devisen ist vom Jahre 1959 mit 40 Prozent auf 30 Prozent im Jahre 1961 gesunken, sodaß 70 Prozent dieses Deviseneinganges mit über 300 Millionen S von diesem Werk rein für die österreichische Wirtschaft eingebracht wurden.

In diesem Zusammenhang muß auch der Verbrauch der inländischen Textilwirtschaft an österreichischen Chemiefasern gewertet werden, die damit verbundene Einsparung von Rohstoffimporten, sowie die Deviseneinnahmen aus dem Export der entsprechenden Garne und Fertigwaren, die zusammen mit der Kunstseide auf etwa 400 bis 500 Millionen S veranschlagt werden können.

Mit dem bisher Gesagten wollte ich Ihnen ein Bild über die wirtschaftliche Bedeutung der österreichischen Chemiefaserindustrie für die gesamte Textilwirtschaft Österreichs entwerfen. Auch wenn dies infolge der Kür-

ze der verfügbaren Zeit nur skizzenhaft möglich war, so hoffe ich doch, daß daraus die Bedeutung dieses Industriezweiges für die Textilwirtschaft, man kann ruhig sagen für Österreich und den österreichischen Außenhandel, hervorgegangen ist. Die Chemiefaserindustrie – und ich darf hier auch im Namen der uns befreundeten Ersten Österreichischen Glanzstoff-Fabrik AG, St. Pölten sprechen – ist sich ihrer Stellung und Verantwortung, auch im Hinblick auf die zukünftige Entwicklung, voll bewußt und wird stets bemüht sein, dieser gerecht zu werden. Ich darf Sie, meine sehr geehrten Damen und Herren der Textilwirtschaft herzlich bitten, versichert zu sein, daß wir auch weiterhin zugunsten einer möglichst noch engeren Zusammenarbeit bemüht bleiben werden. Wir glauben, daß dies der richtige Weg ist, um gemeinsam die Schwierigkeiten zu meistern, die aus der vielfältigen aber notwendigen technischen Entwicklung, aus den strukturellen Veränderungen und aus dem weltwirtschaftlichen und handelspolitischen Geschehen erwachsen.

2. Über die Verwendung von Chemiefasern, insbesondere in Mischungen

Nun möchte ich zum zweiten Teil meines Vortrages kommen, den ich Ihnen schon in meinen Eröffnungsworten angekündigt hatte, als ich die Bedeutung der Technik der konstruktiven Fasermischungen hervorhob. Wir haben im Verlaufe unserer Tagung von meinen Vorgängern am Rednerpult bereits eine Fülle des Interessanten davon gehört. Lassen Sie mich nun am Schluß meines Vortrages und gleichzeitig zum Abschluß unserer Tagung noch einiges hinzufügen.

Ich habe schon vorgestern darauf hingewiesen, daß Mischen und Mischen zweierlei sein kann. Wollen wir uns nun systematisch mit den verschiedenen Möglichkeiten zu mischen und mit den damit angestrebten Wirkungen auseinandersetzen.

Die Grundform des Mischens ist die Mischung einheitlicher Faserstoffe zum Zwecke der Vergleichmäßigung. Dies ist eine altbekannte Praxis, die bei den von Natur aus ungleichmäßigen nativen Fasern wie Wolle, Baumwolle und Seide geübt wird. Das kann wegen der Faserfeinheit und des Rohtones erfolgen, oder bei Wolle auch, um Unterschiede in der Kräuselung zu vergleichmäßigen und dadurch weniger sichtbar zu machen. Bei der Zellwolle und bei der Kunstseide beginnt man schon damit, Zellstoff verschiedener Herkunft oder auch nur verschiedener Lieferungen gleicher Provenienz zu mischen, um eine möglichst einheitliche Farbüffinität zu gewährleisten. Gerade bei Kunstseide ist diese Mischung im Zellstoff von besonderer Wichtigkeit, weil bei Endlosfäden natürlich die Möglichkeit, in der Flocke zu mischen, nicht besteht und weil gerade in den glatten Kunstseidengeweben auch die geringste Farbungleichheit überdeutlich hervortritt.

