

LENZINGER BERICHTE

Inhaltsverzeichnis

(Ausgewählte Vorträge der 26. ICT - Dornbirn 1987)

	Seite
Chemiefasern im Wettbewerb Dr. H. Kaup, Enka AG, Wuppertal, Bundesrepublik Deutschland	5
Kettstrecken - technische Möglichkeiten, Qualität und Kosten im Vergleich zu den konventionellen Verfahren Dr.-Ing. F. Maag, Textil- u. Fasertechn., Kelkheim, Bundesrepublik Deutschland	14
Das Karl Mayer-Kettstreckverfahren für Weberei und Wirkerei Dipl.-Ing. B. Bogucki-Land, Karl Mayer Textilmaschinen GMBH, Obertshausen, Bundesrepublik Deutschland	22
Streckschären und Streckschlichten - neue Wege in der Garnherstellung Dr.-Ing. M. Hanisch, Barmag AG, Remscheid, Bundesrepublik Deutschland	26
Warp-Drawing-Sizing - Progress to Date R.C. Mears, Cora Engineering Chur AG, Chur, Schweiz	30
Die Herstellung neuer Jersey-Artikel mit Baumwolle/ Modal-Mischgarnen W. Schaub, Schaub & Cie. AG, Vordernwald, Schweiz	35
Neue Effektgarne für die Strickindustrie Dr. G. Messaggi, F.T.A., Novara, Italien	37
Bekleidungsphysiologische Vorteile beim Einsatz von Chemiefasern in Maschenwaren W. Erhart, E. Zangerle, Benedikt Mäser, Dornbirn, Österreich	42
Materialprüfung, Probleme gestern und heute Prof. Dr.-Ing. Meckel, Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, Berlin	48
Die Funktionsbereiche der Textilprüfung Prof. Dipl.-Ing. W. Herzog, Österreichisches Textilforschungsinstitut, Wien	53
The Function of Textile Testing in the Next Ten Years Dipl.-Ing. R. Biguet, Institut Textile de France, ITF, Boulogne, Frankreich	58
Normierung des Gebrauchswertes von Textilien - nützt sie dem Verbraucher ? E. Hollay, Journalistin, Stuttgart, Bundesrepublik Deutschland	62
Quo vadis Qualitätssicherung bei öffentlichen Beschaffungsmaßnahmen ? Dr. W. Gehrman, Bundesamt für Wehrtechnik und Beschaffung, Koblenz, Bundesrepublik Deutschland	66
Die in den Prozeß integrierte Prüfung als Mittel zur Qualitätssicherung Dr. R. Guse, Institut für Textil- und Verfahrenstechnik, Denkendorf, Bundesrepublik Deutschland	73
Inserentenverzeichnis	80
Programm: 26. ICT - Dornbirn	81

Chemiefasern im Wettbewerb

Dr. H. Kaup, Enka AG, Wuppertal, Bundesrepublik Deutschland

Textilfasern und Textilien gehören zu den Welthandelsprodukten mit der höchstentwickelten Wettbewerbsensibilität. In den letzten 15 Jahren hat ein eindrucksvoller Strukturwandel stattgefunden, der die Importquoten in wichtigen Industrieländern bei Textilien von 0 auf über 40 % hat ansteigen lassen. Bei einfachen Standardprodukten wird der Bedarf schon fast zu 100 % durch Importe aus Schwellenländern oder durch andere Billiganbieter gedeckt. Nicht nur bei Chemiefasern, auch bei Halb- und Fertigwaren sind gleichzeitig die Exporte wichtiger Industrieländer zügig gestiegen. Der Wettbewerb verlagert sich dabei mehr und mehr in Richtung auf Qualität, Technologie und Produktentwicklung.

Die Entwicklung bis zum Ende des Jahrhunderts wird durch eine latente Überproduktion gekennzeichnet sein, obwohl der Textilverbrauch - vor allem in der dritten Welt - noch ein großes Steigerungspotential hat. Teilweise sind die Textil- und Chemiefaserkapazitäten in diesen Regionen bereits vorhanden oder im Ausbau. Wachsender Handel zwischen den Entwicklungsländern kann den Druck auf die Textilmärkte der Industrieländer mildern, die zudem spezifische Ressourcen gegen zunehmende Importverdrängung einsetzen: Lohnkonfektion in den Randregionen, Automation der Produktion, Flexibilität als Antwort auf raschen Modewandel.

Der Wettbewerb zwischen den einzelnen Faserarten wird nicht global entschieden. In den einzelnen Einsatzgebieten werden Innovations- und Wandlungsfähigkeit einerseits, Kosten-Nutzen-Relationen andererseits über Erfolge oder Mißerfolge entscheiden. Dabei werden die Chemiefasern auch von der Entwicklung der Naturfasern herausgefordert. Innerhalb der Chemiefaserarten wird es aus technologischen und kommerziellen Gründen auch in Zukunft Verlierer und Gewinner geben, aber die Tendenz zur Spezialisierung wird weiter zunehmen. Dies wird schon durch den Zwang zu kostengünstiger Produktion von Gütern des täglichen Bedarfs erforderlich. Immer aber werden primär die ästhetischen und gebrauchorientierten Ansprüche des Verbrauchers, sekundär auch die technischen Anforderungen der Faserverarbeiter nach kostengünstiger Produktion als scharfes Prüfraster für die Faseranbieter entscheidend sein.

Die Zukunftsaufgabe des Chemiefaseranbieters in den Industrieländern wird dadurch gekennzeichnet, daß er ein für seine Struktur optimales Produktionspaket aus Spezialitäten, proprietary products, und preisgünstige Massenprodukte anbietet. Dafür ist ein hohes Investitionsniveau einschließlich risikoreicher Schritte in Advanced technology-Bereiche erforderlich. Neben der Erschließung ganz neuer Einsatzgebiete, wie Luftfahrt und andere Felder neuer Materialien, werden die Chemiefasern auch in Zukunft ihre Märkte in den klassischen Einsatzbereichen behaupten können.

Textiles and textile fibres belong to the group of products traded on the world market that are most sensitive to competition. The past 15 years have seen sweeping structural changes involving a rise in textile imports in the major industrialized countries from 0 to more than 40 % of domestic consumption. The demand for certain bulk products is met almost completely by imports from newly industrialized countries or other low wage countries. At the same time, the exports of important industrialized countries have risen considerably, not only for man-made fibres, but also for semi-finished and finished products. Competition in this process has shifted more and more towards the fields of quality, technology and product development.

Developments until the end of this century will be characterized by latent overproduction, although textile consumption - above all in Third World countries - still has a large growth potential. A good part of the textile and man-made fibre capacities required in these regions have been established already or are being created. Growing trade between developing countries may relieve the pressure on the textile markets of the industrialized countries, which, in addition, have adopted specific measures to better cope with the penetration of imports: outward processing in peripheral regions, automation of production, flexibility as a response to rapidly changing fashion trends.

Inter-fibre competition will not be decided on a global basis. Success and failure in the various fields of application will be determined by innovation and adaptability, on the one hand, and cost-benefit ratios, on the other hand. In this connection, man-made fibres also have to face the challenge of natural fibres. Within the group of man-made fibres, there

will be winners and losers for both technological and commercial reasons, but the tendency towards specialization will become stronger. This will be required simply by the need for low-cost production of goods in daily use. The crucial criterion for fibre suppliers, however, will always be the aesthetic and functional demands of the consumer and, in the second place, the technical requirements of fibre processors in terms of low-cost production.

The future task of man-made fibre producers in the industrialized countries will be to offer a product mix of specialties, proprietary products and low-cost bulk products perfectly adapted to their company structure. This requires a high level of investments, including also high-risk projects in the fields of advanced technology. Apart from penetrating entirely new fields of application, such as aviation and other areas for new materials, man-made fibres will be able to hold their own also in the traditional markets.

1. Fasern und Textilien: sensible Märkte

Chemiefasern, Textilien und Bekleidung gehören zu den sensibelsten Konsumgütern auf den Weltmärkten. Gerade sie unterliegen einem harten Wettbewerb durch Arbeitskostenunterschiede zwischen den westlichen Industrienationen und den sogenannten Niedriglohnländern. Außerdem beeinflussen die Währungsschwankungen erheblich die Warenströme. Bei Textilien wirkt dieser Mechanismus besonders rasch.

Darüber hinaus sorgt eine Reihe *textilspezifischer Faktoren* für Unsicherheit und Schwankungen:

- Bekleidung gehört zu den Grundbedürfnissen. Dies führte frühzeitig zum Aufbau von Textil- und Konfektionsbetrieben mit hohem Beschäftigungseffekt. Standorte dieser Industrien überall in der Welt nutzen, abgesehen von einigen traditionellen Techniken, die gleichen Technologien: Spinnen, Weben, Wirken, Stricken, Konfektionieren. Damit entstehen Güter, die weltweit austauschbar sind. Im Zuge der Industrialisierung in den Entwicklungsländern werden diese Wirtschaftsbereiche besonders für den Export stark gefördert, so daß heute weltweit ein Überangebot besteht.
- Saison, Mode und Wetter spielen eine nicht vorhersehbare und kaum beeinflussbare Rolle.
- Die Wertschöpfung für textile Konsumgüter ist hoch, die Produktions- und Verteilungswege (Pipeline) sind sehr lang und zeitaufwendig. Bei der Unwägbarkeit der Märkte sind verspätete Anpassungen, ja Fehlentscheidungen vorprogrammiert.
- Hohe Lagerschwankungen in der Pipeline als Folge des Anpassungsverhaltens verursachen den sogenannten Textilzyklus, der unabhängig von der allgemeinen Konjunktur besteht.
- Innovationen werden hauptsächlich durch Mode erzielt. Durch neue Techniken (z.B. Tufting, Texturieren, Ausrüstung) werden neuartige Flächengebilde erreicht. Billigere Herstellungsverfahren fördern den Konsum. Eine relativ hohe Innovationsrate besteht im Bereich technischer Textilien (zum Teil Ersatz nichttextiler Rohstoffe oder Entwicklung völlig neuer Materialien wie Geotextilien).
- Neben den industriell erzeugten Chemiefasern prägt die erteabhängige Baumwolle den Kampf um Erschließungsgrade mit. Dabei wirken sich Verbraucherpräferenzen stärker aus als das Preisverhältnis von Natur- zu Chemiefasern.

Die Sensibilität der Textilmärkte führte schon bald nach dem zweiten Weltkrieg mit der allgemeinen Liberalisierung des Welt Handels zur Regulierung des Textilhandels. Ab 1962 regelte das Baumwollabkommen (LTA: Long Term Arrangement on Cotton Textiles) den Handel mit Baumwolltextilien; es wurde durch das Welttextilabkommen (WTA) abgelöst, das erstmals 1974 in Kraft trat, bisher dreimal verlängert wurde und zunächst noch bis 1991

gilt. Damit sollen die Textil- und Bekleidungsindustrien der Industrieregionen vor einer Importflut, in erster Linie aus Schwellenländern, geschützt werden. Andererseits sollen die „armen“ Entwicklungsländer durch stärkere Öffnung der Märkte in den Industrieländern gefördert werden. Diese Feststellungen gelten in erster Linie für Bekleidungstextilien, auf die etwa 60 % des Faserverbrauchs in der Welt entfallen.

2. Strukturwandel fordert Flexibilität

Der größte Teil der Chemiefasern wird zu Konsumgütern verarbeitet. Chemiefasern unterliegen daher überwiegend dem Strukturwandel des Privatverbrauchs. Mit wachsendem Einkommen geht der Anteil der Ausgaben für Bekleidung am Einkommen zurück. Er lag 1970 in Westeuropa bei 9 %, 1986 nur noch bei 7,5 %. Textilien gehören zu den weniger attraktiven Konsumgütern; die Einkommenselastizität für Bekleidung liegt bei nur 0,5.