Außer der Mischung einheitlicher Fasern ist die viel benutzte Möglichkeit der Mischung zwar gleichen Materials, aber mit unterschiedlichen textilen Konstanten zu erwähnen, also beispielsweise bei Mischungen verschiedener Titer und Stapellängen. Einen derartigen Fall der Verwendung von Titergemischen für Flor-teppiche habe ich bereits erwähnt. Man wählt in diesem Fall einerseits sehr hohe Titer, etwa 20 den und noch darüber, um dem Flor hohe Standfestigkeit zu geben,

und mischt mit wesentlich feineren Titern bis etwa 5 den herab, um die Zwischenräume zwischen den groben Fasern zu schließen, damit der Flor neben guter Standfestigkeit noch ein üppiges, dichtes Aussehen erhält. Hieher gehört auch das große Gebiet der Melierungen verschiedener Farben zur Erzielung bestimmter Farbnuancen, oder verschiedener noch ungefärbter Faserarten zwecks Erzielung von Farbeffekten beim Stückfärben mittels Ausnutzung der unterschiedlichen Farffinität.

Gemische von thermoplastischen und nicht thermoplastischen Fasern dienen bei einer der bekannteren Arten zur Herstellung von nicht gewebten Textilien, den sogenannten „Bonded Fabrics“, dazu, durch Hitzebehandlung ein Verkleben der gesamten Fasermasse durch den erweichenden thermoplastischen Faseranteil zu bewirken. Eine Sonderstellung nehmen neuerdings Gemische von Fasern mit verschiedenen latenten Schrumpfeigenschaften ein, die zu Textilien von besonderer hoher Fülligkeit und Wärmehaltung führen.

Ferner kann man natürlich verschiedene Faserstoffe mischen, also entweder Naturfasern unter sich, oder Chemiefasern untereinander, oder Chemiefasern mit Naturfasern. Dies ist heute wohl die gebräuchlichste Art zu mischen. Gemische dieser Art zwischen Zellwolle und Wolle, Zellwolle und Baumwolle, Zellwolle und Polyamiden, Wolle mit Polyestern sind gebräuchlich. In der Baumwollindustrie herrscht im wesentlichen ein Gemisch $\frac{2}{3}$ Polyester mit $\frac{1}{3}$ Baumwolle vor. Spezielle, hochgezüchtete Viskosespinnfaser-Typen ersetzen jedoch in letzter Zeit immer mehr und mehr das Baumwollmittel. Ich möchte bemerken, daß ich hier nicht etwa pro domo spreche. Der starke Rückgang der Polyester-Baumwollmischung zugunsten der Zellwolle ist eine Tatsache.

Hiezu wäre noch zu erwähnen, daß in der Praxis auch davon Gebrauch gemacht wird, je nach der Stelle der Beimischung mehr oder weniger homogene Gemische und damit bestimmte Melangierungseffekte zu erzielen. Natürlich wird man beim Mischen in der Flocke den höchsten Grad von Durchmischung erreichen können.

Nur um die Vollständigkeit zu wahren, sei hier auch noch auf die Mischung verschiedener Faserstoffe im Zwirn, etwa bei den Effektgarnen verschiedenster Art, auch unter Ausnutzung verschiedenen Schrumpfvermögens, und auf die Mischungsmöglichkeiten im Gewebe oder Gewirke hingewiesen.

Nach dieser systematischen Einleitung wollen wir uns nun dem eigentlichen Thema zuwenden und zunächst einmal die Gründe näher beleuchten, die zum Mischen Anlaß geben können. Diese habe ich in meinem Eröffnungsvortrag ebenfalls bereits kurz gestreift. Ich möchte sie kurz in positive und negative Gründe unterteilen. Die ernstzunehmenden Mischungen der ersteren, positiven Art sind auf wissenschaftlicher Grundlage in Laboratorien und Versuchsbetrieben und in Gebrauchsversuchen erarbeitet worden. Auf diese wichtigste Art der Fasermischungen, die zu einer Gebrauchswertsteigerung führt, werde ich später noch eingehend zurückkommen.

Die zweite Art von Fasermischungen, die ich als negativ bezeichnen möchte, wird am besten durch jenes Beispiel aus England charakterisiert, das ich Ihnen vorgestern erzählte. Die Gründe, solche minderwertige

Textilien in den Handel zu bringen, können sehr verschiedener Art sein, führen aber immer zu einer Warenverschlechterung. Vor allem besteht die Absicht, eine bessere Warenqualität vorzutauschen, als sie tatsächlich vorhanden ist.

Ich sagte schon, daß bisher die Bestrebungen, zu einer Idealfaser zu gelangen, noch nicht von Erfolg begleitet waren, und daß uns vorläufig nur der Weg offen steht, mit Hilfe der Mischungstechnik jene gewünschten, dem Ideal angenäherten Eigenschaften zu erzielen, die uns eine einzelne Faserart bisher noch nicht geben konnte. Diese Wünsche beziehen sich vor allem auf bestimmte Gebrauchseigenschaften. Unter diesen spielt in unserer Zeit eines gesteigerten Mode-

KORROSIONSSCHUTZ HÖHNEL

LINZ/DONAU, BISCHOFSTRASSE NR. 5

TELEFON: 22101, 22102, 28174, TELEX: 02469

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

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

lebens vor allem schon das äußere Aussehen eine sehr bedeutende Rolle. Dabei soll die Kleidung angenehm zu tragen sein, nicht knittern, aber doch gewünschte Bügelfalten, Plissees usw. dauernd behalten. Sie soll einerseits genügend schweißsaugend sein, besonders die Wäsche, soll aber andererseits als Oberbekleidung auch einem Gewitterregen standhalten, ohne aus der Fassung zu geraten. Sie soll rasch und ohne Formeinbuße wieder trocken sein, sie soll auch nicht neu gebügelt werden müssen. Sie soll im Sommer kühl sein, im Winter aber warmhalten. Sie soll im Tragen wenig Schmutz aufnehmen, soll leicht wieder zu reinigen sein. Die Farben sollen natürlich nicht nur leuchtend schön, sondern auch zumindest licht- und waschecht sein. Kochen von Leib-, Tisch- und Bettwäsche darf erst gar nicht in Frage kommen. Die Wäsche muß nach dem Waschen auch ohne weiteres wieder gebrauchsfertig sein.

Ein bißchen viel auf einmal, nicht wahr? Wir sind es längst gewohnt – aber mutet es nicht eigentlich wie ein Wunder an, daß dies alles mit Hilfe der modernen Mischungstechnik dennoch heute schon möglich ist? Es ist eben doch ein Plus, daß es so viele verschiedene Arten von Chemiefasern gibt, deren jede einzelne ganz spezifische physikalische und textile Eigenschaften besitzt, sodaß eine fast unbegrenzte Fülle von Mischungsmöglichkeiten besteht.

Ich habe schon deutlich darauf hingewiesen, daß durch die Vielfalt der Fasertypen und Mischungen der verarbeitenden Industrie eine außerordentliche Belastung zugemutet wird. Gerade jetzt, da wir im Begriff sind, den großen europäischen Raum zu schaffen, um wirtschaftlicher produzieren zu können, müssen wir auch

hier zu rationalen Lösungen gelangen. Wir müssen daher auch in den Mischungen zu gewissen Normen kommen.

Die Viskosezellwolle nimmt als Mischungspartner insofern eine Sonderstellung ein, als sie wohl die wandlungsfähigste und daher mischungsfreudigste Spinnfaser überhaupt ist. Die Wandlungsfähigkeit bezieht sich keineswegs nur auf Titer, Stapellänge, Kräuselung, Glanz usw., sondern auch auf eine noch viel wichtigere Eigenschaft. Nämlich, daß sie sich ihrem jeweiligen Mischungspartner sogar im Verlaufe des Kraft-Dehnungsdiagrammes anzupassen vermag. Dieser Begriff eines dynamischen Kurvenverlaufes darf keineswegs mit der bloßen statischen Konstante der Bruchdehnungszahl verwechselt werden.

Die Tendenz geht heute dahin, Spezialtypen von Viskosefasern zu entwickeln, die sich dem Kraft-Dehnungsverlauf von Wolle, Baumwolle, aber auch dem der Polyester- oder Polyacrylfaser weitgehend anpassen. Ich möchte hier einflechten, daß es grundsätzlich wichtig ist, Mischungspartner mit ähnlichem Verlauf des Kraft-Dehnungsdiagrammes zu kombinieren, wenn ein optimaler Erfolg erzielt werden soll.