In den Regionen mit hohem Verbrauch von Textilien (Industrielländer) wandelten sich die *Kaufmotive* bei Bekleidung und Heimtextilien erheblich (Abb. 1). Stand in den Jahren des Nachholbedarfs, aber auch noch in den Jahren des starken Vordringens von Synthetics die Bedarfsdeckung im Vordergrund, so schoben sich mit der politisch-kulturellen Bewegung vor Beginn der siebziger Jahre emotionale Motive nach vorne. Damit veränderte sich auch das Anforderungsprofil an Chemiefasern beträchtlich, ohne daß es zunächst von der Industrie voll wahrgenommen wurde. Bei rationalen Gesichtspunkten stehen vor allem die Pflegeleichtigkeit, Haltbarkeit und der günstige Preis im Vordergrund, Argumente also, die besonders stark für Chemiefasern sprechen. Nun waren aber Eigenschaften gefragt, die unter den Begriff Ästhetik fielen. Es begann mit der Jeans-Welle, mit der eine Naturfaserbewegung „Zurück zur Natur“ hochschwappte. Die neue Ästhetik orientierte sich stärker an Optik und Griff. Dennoch ging der Anteil der Chemiefasern an der Bekleidung in dieser Phase des Strukturwandels nicht zurück, er stagniert seitdem auf dem hohen Niveau von ca. 55 - 60 %.

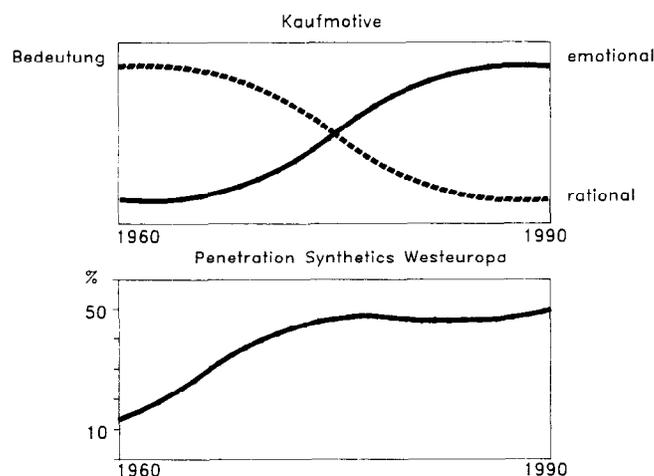


Abb. 1: Strukturwandel fordert Flexibilität

Es zeigt sich also, daß der Verbraucher emotional für Naturfasern argumentiert, sich aber rational verhält, da er auf die praktischen und schönen Chemiefasertextilien nicht verzichten will. Dies läßt sich besonders bei Textilien erkennen, bei denen Funktionalität (Elastizität, Maßstabilität, Luftdichtigkeit, Wetterfestigkeit, Leichtigkeit usw.) wichtig sind, nämlich bei Sport- und Freizeitbekleidung. Hier dominieren Chemiefasern. Darüber hinaus werden

neue, funktional bessere Konstruktionen entwickelt (z.B. Mehrschichtstoffe). Dieses scheinbar widersprüchliche Verbraucherverhalten ist eine Chance für kreative Produktentwicklung und kreatives Marketing.

Die Aufgaben des Chemiefaseringenieurs wandelten sich vom Forscher für neue Polymer- und Fasertypen zum „*Fashion Engineer*“, der auch durchaus Naturfaseroptiken nachahmen soll. Daneben bleiben auch Problemlösungen für funktionale Anforderungen eine wichtige Aufgabe (z.B. Kälte-Wärme-Isolation mit leichten Stoffen, Feuchtigkeitstransport von der Haut nach außen).

Ein weiterer Aspekt des Strukturwandels liegt in der Weiterverarbeitung der Chemiefasern. Hier spielen die *Technologie* und *Ökonomie* der Textilindustrie hinein. Der scharfe internationale Wettbewerb bei Textilien zwingt zu äußerst rationaler Produktion. Die wachsende Automation der Fertigung und der damit verbundene hohe Kapitaleinsatz erfordern eine immer höhere Produktivität der Anlagen. Dies bedeutet höhere Prozeßgeschwindigkeiten mit höherem Nutzeffekt. Weil ohne geeignete Faserstoffe ein technologischer Fortschritt nicht möglich ist, richten sich die Maschinenbauer immer auf Fasern aus, die technische Spitzenleistungen ermöglichen. Dabei sind gleichbleibende, reproduzierbare und maßgeschneiderte Eigenschaften, wie sie Chemiefasern bieten, von großer Wichtigkeit.

Der Technologiefortschritt stellt eine ständige Herausforderung für den Chemiefaseringenieur dar, der die Aufgabe hat, die Laufeigenschaften der Chemiefasern der Technik anzupassen und dafür zu sorgen, daß die Ökonomie beim Verarbeiter stimmt. Häufig entscheiden Schwankungen des Nutzeffektes von wenigen Prozentpunkten über Gewinn oder Verlust einer Produktion. Die Aufgaben des Chemiefaseringenieurs sind damit stärker auf die Technologiefragen der Verarbeitung ausgerichtet. Dies schließt Beratung und Know-how bei der Wahl neuer Techniken ein. Der Chemiefaseringenieur wandelt sich damit zum *Technologieingenieur*.

3. Der Welthandel wächst schneller als der Verbrauch

Der Anteil des Handels mit Textilien und Bekleidung lag in den letzten zehn Jahren konstant bei 9 %. Trotz teilweiser Entliberalisierung des Textilhandels zwischen westlichen Industrieländern und anderen Nationen folgte der Textilhandel dem allgemeinen Welthandelstrend. Auch die Textilimporte Westeuropas stiegen seit 1970 trotz des Multifaserabkommens im Durchschnitt um 8 % jährlich.

Das WTA zielt auf eine Liberalisierung des Textilhandels, soll aber Flankenschutz bei der Umstrukturierung der Textil- und Bekleidungsindustrien in den Industrieländern für eine Übergangszeit gewähren. Hierfür wurde ein umfangreiches System bilateraler Verträge und Quotenregelungen für die sensibelsten Textilien ausgehandelt.

Nicht alle Aspekte einer komplexen Industrie konnten dabei berücksichtigt werden. Im Blick auf die Zukunft bleibt die Verlängerung des Flankenschutzes notwendig (Gültigkeit der Abkommen unter WTA zunächst bis 1991), da Anpassungen in der Industrie sehr langfristige Prozesse sind. Bei Bekleidungstextilien erfordert dies eine Importregulierung bei den Endprodukten, da ohne europäische Konfektion die vorgelagerten Industrien nicht lebensfähig sind. Die europäische Chemiefaser- und Textilindustrie ist heute auf Basis von Kosten und des noch bestehenden Zollschatzes wettbewerbsfähig. Auch die Lohnkonfektion in europäischen Randländern sichert die Existenzgrundlage dieser Industrien.

Mehr Beachtung erfordern in Zukunft Verstöße gegen Dumping-Grundsätze und der Schutz von Mustern, Marken und Modellen, für die raschere Abwehrmechanismen angewendet werden müssen. Auch die Öffnung der Textilmärkte der dritten Welt für Exporte aus westlichen Industrieländern bleibt noch zu lösen.

Ein Blick auf die *Außenhandelsalden** (Abb. 2) bei Textilien und Bekleidung einerseits sowie bei Chemiefasern andererseits zeigt die Stärke der Schwellenländer in Fernost** beim Export dieser Produkte. Im Jahre 1985 lag der Exportüberschuß zusammengekommen bei 2,3 Mill. Tonnen. Hier liegt das Hauptproblem des Textilwelthandels. In den westlichen Industrieländern steht dem Importüberschuß bei Textilien und Bekleidung von 1,5 Mill. Tonnen ein Exportüberschuß bei Chemiefasern von 1,1 Mill. Tonnen gegenüber. Diese Relation verschlechterte sich in den letzten zehn Jahren und wird sich weiter zugunsten der Textil- und Bekleidungsimporte verschieben. Die Entwicklungsländer sind heute sowohl bei Textilien und Bekleidung, vor allem aber bei Chemiefasern, Nettoimporteure. Wegen des großen Bedarfes bei weiter wachsender Bevölkerung in diesen Ländern wird diese Situation trotz großer Industrialisierungsanstrengungen anhalten. Ob die großen Überkapazitäten in Fernost durch einen wachsenden Textilbedarf in China absorbiert und damit negative Auswirkungen auf die Industrieländer gemildert werden können, bleibt abzuwarten.

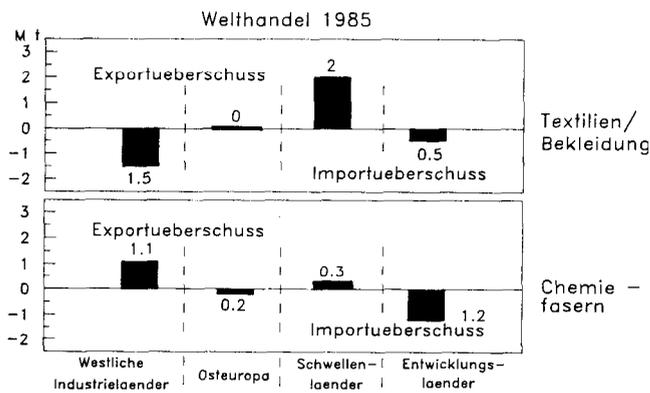


Abb. 2: Welthandel wächst schneller als Verbrauch

Tabelle 1 : Ländergruppierungen

Westliche Industrieländer	Osteuropa
Westeuropa, USA, Kanada	Europäischer Comecon
Australien, Neuseeland, Israel	Jugoslawien
Suedafrika	
Schwellenländer	Entwicklungsländer
Tuerkei, Brasilien, Mexiko	China, Indien, Naher Osten
Suedkorea, Taiwan, Hongkong	Uebrigere Ferner Osten
Malaysia, Singapur	Uebrigere Afrika
	Uebrigere Lateinamerika

Auffallend ist die ausgeglichene Bilanz der osteuropäischen Länder im Textil- und Bekleidungshandel. Bei Chemiefasern ist der Bedarf trotz eines starken Kapazitätsausbaus immer noch so groß, daß mehr Chemiefasern eingeführt als ausgeführt werden. Ordnet man die Bedeutung der einzelnen Blöcke in eine Volumen-Wachstums-Matrix ein, so zeigt sich bei Textilien und Be-

kleidung, daß die Schwellenländer im Wachstumsfeld liegen (Abb. 3). Auch die Entwicklungsländer werden sich mit zunehmender Industrialisierung dorthin bewegen, zumal die Industrienationen, allen voran die EG, diesem Länderblock besondere Präferenzen als Entwicklungsunterstützung einräumen. Bei den beiden anderen Blöcken, die westlichen Industrieländer und Osteuropa, wird kaum eine Bewegung erwartet (Abb. 4). Bei Chemiefasern ist das Bild von heute wie bei den Textilien. In der Zukunft wird sich hier in der Hauptsache die Position der westlichen Industrieländer ändern, deren Beitrag zur Versorgung der Chemiefasermärkte der dritten Welt zurückgehen wird.

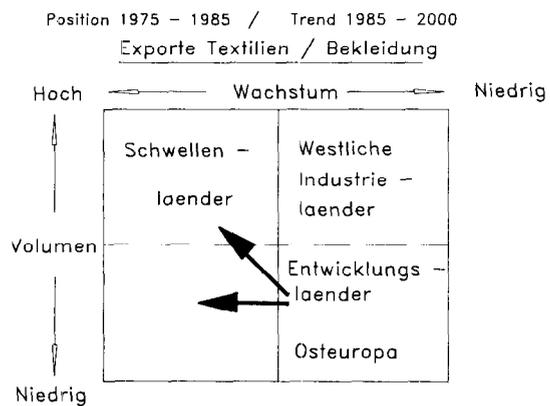


Abb. 3: Welthandel wächst schneller als Verbrauch

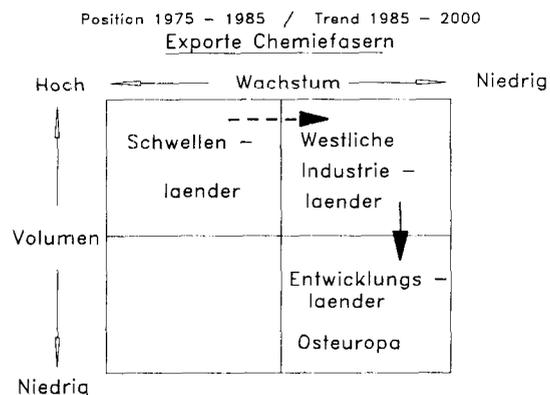


Abb. 4: Welthandel wächst schneller als Verbrauch

4. Lebenszyklen: Textilien und Fasern in der Reifephase

Anhand eines Modells des Lebenszyklus (Abb. 5) von Industrien und Produkten läßt sich darstellen, in welchen Phasen sich die Textilindustrien der vier Regionen befinden. Dies gibt Aufschluß über die zu erwartenden Entwicklungen in den nächsten Jahrzehnten. Dabei wurde der Produktionsverlauf der letzten 25 Jahre zugrunde gelegt.

Die Textilindustrie in den *westlichen Industrieländern* (Abb. 6 u. 7) ist erwartungsgemäß am weitesten fortgeschritten. Nicht mehr quantitatives, sondern qualitatives Wachstum durch Differenzierung der Produkte ist die Strategie der Reifephase. Sie kann auch in Schrumpfungzeiten durchgehalten werden. Der Übergang von der Wachstums- in die Reifephase liegt für die Textilindustrie dieser Industrieregionen noch nicht lange zurück. Er ist etwa mit der ersten Ölkrise 1973/74 gleichzusetzen.

* Der Handel innerhalb der Ländergruppen ist bei dieser Betrachtung ausgeschaltet.

** Ländergruppierung: siehe Tabelle 1

Auch die osteuropäische Textilindustrie hat den größten Teil der Wachstumsphase bereits durchschritten; der Rückstand im Pro-Kopf-Verbrauch gegenüber den westlichen Industrieländern ist nur noch gering (1960/70 noch ca. 25 - 30 %, heute ca. 10 - 15 %).

Die Schwellenländer befanden sich in den letzten 25 Jahren in der stärksten Phase des Wachstums. Ihre Textilproduktion geht weit über den Eigenbedarf hinaus. Zwar haben sie noch nicht die Hälfte des Pro-Kopf-Verbrauchs der Industrieländer erreicht, zu berücksichtigen ist jedoch, daß der Verbrauch in diesen Ländern, unter anderem aus klimatischen Gründen, in immer unter dem Niveau der nördlichen Hemisphäre liegen wird.

Die Entwicklungsländer befinden sich gerade im Anfangsstadium der Industrialisierung und damit in der ersten Phase des Lebenszyklus. Dies gilt auch für ihre Textilindustrie. Obwohl klimatisch vergleichbar, haben sie erst knapp die Hälfte des Pro-Kopf-Verbrauchs der Schwellenländer erreicht. In diesen Regionen wird in den kommenden Jahrzehnten die Textil- und Bekleidungsindustrie am stärksten wachsen. Nach der Befriedigung des Grundbedürfnisses „Bekleidung“ werden sich auch höhere Ansprüche einstellen.

Der Lebenszyklus der Chemiefaserproduktion verläuft ähnlich (Abb. 8 u. 9).

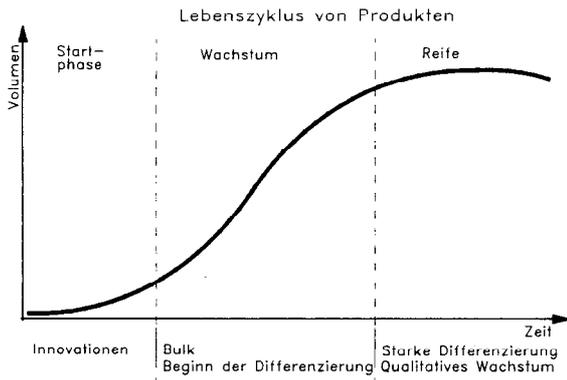


Abb. 5: Lebenszyklen: Textilien und Fasern in Reifephase

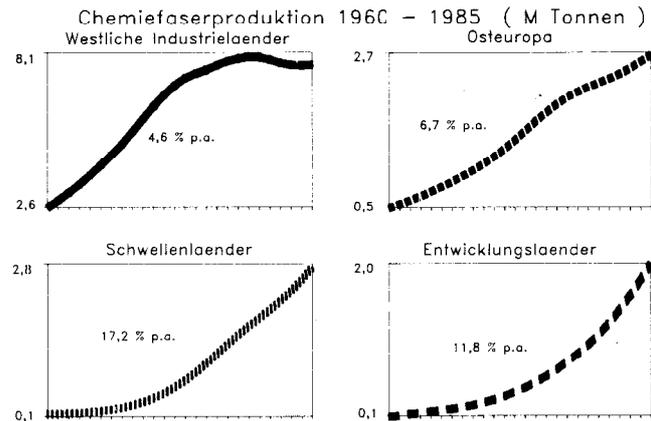


Abb. 8: Lebenszyklen: Textilien und Fasern in Reifephase

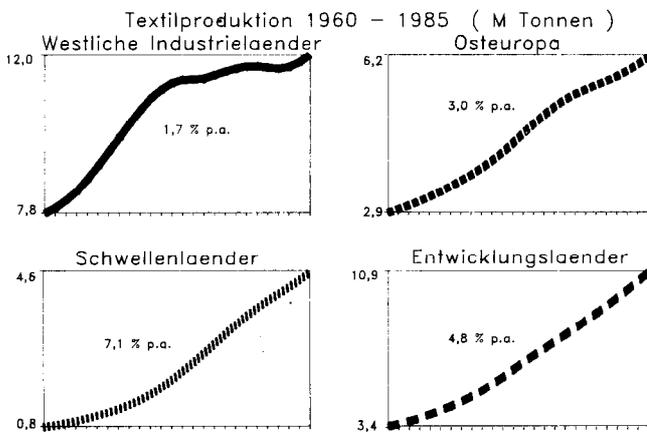


Abb. 6: Lebenszyklen: Textilien und Fasern in Reifephase

Lebenszyklus Chemiefaserindustrie (Produktion 1960 - 1985)

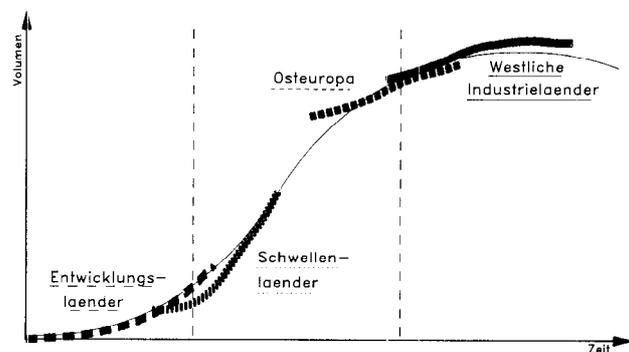


Abb. 9: Lebenszyklen: Textilien und Fasern in Reifephase

Lebenszyklus Textilindustrie (Produktion 1960 - 1985)

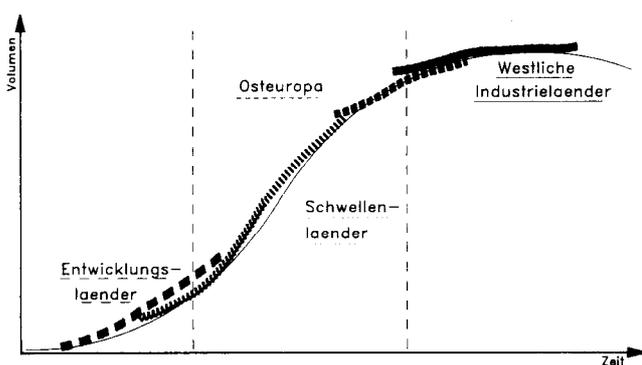


Abb. 7: Lebenszyklen: Textilien und Fasern in Reifephase

In den westlichen Industrieländern befindet sich die Produktion von Bekleidungstextilien (Basis Textilindustrie, nicht Konfektion) bereits in einer Abschwungphase, nachdem sie noch 1960/70 Zuwächse aufwies (Abb. 10 u. 11). Demgegenüber sind sowohl Heimtextilien als auch technische Textilien durchaus noch in der oberen Wachstumsphase, wobei Heimtextilien schon in die Reifephase einmünden. Diese Analyse zeigt das differenzierte Bild einer Industrie, in der neben schrumpfenden auch noch wachsende Bereiche zu finden sind. Manche Textilunternehmen versuchen, zum Teil mit vorhandenen Anlagen, in den Wachstumsbereichen Fuß zu fassen. Viele haben diesen Weg wieder reumütig aufgegeben, manche waren erfolgreich. Neben der Produktion ist natürlich für eine erfolgreiche Diversifizierung auch das produktspezifische Know-how und Marketing erforderlich.

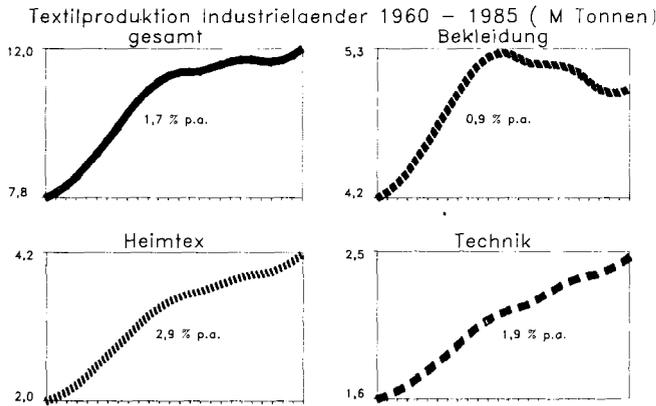


Abb. 10: Lebenszyklen: Textilien und Fasern in Reifephase

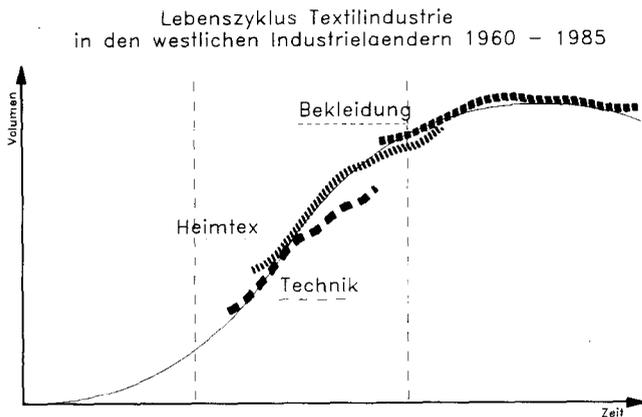


Abb. 11: Lebenszyklen: Textilien und Fasern in Reifephase

fristige Überlegungen sind daher nicht die Preise, sondern die integralen Kosten ausschlaggebend. Läßt sich hieraus ein Trend für den zukünftigen Wettbewerb zwischen Chemiefasern und Baumwolle ableiten?

Grundsätzlich sind die Produktionskosten der Chemiefasern durch Technologie besser beherrschbar als die Agrarkosten bei Naturfasern. Die Vergangenheit lehrt, daß es dennoch kurzfristig zu Preisentwicklungen kommen kann, die konträr zur Kostenentwicklung stehen. Die Chemiefaserindustrie muß aber auch aufmerksam die Fortschritte in der Gentechnologie beobachten. Die Grundlagenforschung, die heute mit staatlicher Unterstützung im Agrarbereich, vor allem in Nordamerika, betrieben wird, kann in ein bis zwei Jahrzehnten zu revolutionären Ergebnissen im Hinblick auf Anbauggebiete, Erntezyklen, Ernteertrag und Qualitäten bei Baumwolle führen und damit das relative Preisgefüge zu Chemiefasern wesentlich beeinflussen.

Die Strategie, die Chemiefaserproduzenten sowohl kurz- als auch langfristig dagegensetzen müssen, umfaßt folgende Bereiche:

- permanente Produktverbesserung im Hinblick auf die Funktion des Endproduktes,
- bessere Produkte für die Verarbeitung auf Hochleistungstextilmaschinen,
- aggressives Design- und Fashion-Engineering,
- Technologiefortschritte in der Chemiefaserfertigung.

Ein weiterer Aspekt des Faserwettbewerbs ist der Kampf zwischen verschiedenen Chemiefasern; ihn gibt es bereits seit Beginn der Synthefaserproduktion: „Das Bessere ist des Guten Feind“. Wir werden es in Zukunft mit einer wachsenden Vielfalt von Chemiefasern zu tun haben. Die „Interfibre competition“ hält an.

Dabei sind heute zwei Tendenzen auszumachen: die Entwicklung von Spezialfasern auf der einen und die Entwicklung von Billigfasern auf der anderen Seite. Spezialfasern konkurrieren vielfach mit nichttraditionellem Fasermaterial, wie Metalle, bedeuten also echtes Neuland für Chemiefasern. Dazu gehören die Hochleistungsfasern aus Aramid und Kohlenstoff, aber auch andere anorganische Fasern, z.B. Siliziumfasern. Diese Produkte sind heute noch relativ teuer, bieten aber in einem System von Komponenten dem Endverbraucher technische und ökonomische Vorteile. Die Durchsetzung erfordert häufig langwierige Prozeduren, wie etwa im Flugzeugbau, weil Einführung und Approbation lange Zeit in Anspruch nehmen.