Diese hochentwickelten Zellwolltypen nehmen auch nicht so viel Feuchtigkeit auf wie die Normalzellwolle, sie trocknen daher auch leichter und schneller. Es ist nun in Amerika aus diesem Grunde ein starker Trend zu bemerken, in der Baumwollindustrie 50 Polyester mit 50 Viskosefaser zu verarbeiten. Dasselbe ist auch in Japan der Fall. Auch hier muß ich wieder betonen, daß ich damit durchaus nicht pro domo spreche. Aber das Aussehen des Gewebes, der Griff und seine sonstigen Eigenschaften sind auch bei 50 Prozent Viskosefaser maximal. Der Konsument kann zwischen dieser Ware und jener aus $\frac{2}{3}$ Polyester - $\frac{1}{3}$ Viskose kaum einen Unterschied wahrnehmen, aber die erstere ist doch wesentlich billiger. Trotzdem empfehle ich, zunächst noch bei der Mischung $\frac{2}{3}$ zu $\frac{1}{3}$ zu bleiben, damit das Gewebe noch mehr den Charakter der teureren Synthefaser trägt. Wesentlich ist dabei eine gute Faserdurchmischung bzw. Melangierung, da Polyester ein von Viskosefaser abweichendes färberisches Verhalten aufweist. Man wird also tunlichst schon in der Flocke mischen. Diese Eigenschaft der unterschiedlichen Farbaffinität kann andererseits bei der Garn- oder Stückfärbung ausgenutzt werden, indem man den Polyesteranteil im Einbadverfahren in einem anderen Farbton als den Viskoseanteil anfärbt und dadurch zu zweifarbigen Melange-Effekten kommen kann. Man sollte jedoch wegen des unterschiedlichen Abriebwiderstandes der beiden Faserarten solche Bicolor-Färbungen nur für solche Artikel verwenden, die keiner besonderen Scheuerbeanspruchung ausgesetzt sind, z. B. für Regenmantelstoffe, die sehr dicht eingestellt werden und eine glatte Gewebeoberfläche haben. Beim Verweben von Polyester- und Viskosemischgarnen ergeben sich keine besonderen Schwierigkeiten. Doch sollte man ein möglichst feines Webblatt verwenden, denn bedingt durch die niedrige Quellfähigkeit der Polyesterfaser sind durch Feuchtigkeitsunterschiede der beiden Mischungspartner entstehende Blattstreifen schwer zu beseitigen. Sie entstehen aber besonders leicht, wenn man ein zu weites Webblatt verwendet hat. Man wird daher beispielsweise bei 48 Kettfaden/cm im Webblatt zweckmäßig besser ein 16/3-Blatt als ein 12/4-Blatt

verwenden. Da diese Art von Mischgeweben vor allem auch für bedruckte Damensommerstoffe und Herrenhemden verwendet werden, also für Artikel, bei denen die Feuchtigkeitsaufnahme eine Rolle spielt, dürfte das Vordringen der Viskosefaser auf Kosten der Baumwolle vermutlich in der höheren Wasseraufnahmefähigkeit der Viskosefaser und in dem darin begründeten besseren Tragekomfort gelegen sein.

Andere Einsatzmöglichkeiten als Mischungspartner bietet die Polyacrylnitrilfaser zufolge ihrer spezifischen Eigenschaften. Sie ist unter den Chemiefasern die wollähnlichste. Auch ihr Kraft-Dehnungsdiagramm ähnelt dem der Wolle. Sie eignet sich aus diesem Grunde sehr als Mischungspartner für alle Wollmischungen. In der Praxis kommen deshalb neben Reinverspinnung Gemische mit nativer Wolle, aber auch mit Viskose-Wolltypen vor. Insbesondere Gemische Polyacrylnitril mit Viskosefasern führen zu außerordentlich schönen und effektvollen Geweben, wozu wieder eine diesem Verwendungszweck angepaßte hochgezüchtete Viskosefaser der Normalzellwolle vorzuziehen ist. Auf jeden Fall wird man zweckmäßigerweise eine hochgekräuselte W-Type zwecks Verbesserung des Knitterwiderstandes verwenden. Wir möchten einem Gemisch 50 : 50 Acryl : Spezialzellwolle unbedingt den Vorzug vor Polyacryl in Reinverspinnung oder vor der Mischung mit Wolle geben. Die Acrylfaser hat den Nachteil, daß sie im naß-heißen Zustand ihre Formbeständigkeit teilweise einbüßt. Acrylgewebe sollen aus diesem Grunde auch nicht in der Waschmaschine gewaschen werden. Ein solches 100-Prozent-Acrylgewebe oder auch ein Mischgewebe Acryl mit Wolle muß ebenso behutsam wie reine Wolle gewaschen werden. Auf diesen Mangel der Polyacryle wird meiner Ansicht nach in der Öffentlichkeit viel zu wenig hingewiesen. Die Mischung Polyacryl-Zellwolle, insbesondere mit einer hochgezüchteten Type mit verbessertem Trocken-Naßfestigkeitsverhältnis bietet einen großen Vorteil, da ein solches Gewebe, wenn es doch unglückseligerweise in die Waschmaschine kommt oder sonst zu heiß gewaschen wird, der Verformung im naß-heißen Zustand viel mehr Widerstand entgegengesetzt, als die Acrylfaser allein oder gemischt mit Wolle. Wegen ihres wollähnlichen Charakters wird die Acrylfaser fast nur als Spinnfaser in der Flocke verwendet. Ihr Haupteinsatzgebiet als Mischungspartner ist derzeit der Streichgarnsektor in Mischungen mit 45 bis 50 Prozent Wolle. In Mischung mit 45 Prozent Wolle hat die Acrylfaserbeimischung übrigens eine merkliche Verbesserung der Laufeigenschaften gebracht.