Unter Billigfasern kann man solche Fasern zusammenfassen, die bei strukturell niedrigen Produktionskosten trotz der Nachteile in bestimmten Bereichen die Anforderungen ausreichend erfüllen, z.B. Polypropylenfasern.

Die Beispiele Polyesterfasern und Viskosefilamentgarn zeigen die Faktoren und Gründe auf, die für ihre heutige Position im Chemiefaserwettbewerb ausschlaggebend sind.

- Polyesterfasern haben ein breites Eigenschaftsprofil, günstige Produktionskosten und gute Laufeigenschaften auf modernen Textilmaschinen. Das Produkt ist preiswert.
- Viskosefilamentgarn hat günstige physiologische Eigenschaften die „natürliche Chemiefaser“, ist in der Mode durch Produkt- und Marktpflege begehrt und besitzt gute Zukunftschancen durch Forschung für Prozeß und Umwelt. Das Produkt ist nicht billig.

Einen besonderen Aspekt stellt das Verhältnis von Bulk-Produkten und Spezialitäten dar. Bulk-Fasern sind die Grundlast für jede Chemiefaserproduktion, um durch Großproduktion Kostendegression zu erreichen. Befindet sich eine Industrie im Lebenszyklus noch in der Phase starken Wachstums, herrscht praktisch nur die Produktion von Bulk-Produkten vor, wie dies in den Schwellenländern heute noch der Fall ist. Nähert sich das Wachstum dem Ende, so werden mehr und mehr Spezialitäten entwickelt, um quantitatives durch qualitatives Wachstum zu er-

5. Wettbewerb zwischen Fasern: Technologiewettbewerb

Der Wettbewerb zwischen den Fasern ist der Motor des Wachstums. Dabei ist zu unterscheiden zwischen langfristigen Trends und kurzfristigen Schwankungen. Dies zeigt sich besonders beim Wettbewerb von Chemiefasern und Baumwolle im Bekleidungsbereich der Industrieländer, wo Chemiefasern heute fast 60 % stellen (vor 25 Jahren nur 30 %). Am derzeitigen Verhältnis wird sich trendmäßig nur wenig ändern, auch wenn immer wieder Baumwolle-Wellen auftreten, die größtenteils modisch oder modisch-emotional bedingt sind. Dagegen haben die jeweiligen Kosten und Preise von Baumwolle kurzfristig nur beschränkt Einfluß auf die Erschließungsgrade. Dies gilt für Preisrelationen zwischen Chemiefasern und Baumwolle, die sowohl für als auch gegen Baumwolle sprechen. Wichtiger Faktor im Kampf um die Erschließungsgrade ist einmal der Typ der Bekleidung, der gefragt ist (z.B. ausgewaschene Jeans-Bekleidung), aber auch die erwarteten Preistendenzen gewähren dem Verarbeiter einen begrenzten Spielraum, beispielsweise für die Entscheidung zwischen Polyesterfasern oder Baumwolle. Fasern mit stabilen Preisen oder Fasern mit regelmäßig steigender Preistendenz werden dabei mehr bevorzugt als Produkte, deren Preise niedrig sind, aber häufig schwanken. Kurzfristige Änderungen im Erschließungsgrad sind nicht berechenbar.

Langfristig werden die Preise durch Produktionskosten bestimmt. Beim Wettbewerb der Fasern spielen aber auch die unterschiedlich hohen Verarbeitungskosten eine Rolle. Für lang-

setzen. Spezialitäten sind dabei als Fasertypen zu verstehen, die nicht von allen Wettbewerbern angeboten werden, sei es, daß das Marktvolumen nur für Nischenanbieter geeignet ist oder daß ein bestimmtes Know-how erforderlich ist. Da ein Produktvorsprung mit Exklusivität und höheren Margen verbunden ist, bedeuten Spezialitäten auch bessere Erträge. Der zeitliche Vorsprung dieser Entwicklung ist jedoch häufig nur kurz, so daß ständig neue Fasermodifikationen entwickelt werden. Schwierig bleibt die Beurteilung des potentiellen Erfolges von Spezialitäten, insbesondere wenn der Entwicklungsaufwand hoch ist und Investitionen in Produktion oder Markt erforderlich werden.

Das heutige Bild des Weltfaserangebotes (Abb. 12), ohne Hartfasern und ohne anorganische Fasern, zeigt bei einem Gesamtvolumen von 34 Mill. Tonnen wieder Chemiefasern mit 50 % an der Spitze, gefolgt von Baumwolle mit 45 %. Auf Wolle entfallen nur 5 %; vor 25 Jahren waren dies zwar noch 10 %, doch blieb das Angebot über diesen Zeitraum immer bei 1,5 bis maximal 1,7 Mill. Tonnen. Demgegenüber hat die Baumwolle die Produktion in diesem Zeitraum deutlich steigern können (von 10 Mill. Tonnen bis auf eine Höhe von ca. 19 Mill. Tonnen im Rekordjahr 1984). Chemiefasern wuchsen von 3 auf 17 Mill. Tonnen, wobei sie ihren Anteil an der Weltproduktion verdoppelt haben (von 25 auf fast 50 %).

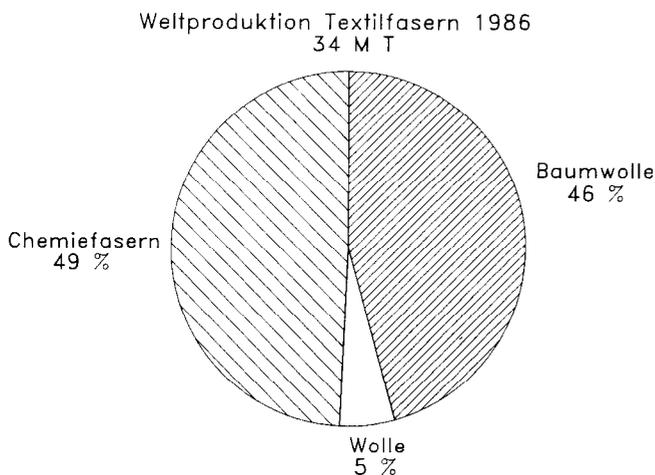


Abb. 12: Wettbewerb zwischen Fasern: Technologiewettbewerb

Innerhalb der Chemiefasern bildet Polyester mit 41 % die bedeutendste Gruppe (Abb. 13). Die übrigen Chemiefaserarten fallen relativ stark ab: Polyamide und cellulosische Fasern erreichen jeweils etwa 20 %, Polyacryl nur 14 %. Der Rest von 5 % enthält viele verschiedene Synthefasern, darunter ist Polypropylen am bedeutendsten.

Die *Chemiefaserpenetration* (Anteil am Textilfaserverbrauch der Textilindustrie) ist in den Industrieländern mit 65 % am höchsten (Abb. 14). Die Schwellenländer haben bereits 54 % erreicht (1960 erst 11 %) und damit die osteuropäischen Länder (47 %) überflügelt, ein Zeichen der Dynamik und die Folge der relativ späten Expansion der Textilproduktion. In den Entwicklungsländern erreicht der Chemiefaseranteil erst 28 %, genügend Raum für eine dynamische Entfaltung, wenn bei steigendem Faserverbrauch auch in die Chemiefaserproduktion investiert wird oder wenn Kapazitätsüberschüsse, insbesondere aus Schwellenländern, dort aufgenommen werden. Einige Entwicklungsländer haben jedoch den Ausbau der Synthefaserkapazitäten so weit vorangetrieben, daß dort heute bereits Überkapazitäten bestehen, die zum Teil gegen niedrigste Preise und mit Exportsubventionen weltweit angeboten werden. Diese typischen Wachstumsstörungen sind aber auch in anderen Wirtschaftsbereichen zu beobachten.

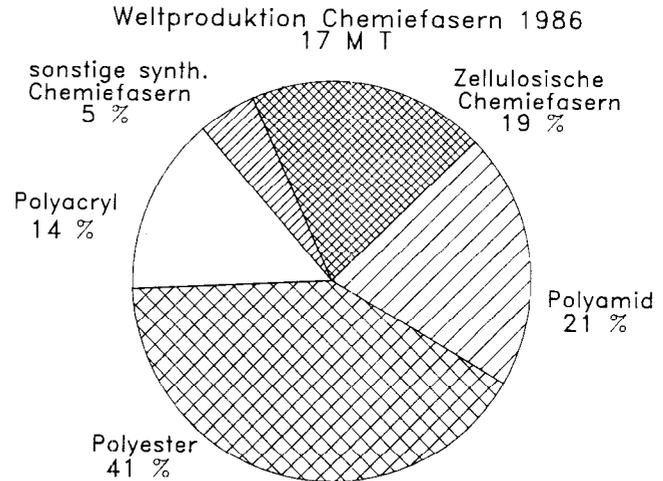


Abb. 13: Wettbewerb zwischen Fasern: Technologiewettbewerb

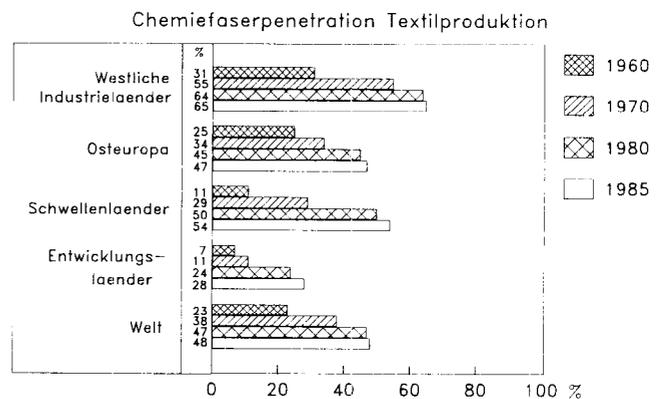


Abb. 14: Wettbewerb zwischen Fasern: Technologiewettbewerb

Die Chemiefasererschließung in den Haupteinsatzbereichen der Industrieländer hat sich in den letzten 25 Jahren sehr dynamisch entwickelt (Abb. 15). Sie lag bei Bekleidung, Heimtextilien und technischen Textilien 1960 noch zwischen 25 und 35 %. Heute erreicht sie bei technischen Textilien mit 85 % den höchsten Anteil. Hier kommen die funktionalen Eigenschaften, insbesondere jene der Synthefasern, zum Tragen. Auch bei Heimtextilien ist der Anteil mit 68 % hoch, was auf die hohe Bedeutung der Teppichproduktion, besonders in den USA, zurückzuführen ist. Bei

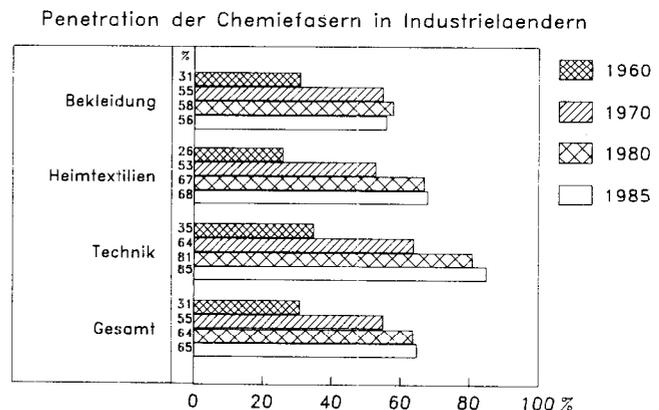


Abb. 15: Wettbewerb zwischen Fasern: Technologiewettbewerb

Heimtextilien bewähren sich unter anderem die Vorteile der Strapazierfähigkeit von Synthefasern. Im Bekleidungsbereich schwankt der Chemiefaseranteil zwischen 55 und 60 %. Bei Bekleidung konkurrieren Chemiefasern mit Baumwolle und Wolle, die bei bestimmten Bekleidungsartikeln ihre Domänen haben.

6. Internationaler Wettbewerb - nicht nur eine Frage von Kosten und Produktivität

Die Frage nach der Wettbewerbsfähigkeit der Industrieländer bei Chemiefasern kann ohne Hinweis auf die Abhängigkeit der Faserproduktion von den nachfolgenden Verarbeitungsstufen nicht beantwortet werden. Entscheidend ist, ob die integralen Kosten eines Endproduktes, das dem internationalen Wettbewerb unterliegt, wettbewerbsfähig sind. Generell läßt sich sagen: je höher der Veredlungsgrad des Endproduktes, desto höher auch die kumulierten Arbeitskosten, die den entscheidenden Wettbewerbsvorteil der Niedriglohnländer darstellen. Andererseits: je höher die Veredlung, desto eher besteht die Chance, sich mit hochwertigeren Produkten außerhalb der Schußlinie des Kostewettbewerbs zu bewegen.

Für eine Reihe von Standardtextilien, z.B. unifarbene Hemden und Anoraks, sind sicherlich die Stufen der Chemiefaserherstellung, die Spinnerei, Weberei und Ausrüstung in den Industrieländern weltweit wettbewerbsfähig, die arbeitsintensive Konfektion (ohne Automation) ist es, global gesehen, nicht. Wird die Automation nicht beschleunigt, werden hier die Vorstufen der Konfektion die Märkte in den Industrieländern verlieren: die integralen Kosten des Hemdes oder des Anoraks sind in den Industrieländern höher als in Entwicklungs- und Schwellenländern einschließlich Fracht und Zoll. Dieser Tatbestand hat bereits in den letzten 15 Jahren dazu geführt, daß die Chemiefaser- und Textilindustrie große Binnenmärkte verloren haben. Durch Lohnkonfektion (Verlagerung arbeitsintensiver Prozesse in Niedriglohnländer) kann dieser Prozeß gebremst werden.

Die Produktionskosten von Chemiefasern werden durch Rohstoff- und Energiepreise, Arbeitskosten und Kapitalkosten bestimmt, aber auch durch Produktivität und Technologie. Bei den Arbeitskosten sind die Industrieländer trotz höherer Arbeitsproduktivität gegenüber den Niedriglohnländern hoffnungslos unterlegen. Die Energie- und Rohstoffpreise in Entwicklungs- und Schwellenländern werden zum Teil politisch beeinflußt, wobei Öl- und Naturgasländer dazu tendieren, die Veredlung der Rohstoffe im eigenen Land zu fördern, indem Rohstoff- und Energiepreise künstlich niedrig gehalten werden. Länder ohne diese Rohstoffquellen haben häufig sehr hohe Rohstoff- und Energiepreise. Bei den Kapitalkosten kann unterstellt werden, daß die Investitionskosten in Industrieländern (unter anderem wegen vorhandener Infrastruktur) und die Zinsen niedriger sind als in den übrigen Ländern mit privatwirtschaftlicher Industrie. Globale Aussagen über die Kostensituation der Chemiefaserproduktion in den betrachteten vier Regionen sind deshalb nicht möglich.

Die Chemiefaserkapazitäten in den Ländern außerhalb der Industrieländer sind jedoch in den meisten Fällen auf den eigenen Bedarf der Abnehmerindustrie ausgerichtet. Das größte Exportvolumen wird mit Textilien, in erster Linie mit Bekleidung, realisiert. Insoweit konkurriert auch die Chemiefaserindustrie indirekt mit ihren jeweiligen Kosten.

Im Augenblick zeigt sich auf den Fasermärkten ein erheblicher Anstieg von Importen aus einigen Entwicklungs- und Schwellenländern, die insbesondere die europäischen Märkte überschwemmen. Bereits relativ kleine Mengen bestimmter Produkte führen zu Preisderoutierungen großen Ausmaßes. Tatsächlich fallen Teile dieser Importe unter die Überschrift „Dumping“, andere Teile sind induziert durch rasche Währungsveränderungen und durch den Druck von Überkapazitäten. Was daraus langfristig abzuleiten ist, bleibt nach den Erfahrungen ähnlicher Situationen vor einigen Jahren abzuwarten. Trends kann man daraus heute wohl noch nicht ableiten.

Die Produktionskosten von Chemiefasern werden auch durch die Technologie mitbestimmt. Im Zeitablauf ergeben sich Kostenkurven, die, inflationsbereinigt, sinkende Tendenz haben, da die Fortschritte der Technologie den Produktionsprozeß vereinfachen. So sind in vielen Bereichen heute auch moderne Produktionsanlagen mit Einfachtechnologie installiert, die zwar nur für Standardproduktionen geeignet sind, jedoch strukturell günstigere Kosten haben als die noch in Betrieb befindlichen „Altanlagen“. Die Chemiefaserindustrie steckt deshalb mitten in einer Modernisierungsphase mit neuen Technologien, die durch Prozeßintegration, höhere Produktivität, z.B. Abzugsgeschwindigkeiten, Prozeßsteuerung und Automation gekennzeichnet ist. Gleichzeitig werden dadurch Produkte im Sinne qualitativen Wachstums und eine Produktdifferenzierung ermöglicht.

Auch andere Wettbewerbsfaktoren beeinflussen die Positionen eines Chemiefaserlieferanten in den Industrieländern. An erster Stelle sind das Qualitätsfaktoren, z.B. Laufeigenschaften der Fasern und Garne, aber auch das Know-how im Bereiche der Textilverarbeitung. Kreativität und rasche Umsetzung lassen sich vor Ort, also markt- und kundennah, am besten realisieren. Auch die Logistik ist für die europäische Textilindustrie wesentlich, deshalb vertraut sie europäischen Lieferanten. Mit Bulk-Produkten kann der Markt auch von weit entfernten Standorten leichter versorgt werden als mit den jeweils richtigen Produktpaketen. Auch die Marketing-Instrumente sind für die Faserhersteller in Industrieländern wichtige Parameter. Marktpflege, Kooperation mit Partnern und Kenntnis der Vertriebswege sind für die Durchsetzung neuer Ideen sowie für die Umsetzung der Mode auf die richtigen Produkte unbedingt erforderlich.

7. Vom quantitativen zum qualitativen Wachstum

Auch in Zukunft werden quantitatives und qualitatives Wachstum nebeneinander bestehen (Abb. 16). Dies ergibt sich deutlich aus einer Untersuchung über den Zusammenhang von Pro-Kopf-Verbrauch an Textilien und Pro-Kopf-Einkommen. Auf niedrigem Niveau wächst der Textilverbrauch mit dem Einkommen sehr rasch, während bei hohem Einkommen der Textilverbrauch kaum auf Einkommenszuwächse reagiert. Ausdruck für diese Gesetzmäßigkeit ist die Elastizität des Textilverbrauchs. In den Schwellenländern, mehr noch in den Entwicklungsländern, ist das Einkommensniveau niedrig, der Grundbedarf an Textilien ist noch sehr hoch. Hinzu kommt der Textilfaserbedarf für die exportorientierte Bekleidungsproduktion, die ein wichtiger Wirtschaftsfaktor dieser Länder bleiben wird. Dies sind die Gründe für eine beachtliche Expansion in der Zukunft. So wird geschätzt, daß der Textilfaserverbrauch in den Schwellenländern bis zum Jahre 2000 um etwa 40 % und in den Entwicklungsländern um etwa 75 % wachsen wird. In den osteuropäischen Ländern erreicht dieses Wachstum nur noch 10 bis 15 %, in den Industrieländern wird kein Zuwachs mehr erwartet. Hier ist ein Einkom-

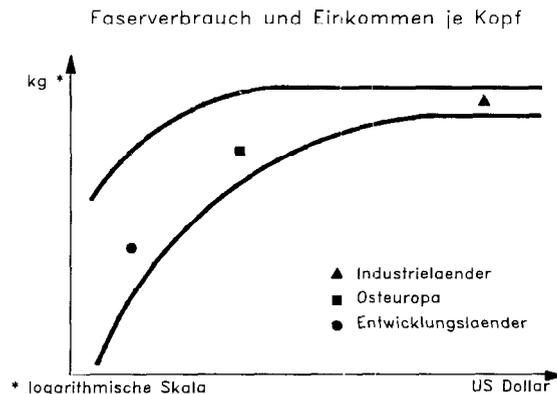


Abb. 16: Vom quantitativen zum qualitativen Wachstum

mensniveau pro Kopf erreicht, bei dem die Elastizität des mengenmäßigen Textilverbrauchs praktisch bei Null liegt. Diese Betrachtung ist allein auf quantitative Daten, d.h. auf Textilverbrauch in kg pro Kopf, bezogen und sagt daher relativ wenig aus.

Weltweit würde unter Zugrundelegung dieser Prognose der Faserverbrauch von rund 34 auf 45 Mill. Tonnen bis zum Jahre 2000 ansteigen. Auf Chemiefasern entfiel eine Zunahme gegenüber heute von etwa 7 bis 8 Mill. Tonnen. Diese Expansion liegt jedoch außerhalb der Industrieländer. Sie bedeutet auch in Zukunft Expansion und Investitionen in der Chemiefaserindustrie dieser Länder, an denen westliche Anlagebauer und Know-how-Lieferanten beteiligt sein werden.

Auf der Kurve des Lebenszyklus bewegen sich die Länderblöcke der dritten Welt alle in Richtung Reifephase, wo die Industrieländer heute bereits angelangt sind (Abb. 17 - 20). Auch in den Industrieländern wird es bestimmte Wachstumssegmente geben, insbesondere im Bereich der Hochleistungsfasern für technische Einsatzgebiete, doch von der Größenordnung her fallen diese Produkte kaum ins Gewicht. Heute schätzt man die Kapazitätspläne in den Industrieländern für Hochleistungsfasern aus Kohlenstoff und Aramidfasern auf ca. 50 000 Tonnen, was, bezogen auf die Chemiefaserproduktion dieser Länder von 9 Mill. Tonnen, keinerlei Bedeutung hat. Aber diese Produkte sind bereits durch ihre außergewöhnlichen Eigenschaften Ausdruck eines Wertdenkens anstelle eines Volumendenkens.

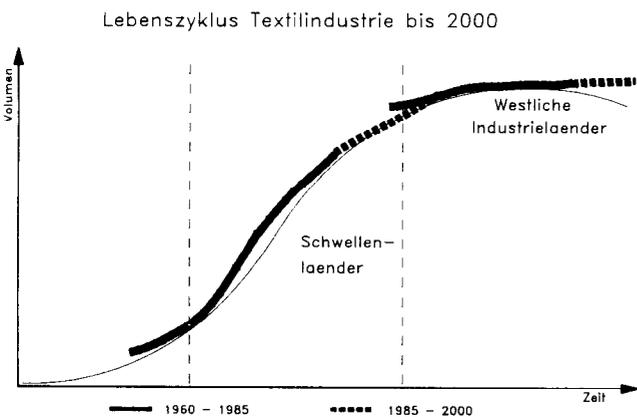


Abb. 17: Vom quantitativen zum qualitativen Wachstum

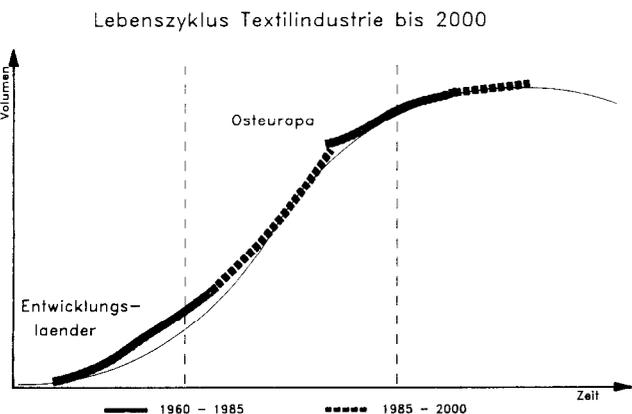


Abb. 18: Vom quantitativen zum qualitativen Wachstum

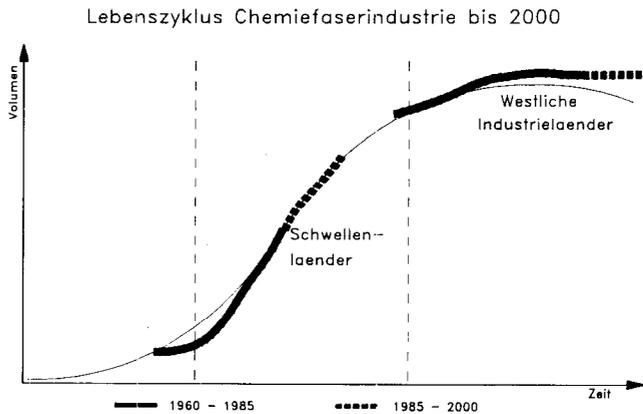


Abb. 19: Vom quantitativen zum qualitativen Wachstum

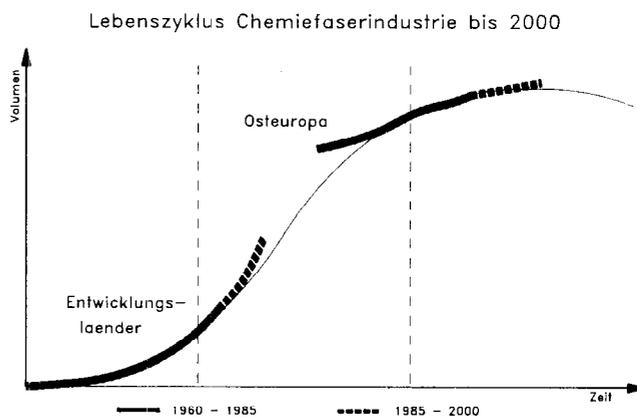


Abb. 20: Vom quantitativen zum qualitativen Wachstum

In den Industrieländern wird allein qualitatives Wachstum im Vordergrund stehen. Auf die Chemiefaserproduzenten bezogen, bedeutet das eine weitere Differenzierung und Spezialisierung der Produktion (Tab. 2). Am Beispiel textiler Polyesterfilamentgarne kann verdeutlicht werden, welche Typenvielfalt möglich ist.