Der wollähnliche Charakter der Acrylfaser in Verbindung mit den sonstigen Eigenschaften einer synthetischen Faser hat ihr in der Strick- und Wirkwarenindustrie ein erfolgreiches Einsatzgebiet eröffnet.

In der Teppichindustrie, in der die Empfindlichkeit dieser Faserart gegen feuchte Hitze keine Rolle spielt, wird der Acrylfaser allein und in Mischung eine gute Prognose gestellt. Derartige Teppiche werden als gute Qualität angesehen.

Was Mischungen mit Polyamiden anbetrifft, wäre darauf hinzuweisen, daß 90 Prozent der Polyamide in Endlosfäden und nur 10 Prozent in Stapelform erzeugt werden. Schon daraus geht hervor, daß Polyamide als Mischungspartner keine überragende Bedeutung haben. Hingegen haben die texturierten Garne mit ther-

mofixierter Kräuselung, wie „Helanca“ und „Taslan“, einen großen Aufschwung gebracht.

In der Wollindustrie werden Amide als Trägerfaser in einem Verhältnis von 10 bis 15 Prozent zu Wolle beigemischt, insbesondere im Streichgarnsektor, wobei die hohe Zugfestigkeit der Polyamide gegenüber der Wolle zu einer wesentlichen Gebrauchssteigerung führt. Da Polyamide mit sauren Wollfarbstoffen gefärbt werden können, ist dies ein zweckmäßiges und gesichertes Einsatzgebiet im Wollsektor. Im Baumwollsektor, wo dieser Vorzug nicht zur Geltung kommt, ist die Verwendung der Polyamide zur Festigkeitssteigerung nur noch selten. Hier werden die Polyamide mehr und mehr durch die Polyesterfaser verdrängt.

In der Wollteppichindustrie haben Mischgarne aus Wolle mit 20 bis 30 Prozent Polyamidfasern zu einer Erhöhung der Abriebfestigkeit gegenüber reinen Wolltypen um 100 Prozent geführt. Diese geringe Beimischung ändert das Aussehen des Teppichs in keiner Weise. Das ist ein schönes Beispiel von konstruktiver Fasermischung mit dem Ziel einer effektvollen Gebrauchswertsteigerung. Ein ähnliches Ergebnis wurde auch mit nur 16 Prozent Beimischung von Polyamidfasern zu Baumwolle erzielt. Es hat sich in diesem Fall nämlich gezeigt, daß die Scheuerfestigkeit ganz bedeutend angestiegen ist, was meines Erachtens bei der Verarbeitung solcher Gewebe zu Baumwollhemden noch viel zu wenig beachtet wird. Gerade bei Herrenhemden, die dauernd zwischen Haut und Oberbekleidung einer reibenden Beanspruchung ausgesetzt sind, ist doch eine hohe Abriebfestigkeit von eminenter Bedeutung.

Die Polypropylenfasern sind noch zu neu und in ihren Möglichkeiten als textile Mischungspartner noch zu wenig erforscht, um darüber schon Wesentliches berichten zu können. Außer in technischen Einsatzgebieten haben sie eigentlich bisher nur in der Teppichindustrie eine gewisse Verwendung gefunden. Aber gerade in diesem Fall darf nicht übersehen wer-

den, daß diese Faser in verschiedenen im Handel befindlichen Fleckputzmitteln löslich ist.