Tabelle 2 : Vom quantitativen zum qualitativen Wachstum

Vom quantitativen zum qualitativen Wachstum	
Differenzierung: textile Polyester-Filamentgarne	
Differenzierungsparameter	Beispiele
Rohstoffe, Polymere	DMT-PTA, Mono-Bico-Additive
Garntypen	POY-HOY-FOY Glatt-Texturiert-Gedreht ...
Titer/Filamente	30 - 300 dtex/10 - >100
dtex per Filament	0,5 - 5
Profile	rund-trilobal-sterneförmig ...
Mattierung	Glaenzend ... Tiefmatt
Prozesse	Spinnen: 1000 - 6000 m/Min Texturieren: Friktion-Luft ... Strecken: integriert-SZ-2S-3S
Stoffausrustung	Alkalisieren, Schmirgeln ...

Diese Differenzierung dient dazu, für die unterschiedlichsten Textil- und Bekleidungskonstruktionen das jeweils optimale Garn zur Verfügung zu stellen. Sie dient damit gleichzeitig der Vorstellung des Konsumenten von einer Verbesserung seiner Lebensqualität, die sich in Bekleidung und Heimtextilien durch Produkte mit besseren funktionalen Eigenschaften verwirklichen läßt, sowie durch eine größere Vielfalt des Angebotes, das dem Geschmackswandel und den individuellen Wünschen Rechnung

trägt. Dabei darf auch die Preiswürdigkeit von Textilien nicht übersehen werden, die durch rationellste Produktion auf allen Stufen durch den Wettbewerb erzwungen wird. Die Kombination dieser drei Faktoren: Funktionalität, Individualität, Preiswürdigkeit, leistet einen Beitrag zur Wohlstandsverbesserung des Konsumenten. Volumendenken dagegen stößt heute verstärkt an die Grenzen, die durch das wachsende Umweltbewußtsein des Verbrauchers gesetzt werden.

XOMOX **GULDE · NAEGELEN · TUFLIN**

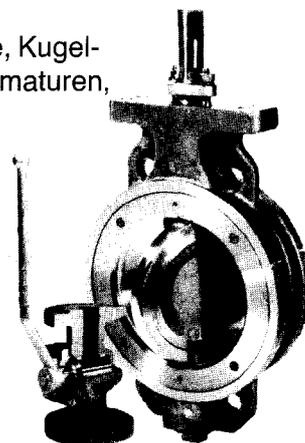
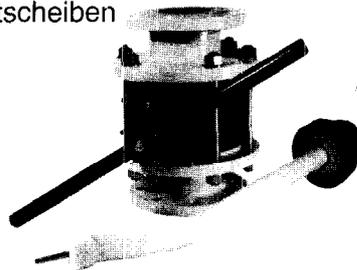
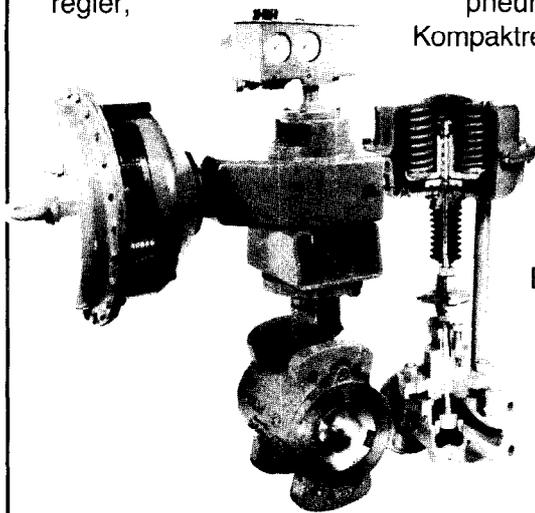
GULDE-Produkte:

Stellarmaturen, Ventile und Klappen, pneumatische und elektrische Stellantriebe, Spezialantriebe, Meß-, Steuer- und Regelgeräte, pneumatische, elektropneumatische und elektrische Stellungs-

pneumatische Meßwerkregler, Meßwertumformer, elektrische Kompaktregler, Meßwertaufnehmer, komplette Steuer- und Regelkreise.

NAEGELEN-Produkte: Kugelhähne, Dichtungen, Tauchrohre, Rohrleitungen, Fittings.

TUFLIN-Produkte: Küchenhähne, Kugelhähne, Absperrklappen, Regelarmaturen, Nukleararmaturen, Antriebe, Sicherheitsverschlüsse, Berstscheiben



Gulde-Regelarmaturen GmbH & Co. KG
Postfach 250163 · Mannheimer Straße 63 · D-6700 Ludwigshafen a. Rh. 25
Telefon: 0621/6811-0 · Telefax: 0621/6811359 · Telex: 464837 guld d

NAEGELEN S.A.
8, Rue de l'ill · B.P. 29 Brunstatt · F-68200 Mulhouse
Téléphone: 89/061222 · Téléfax: 89/064011 · Télex: 881677 f

TUFLIN Armaturen XOMOX International GmbH & Co.
Postfach 3240 · Von-Behring-Straße 15 · D-8990 Lindau/Bodensee
Telefon: 08382/702-0 · Telefax: 08382/702144 · Telex: 54378 tufl d

Kettstrecken - technische Möglichkeiten, Qualität und Kosten im Vergleich zu den konventionellen Verfahren

Dr.-Ing. F. Maag, Ingenieurbüro für Textil- und Fasertechnik, Kelkheim, Bundesrepublik Deutschland

Weltweit werden gut 1 Mill. Tonnen glatte, synthetische Filamentgarne pro Jahr in Ketten für die Weberei und die Kettenwirkerei verarbeitet. Für diese Anwendungsbereiche wurde in den letzten Jahren ein neues Verfahren entwickelt und im Markt eingeführt.

Ausgehend von teilverstreckten Garnen wird dabei in der Fadenschar verstreckt und dann gebäumt. Zur Erzielung eines besseren Fadenschlusses können die einzelnen Garne ebenfalls in der Fadenschar in einem Verwirbelungsriem durch Druckluft verwirbelt werden. Zusätzlich kann das Schlichten in diesen Prozeß integriert werden.

Besonders im Vergleich zu dem zweistufigen Spinn- und Streckverfahren kann durch das Kettstrecken eine erhebliche Qualitätsverbesserung hinsichtlich Fadenreinheit, Fadenbruchzahlen und färberischer Gleichmäßigkeit erreicht werden.

Die Wirtschaftlichkeit des neuen Verfahrens ergibt sich durch Einsparungen bei den Investitionen, beim Energieverbrauch und auch bei den Löhnen. Die Unterschiede zum zweistufigen Spinn- und Streckverfahren sind dabei sehr viel größer als zum Spinnstreckverfahren.

Bei den derzeit erreichbaren Geschwindigkeiten beim Kettstrecken und beim Schlichten ist die Integration des Schlichtens in den Kettstreckprozeß aus Qualitäts- und Kostengründen sinnvoll.

More than 1 Mill. tons of flat synthetic filament yarns are produced for warps in weaving and knitting per year. During the past few years a new technology for this end-use was developed and introduced to the market.

This process starts with partially oriented filament yarns. These are formed to a warp which is drawn and beamed. Getting a better cohesion of the filaments in the yarn, entanglement of the same with pressed air in the filament sheet is possible. Integrated sizing is also possible.

Warp-drawing leads to a better quality regarding to defects, endbreaks and evenness in dyestuff affinity, particularly compared with spinning and drawing in two steps.

Economy of the new technology is given by lower investment costs, lower energy consumption and also in saving wages. Regarding the two step process the differences are much higher than regarding the spin-draw process.

Regarding to quality and economy, integrated sizing will be convenient, if actual available speeds in warp-drawing and sizing are compared.

Einleitung

Der Verbrauch an glatten, d.h. an nicht gezwirnten und nicht texturierten synthetischen Filamentgarnen in Kettbaumaufmachung für die Weberei und die Wirkerei, beträgt weltweit etwa 1,1 Mill. Tonnen pro Jahr. Er verteilt sich ungefähr je zur Hälfte auf Polyamid und Polyester. Der Anteil anderer Polymerer ist vernachlässigbar.

Speziell zur Herstellung solcher Ketten aus glatten Filamentgarnen wurde in den letzten Jahren das Kettstreckverfahren entwickelt. Dabei werden vororientierte Garne, wie sie beispielsweise auch für die Strecktexturierung verwendet werden, beim Schären bzw. Zetteln in der Fadenschar verstreckt.

Dieses neue Verfahren ist überraschend schnell auf ein großes Interesse im Markt gestoßen. Die nachfolgenden Ausführungen sollen eine Standortbestimmung ermöglichen.

Herstellungsverfahren für Filamentgarne (Abb. 1)

Filamentgarne aus Polyamid und Polyester werden nach dem Schmelzspinnverfahren hergestellt. Dabei werden die Polymeren im flüssigen Zustand durch Spinnndüsen gepreßt, das dabei entstehende Filamentbündel kontrolliert abgezogen, abgekühlt und auf Spinnspulen aufgewickelt. Bei diesem Vorgang werden die Molekülketten in Abhängigkeit von den Spinnbedingungen mehr oder weniger stark orientiert. Die für eine textile Anwendung erforderlichen Eigenschaften der Filamentgarne werden aber in der Regel nur durch eine zusätzliche Orientierung erreicht.

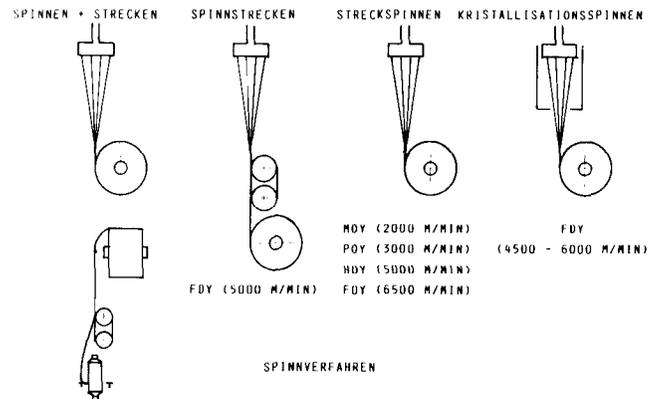


Abb. 1: Herstellungsverfahren für Filamentgarne

Diese zusätzliche Orientierung erfolgt beim *klassischen Verfahren* in einem getrennten Arbeitsgang über beheizte oder unbeheizte Galetten, eventuell unter Einschaltung einer Fixierstufe. Je nach Art der Aufwindung der verstreckten Garne unterscheidet man zwischen Streckzwirnen und Streckspulen. Beim Streckzwirnen erhält das Garn beim Aufspulen eine geringe Drehung. Die Verstreckung kann auch in den Spinnprozeß selbst integriert werden. Man spricht dann vom *Spinnrecken*. Die Verstreckgaletten befinden sich dabei vor der Spuleinrichtung.

Höhere Spinnengeschwindigkeiten führen zu einer höheren Orientierung der Filamentgarne und damit zu einer Verringerung der Dehnung und des Restschumpfes. Mit den heute erreichbaren Spulgeschwindigkeiten gelingt es, Garneigenschaften zu erhalten, die für einige wenige Anwendungen eben noch toleriert werden. Diesen Prozeß bezeichnet man als *Streckspinnen (FOY)*.

Mit weniger hohen Geschwindigkeiten als beim Streckspinnen erhält man die *teilverstreckten Garne*. Solche werden in großem Umfang beim Strecktexturieren verwendet und dienen auch als Vorlage beim Kettstrecken.

In der Einführungsphase ist ein neues Verfahren, bei dem durch eine spezielle Wärmebehandlung der Filamentbündel unterhalb der Spinnndüse die für die textile Anwendung notwendigen Garneigenschaften auch ohne Streckgaletten erreicht werden können. Dieses Verfahren wird als *Kristallisationsspinnen* bezeichnet. Vorteile sind vor allem in der berührungsfreien und deshalb sehr schonenden Verstreckung zu sehen, die eine sehr gute Fadenqualität auch bei empfindlichen Garnen ermöglicht.

Zur Verbesserung des Fadenschlusses können die Garne vor dem Aufspulen in einer Luftdüse *verwirbelt* werden. Wird dazu Dampf verwendet, so kann bei Polyamid zusätzlich der Restschumpf verringert werden.

Wird beim Spinnen verwirbelt, so erhält man einen Abstand der Verwirbelungspunkte von etwa 50 bis 200 mm. Dadurch kann der Garnablauf von der Spinnspule wesentlich verbessert und die Gefahr der Bildung von Filamentschlingen verringert werden.

Auch beim Streckzwirnen können die Garne zusätzlich verwirbelt werden. Die dafür sinnvollen Abstände der Verwirbelungspunkte liegen dann im Bereich von etwa 20 mm.

Herstellungsverfahren für Kettbäume (Abb. 2)

Zur Herstellung der Kettbäume wird aus einer Vielzahl von Spulen, die in einem Spulengatter aufgesteckt sind, eine Fadenschar gebildet und diese auf Bäume aufgewickelt. Um zu vermeiden, daß bei der Verarbeitung störende Garnfehler eingearbeitet werden, wird die Fadenschar kontrolliert; solche Fehler werden in der Regel ausgeknotet.

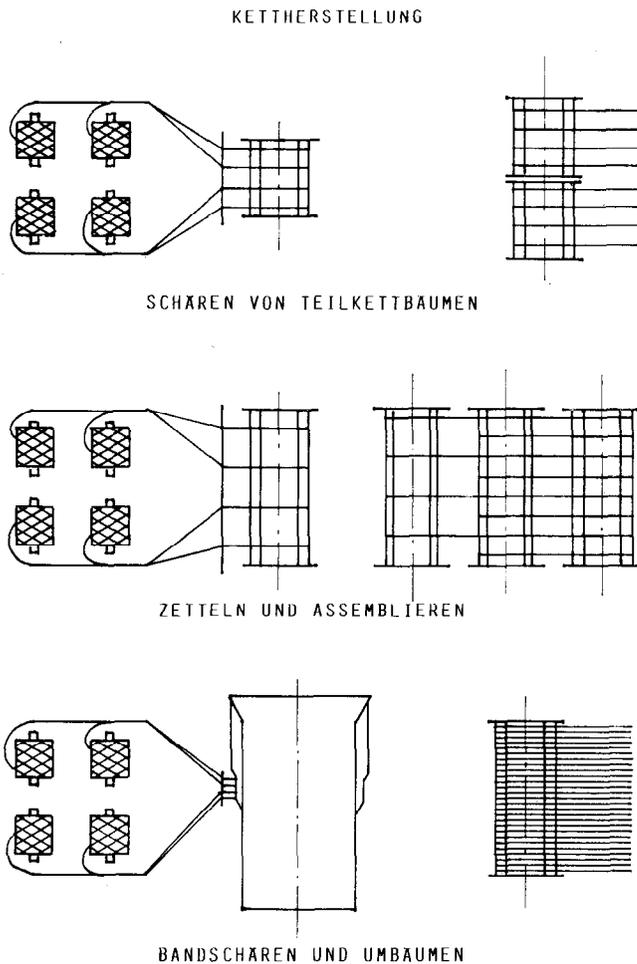


Abb. 2: Herstellungsverfahren für Kettbäume

Grundsätzlich unterscheidet man bei der Fadenscharbildung zwischen den Zettel- und den Schärverfahren. Bei den Schärverfahren entspricht die Fadendichte beim Aufbäumen derjenigen bei der Verarbeitung.

Für die Kettenwirkerei werden üblicherweise für eine Kette mehrere Teilkettbäume geschärt, die dann, entsprechend der Maschinenbreite, zu der Kette zusammengestellt werden. Häufig wird dabei ein Schäröl aufgetragen, das den Fadenschuß der ungedrehten Garne verbessert und die bei der Verarbeitung auftretende Garnreibung verringern soll.

In der Weberei hat sich für ungedrehte Filamentgarne das Zettelverfahren eingeführt. Dabei wird eine Teilfadenzahl auf volle Kettbreite gebäumt und anschließend mehrere solcher Zettelbäume zur fertigen Kette assembliert.

Das Bandschärverfahren, bei dem die Fadenschar zu einem schmalen Band mit der Fadendichte der fertigen Kette zusammengefaßt und an der Konusschärmaschine aufgewickelt wird, ist bei ungedrehten, glatten Garnen kaum anzutreffen.

Beim Weben werden die Kettfäden durch die Fachbildung und den Schußeintrag je nach System der Webmaschine mehr oder weniger stark beansprucht. Ketten aus ungedrehten und nicht bzw. schwach verwirbelten Garnen müssen deshalb aus heutiger Sicht unbedingt nachbehandelt werden. Dafür kommt bisher nur der Auftrag von in Wasser gelösten, synthetischen Schlichtemitteln in Frage. Die Fadenteilung muß bei der anschließenden Trocknung so groß sein, daß keine Gefahr des Zusammenklebens einzelner Fäden besteht.

Für die Schlichteapplikation (Abb. 3) kommen zwei Verfahren in Frage:

- Beim Schlichten von Baum zu Baum wird erst gezettelt, der Zettelbaum geschlichtet und dann zur Kette assembliert.
- Beim Schlichten ab Zettelgatter wird beim Zetteln geschlichtet und dann assembliert.

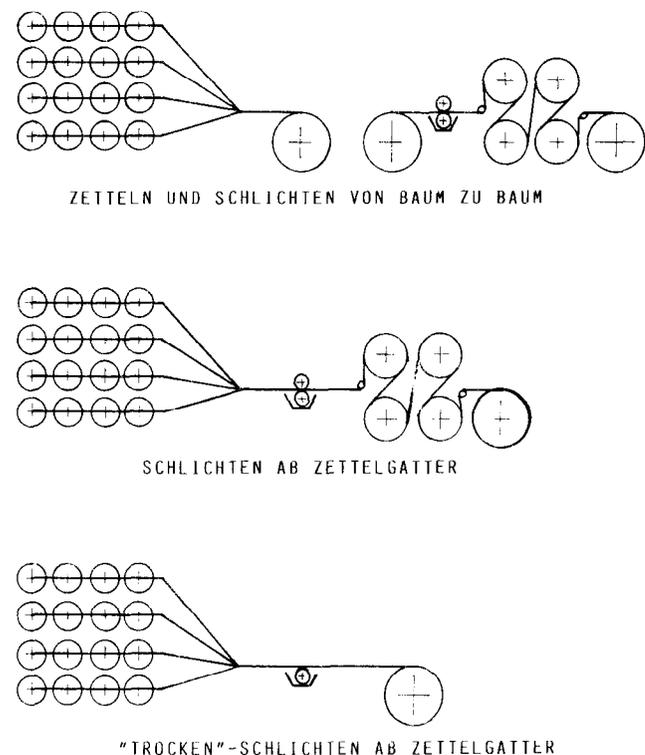


Abb. 3: Schlichteverfahren für Filamentgarne

Die für den konventionellen Schlichteauftrag benötigte Trockeneinrichtung ist teuer, sie verbraucht viel Energie und limitiert die ansonsten möglichen Geschwindigkeiten. Deshalb wird viel über Verfahren nachgedacht, bei denen auf die Trocknung verzichtet werden kann.

Es ist ein Verfahren bekannt, bei dem das Schlichtemittel in sehr viel höherer Konzentration aufgetragen wird und deshalb eine separate Trocknung nicht mehr notwendig ist. Die Garne werden dabei feucht auf den Baum gebracht. Das Verkleben der Fäden gegeneinander wird durch Zugabe eines speziellen Trennmittels verhindert. Produktionserfahrungen liegen mit diesem Verfahren bisher noch nicht vor.

Verfahren, bei denen als Schlichtemittel ein Polymeres bzw. eine Mischung von Polymeren aus der Schmelze aufgetragen wird, wie es als „hot melt sizing“ für Spinnfasergarne bekannt ist, sind zur Zeit für ungedrehte Filamentgarne noch nicht ausgereift. In der Schlichtewirkung ausreichende Produkte haben in der Schmelze eine sehr hohe Viskosität und erschweren dadurch einen gleichmäßigen Auftrag. Produkte mit geringerer Schmelzviskosität sind nach dem Erkalten zu weich und geben vielfach keinen ausreichenden Schlichteeffekt.

Auf Webmaschinensystemen mit geringerer Beanspruchung der Kettfäden erscheint es möglich, bei entsprechend intensiver Verwirbelung der Garne auf die klassische Schlichte verzichten zu können. Es wurden für diesen Zweck Spezialpräparationen entwickelt, die bei hoher Glätte einen guten Fadenschluß ergeben. Bei der dafür erforderlichen Verwirbelungsdichte ist die Gefahr einer negativen Beeinflussung des Warenbildes aber recht groß und die Anwendung deshalb zusätzlich eingeschränkt.

Das Kettstrecken (Abb. 4)

Beim Kettstrecken wird die Verstreckung in der Fadenschar durchgeführt, also zwischen Spulengatter und Baum. Es ist daher ohne Bedeutung, ob der Baum nach dem Zettel- oder dem Schärverfahren hergestellt wird. Es muß lediglich beachtet werden, daß die Fadendichte nicht so hoch wird, daß beim Stillstand Verkordelungen entstehen. Fadendichten, wie sie beim Schären von Teilkettbäumen für die Wirkerei oder beim Zetteln für die Weberei benötigt werden, genügen dieser Forderung.

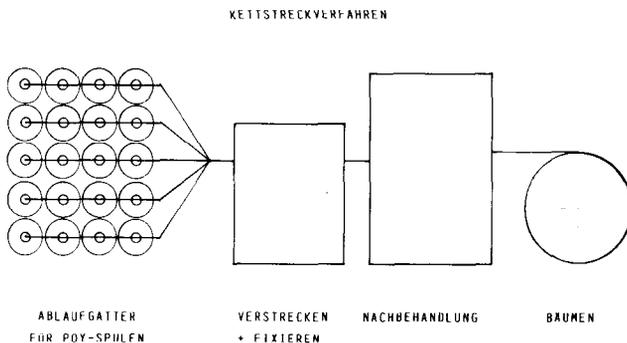


Abb. 4: Kettstreckverfahren

Wohl weil die ersten Versuche mit dem Kettstrecken für die Kettenwirkerei durchgeführt worden sind, hat man dafür den Ausdruck „Streckschären“ benutzt. Bei dieser Bezeichnung müßte eine Webkette nach dem „Streckschärverfahren“ gezettelt werden. Das erscheint wenig sinnvoll. Deshalb ist vorgeschlagen worden, das neue Verfahren als „Kettstrecken“ zu bezeichnen.

Wie beim Schären bzw. Zetteln werden auch beim Kettstrecken die Spulen in einem Spulenablaufgatter vorgelegt. Dafür können alle Garne verwendet werden, die noch verstreckt werden müssen. Die Höhe der Restverstreckung ist dabei von untergeordneter Bedeutung. Vor allem können teilverstreckte Garne mit den bekannten Bezeichnungen LOY, MOY, POY und HOY, wie sie häufig zur Vorlage an Strecktexturiermaschinen dienen, verwendet werden.

Die Verstreckungseinrichtung besteht aus mehreren Walzen bzw. Galetten, die von der Fadenschar umschlungen werden und die, entsprechend dem gewünschten Verstreckungsgrad, angetrieben werden. Dabei kann die Fadenschar zusätzlich fixiert werden. Es ist dann auch interessant, vollverstreckte Garne einer zusätzlichen Wärmebehandlung zu unterziehen. Dabei kann die Fadenschar kontrolliert geschrumpft oder auch nachverstreckt werden. Das Kettstrecken kann vorteilhaft mit weiteren Garnbehandlungsverfahren kombiniert werden.