Als Repräsentant der österreichischen Viskosespinnfaserindustrie wird man mir wohl verzeihen, wenn ich nun abschließend noch ein Wort über die bereits verschiedentlich zitierten Spezialtypen von Viskosefasern sage und jetzt meine Äußerung näher erkläre, als ich sagte, die Chemiefaserindustrie wird gut daran tun, zunächst das bisher schon Erreichte zu sichern und weiter auszubauen, bevor sie sich ganz neuen Problemen zuwendet. Dies ist so zu verstehen:

Heute schon gibt es bekanntlich klar abgegrenzte Viskosefasertypen für die Baumwoll-, Woll- und Teppichfaserindustrie. Die meisten dieser Fasertypen sind jedoch bloß äußerlich in Titer, Stapel und Kräuselung angepaßte Typen. Gerade angesichts der großen Bedeutung der Fasermischungstechnik für die Zukunft wird es notwendig sein, die bestehenden Typen noch weiter zu entwickeln und in ihren textilen Eigenschaften noch genauer als bisher ihren Mischungspartnern anzupassen. Außerdem wird es notwendig sein, neue derartige Fasertypen wie für Baumwolle und Schafwolle nun auch für die verschiedenen Synthetics zu schaffen.

Die synthetischen Fasern haben sich bemüht, durch ihre bereits erwähnten Hochbauschverfahren wie „Helanca“ hauschigere Garne mit gutem Knitterwiderstand zu bringen. Wenn nicht alles trügt, werden diese Erfolge durch die in Gang befindlichen Neuentwicklungen auf dem Viskosegebiet noch in den Schatten gestellt werden. Aus hochgekräuselten Viskosefasern gesponnene Garne werden bei gleichem Bauscheffekt und gleicher Voluminosität ein wärmeres Gefühl auf der Haut hervorrufen als die entsprechenden Synthese Garne mit Ausnahme der Acrylfaser.

Es scheint sich übrigens gerade in jenen Ländern, die hinsichtlich Textilien außerordentlich verwöhnt sind, derzeit ein ausgesprochenes Come back der Zellwolle anzubahnen.

INSERENTENVERZEICHNIS

	Seite		Seite
Alpine Chemische Aktiengesellschaft, Kufstein/Tirol	95	Lindemann KG., Düsseldorf	59
Avenarius-Agro, Chemische Fabriken, Wien I.	70	A. Porr, Aktiengesellschaft, Wien III.	63
Badische Anilin- & Soda-Fabrik, Ludwigshafen	65	Rohrböck's Söhne, Wien VI.	41
Barmag, Remscheid-Lennep	105	Konrad Rosenbauer KG, Linz	99
Baumann-Kratzen, Calw	77	G. Rumpel Aktiengesellschaft, Wien I.	89
Bran & Lübbe, Hamburg	67, 75	Sandoz A. G., Basel	45
Osterreichische Brown Boveri-Werke Aktiengesellschaft	18	Schäffer & Budenberg Ges. m. b. H., Wien X.	91
Bühring & Bruckner, Wien IV.	100	Dr. Schliebs & Co., Baumbach/Wester- wald	93
Cyklop, Wien VI.	63	W. Schlafhorst & Co., M. Gladbach	73
Farbenchemie G. m. b. H., Wien I.	4	Schoeller-Bleckmann, Wien X.	25
Fey Ges. m. b. H., Feldkirch/Vlbg.	37	Semperit	31
Theodolf Fritsche, Helmbrechts/Bayern	27	Ebenseer Solvay-Werke, Wien I.	42
Maschinenfabrik Friedrich Haas, Remscheid/Lennep	45	Deutscher Spinnereimaschinenbau, Ingolstadt	55
Ing. R. Hiebel, Wien	109	Robert Streit, Linz-Amstetten-Wien	52
Korrosionsschutz Höhnel, Linz	111	Süd-Chemie A. G., München	78
Höller-Eisen, Inh. Max Löberbauer, Gmunden	37	Ing. Gottfried Tschamler, Wien XIX.	7
Kühnle, Kopp & Kausch, Frankenthal/ Pfalz	68	Unichema, Wien XI.	61
		Ernst Vogel, Stockerau	97
		Druck- und Verlagsanstalt Welsermühl, Wels	56

*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