Fast selbstverständlich bietet sich die vom Schären von Teilkettbäumen bekannte Auftragseinrichtung für Schäröle an. Diese kann zum Beispiel durch Beheizen der Wanne und der Auftragswalze auch so ausgelegt werden, daß damit Schlichtersatzmittel aufgetragen werden können.

Durch die Verstreckungseinrichtung wird die Fadenschar dem Baum positiv und deshalb auch exakt kontrollierbar zugeführt. Dies ist eine ideale Voraussetzung für das Verwirbeln der Garne in der Fadenschar. Dazu werden einzelne Verwirbelungsdüsen

zum Verwirbelungsriet zusammengefaßt, und dieses wird zweckmäßigerweise zwischen Verstreckeinrichtung und Ölauftragseinrichtung angebracht.

Auch die On-line-Kombination der Kettstreckanlage mit einer konventionellen Schlichteanlage ist möglich. Diese steht dann zwischen Verstreckeinrichtung und Aufbaumteil. Vor dem Schlichten kann zusätzlich verwirbelt werden.

Qualitätsvergleich (Tab. 1)

Zunächst sollen die verschiedenen Garnerzeugungsverfahren miteinander verglichen werden:

Beim *Spinnen mit anschließender Verstreckung* werden zunächst Spinnspulen hergestellt und diese einer Vielzahl von Streckstellen vorgelegt. Es ist nahezu unmöglich, diese vielen Stellen auf konstante Streckparameter zu kontrollieren.

Tabelle 1 : Qualitätsvergleich

	SPINNEN + STRECKEN + SCHÄREN	SPINNSTRECKEN + SCHÄREN	KRISTALLISATIONSSP. + SCHÄREN	KETTSTRECKEN
FADENBRÜCHE BEIM SCHÄREN	0	**	**	***
TITERGEICHM.	0	+	+	+
FARBGLEICHM.	0	+	**	**
FADENREINHEIT	0	**	***	***
RESTSCHRUMPF	0	0	+	+
BAUMBERFLÄCHE	0	0	0	**
FADENSCHLUSS UNVERWIRBELT	+	-	-	-
SPINNVERWIRBELT	+	+	+	0
NACHVERWIRBELT	**	+	+	**

Beim Streckzwirnen wird das Garn durch die Reibung am Läufer stark beansprucht. Je nachdem, an welchem Kopsdurchmesser gerade gewickelt wird, ist die Läufergeschwindigkeit und damit die Reibungsbeanspruchung sehr verschieden. Zusätzlich ändert sich dadurch auch die Aufwindespannung in recht weiten Grenzen.

Es ist deshalb nicht verwunderlich, daß bei diesem Verfahren ein Garn mit verhältnismäßig vielen Fehlstellen durch Filamentbrüche bzw. Flusen entsteht. Die Gleichmäßigkeit in den mechanischen und färberischen Eigenschaften innerhalb eines Kopses und auch von Kops zu Kops ist nicht besonders gut. Hinzu kommt, daß die Streckkopsaufmachung bezüglich der Ablaufeigenschaften, vor allem bei hohen Abzugsgeschwindigkeiten, wie sie beim Schären bzw. Zetteln auftreten, nicht sehr günstig ist.

Sehr viel besser wird die Garnqualität beim *Spinnstrecken*. Der On-line-Betrieb beansprucht den Faden wesentlich weniger. Über eine Verstreckeinrichtung werden immer mehr Fäden verstreckt, und die Geschwindigkeiten sind etwa um den Faktor 4 höher als beim Streckzwirnen. Damit ist eine exakte Kontrolle der entsprechend geringeren Anzahl von Streckstellen viel einfacher möglich.

Aus wirtschaftlichen Gründen muß die Streck- bzw. Spulgeschwindigkeit beim Spinnstrecken möglichst hoch sein. Dadurch wird es auch bei drei beheizten Streckgaletten schwierig, Garne mit niedrigen Schrumpfwerten herzustellen. Die hohe Spulgeschwindigkeit führt auch zu Problemen beim Spulenaufbau, da dabei u.a. für die Bildstörung optimale Bedingungen nicht mehr erreicht werden können. Dies führt bei den üblichen hohen Schär- bzw. Zettelgeschwindigkeiten vermehrt zu Fadenbrüchen.

Neuentwickelte Aufspulverfahren, wie z.B. die Flügelchangierung und die Stufenpräzisionswicklung, lassen allerdings eine Verbesserung der Spulenqualität auch bei hohen Spulgeschwindigkeiten erwarten.

Beim *Kristallisationsspinnen* wird der Faden noch weniger beansprucht, und auch die Verstreckungsbedingungen sind besser zu kontrollieren. Dies führt zu weniger Fadenverletzungen, und die Farbgleichmäßigkeit wird ebenfalls besser. Auch läßt sich der Schrumpf durch die Wärmebehandlung im Spinnstreckchacht besser kontrollieren als mit beheizten Galetten. Bezüglich Festigkeit und Dehnung entspricht das Garn weitgehend der Galettenverstreckung.

Die für das *Kettstrecken* benötigten teilverstreckten Garne können in Qualitäten hergestellt werden, die bei einwandfreier Verstreckungsführung zu färberisch sehr gleichmäßigen Garnen führen. Prinzipiell dieselben teilverstreckten Garne werden auch zum Strecktexturieren verwendet.

Entsprechend groß ist auch das Angebot an teilverstreckten Garnen. Aber nicht alle Garntypen, die als glatte Kettgarne interessant sind, werden auch zum Strecktexturieren verwendet. Sie stehen deshalb derzeit auch nicht als teilverstreckte Garne zur Verfügung. Hier muß sich zweifellos noch ein Markt entwickeln.

Wie vom Strecktexturieren her bekannt, bedürfen teilverstreckte Garne bei Transport und Lagerung besonderer Sorgfalt. Sie dürfen nicht austrocknen und sollten keinen höheren Temperaturen ausgesetzt werden. Die Lagerzeit ist begrenzt. Derartige Einflüsse sind bei Polyamiden viel gravierender als bei Polyester.

Geringer vororientierte, also mit niedrigerer Geschwindigkeit gesponnene Garne sind bezüglich der Transport- und Lagerbedingungen empfindlicher als höher vororientierte Garne. Polyamidgarne werden deshalb für teilverstreckte Garne mit höheren Geschwindigkeiten gesponnen als Polyestergerne. Die von den Chemiefaserherstellern vorgegebenen Mindestbedingungen für Transport und Lagerung müssen wegen der genannten Einflüsse also unbedingt beachtet werden.

Wie beim Zetteln von Ketten für die Weberei, ist es auch beim Kettstrecken vorteilhaft, das Gatter satzweise abzuarbeiten. Wenn dann noch der Kettanfang auf markierende Fäden untersucht wird, ist man vor Überraschungen ziemlich sicher. In diesem Falle wird für die Spulen gleiche Lauflänge vorausgesetzt, um den Abfall durch auslaufende Spulen gering zu halten.

Beim Kettstrecken wird sehr viel langsamer gearbeitet als beim konventionellen Verstrecken bzw. bei der Bildung der Fadenschar. Die Abzugsgeschwindigkeit von den Spulen wird zusätzlich um den Verstreckungsfaktor verringert. Außerdem ist der Spulenaufbau bei den geringeren Spinnengeschwindigkeiten für die teilverstreckten Garne weniger problematisch. Damit sind die signifikant niedrigeren Fadenbruchzahlen beim Kettstrecken im Vergleich zum Schären von FDY-Spulen zu erklären.

Zu den niedrigeren Geschwindigkeiten kommt, daß bei den Verstreckeinrichtungen selbst sehr viel mehr technischer Aufwand betrieben wird, als dies bei der Einzelfadenverstreckung unter wirtschaftlichen Bedingungen je möglich wäre. Dies führt zwangsläufig zu einer den Faden schonenden und sehr gleichmäßigen Verstreckung.

Garnreinheit und färberische Gleichmäßigkeit sind deshalb besser zu beurteilen als bei der Spinnstreckware und sind mit den besonders guten Werten von Kristallisationsspinnware vergleichbar. Diese Merkmale kommen besonders zum Tragen, wenn empfindlichere Garne, z.B. solche mit sehr feinen Einzelfilamenten, verarbeitet werden.

Hinzu kommt, daß die in einer Kette verwendeten Garne auf derselben Anlage zur selben Zeit und unter denselben Bedingungen verstreckt werden. Dies führt zu einer weiteren Vergleichmäßigung des Warenbildes und läßt sich bei den anderen Verfahren daher nicht verwirklichen.

In der Verstreckeinheit können Fixiereinrichtungen und zusätzliche Galetten untergebracht werden, die eine Schrumpfbehandlung der Garne sehr variabel gestalten lassen. So können die Schrumpfwerte auch bei Polyamidgarnen so stark reduziert werden, daß für die meisten Anwendungsgebiete eine Dampfifixierung entfallen kann.

Beim Maschinenstillstand, z.B. infolge Fadenbruchs, ist auch bei Verstreckeinheiten mit Fixiereinrichtungen dafür gesorgt, daß der Faden während des Stillstandes nicht durch übermäßige Temperatureinwirkung geschädigt wird. Ein Maschinenstillstand beeinträchtigt die Laufeigenschaften der Kette bei der Verarbeitung deshalb nicht.

Dagegen kann auch bei exakter Einhaltung der Verstreckverhältnisse bei Stopp und Wiederanlauf der Maschine, besonders bei der Warmverstreckung, eine leichte färberische Markierung der Stopfstelle nicht ausgeschlossen werden. Diese Markierung ist bei geringerer Vororientierung tendenziell eher zu erwarten. Bei normaler Fadenbruchlage ist diese Erscheinung aber so selten, daß sie bei der Qualitätsbeurteilung vernachlässigt werden kann.

Die Verstreckeinheit liefert der Bäumeinrichtung die Garne positiv zu. Die Fadenzugkräfte sind deshalb innerhalb der Fadenschar sehr gleichmäßig. Dies führt zu einer außergewöhnlich gleichmäßigen, rillenfreien Oberfläche der bewickelten Bäume.

Die positive Garnzuführung bietet gleichzeitig eine gute Voraussetzung für die Anwendung eines Verwirbelungsriets. Man erhält dabei eine gleichmäßigere Verwirbelungsdichte als beim Streckzwirnen mit Verwirbelungsabständen von ebenfalls etwa 20 mm.

Aus der Tabelle 2 ist der Einfluß der verschiedenen *Schlichteverfahren* bei der konventionellen Kettstellung und beim Kettstrecken auf die *Kettqualität* zu ersehen.

Tabelle 2 : Qualitätsvergleich von Schlichteverfahren

SCHLICHTEVERFAHREN	KONVENTIONELL		KETTSTRECKEN	
	VON BAUM ZU BAUM	AB GATTER	VON BAUM ZU BAUM	INTEGRIERT
FILAMENTSCHLINGEN	-	0	0	0
FLEUSEN UND VERFLEZTE FILAMENTE	+	-	+	+

Beim *Schlichten von Baum zu Baum* wird das Garn vor dem Schlichten zweimal umgearbeitet. Das führt beim ungedrehten, nur schwach verwirbelten Garn zu Veränderungen in der Garnstruktur, die durch das Schlichten meist nicht mehr überdeckt werden und die dann beim Weben zu Störungen führen können. Dies gilt auch für kettgestreckte Garne.

Diese Gefahr ist beim *Schlichten ab Gatter* nicht so groß, da das Garn vor dem Schlichten nur einmal beansprucht wird. Andererseits stellt dieses Verfahren hohe Anforderungen an die Garnreinheit, da Stillstände beim Schlichten in der Regel zu schwerer wiegenden Störungen, führen als die ausgeknöteten Fehler. Deshalb unterläßt man häufig dieses Ausknöten.

Beim Kettstrecken ist die Anordnung der Einzelfilamente im Filamentverband nach dem Verlassen der Verstreckeinheit extrem gleichmäßig. Solange das Garn unter Spannung bleibt, werden auch bei ungedrehten und nichtverwirbelten Garnen keinerlei abgesonderte Einzelfilamente beobachtet. Fixiert man diesen idealen Filamentverband, z.B. durch Schlichten, so hat man auf andere Weise nicht zu erreichende, günstige Voraussetzungen für einen guten Kettaufbau beim Weben, auch von solch extrem empfindlichen Garnen.

Das nach der Verstreckung völlig schlingenfreie Garn erlaubt auch einen bisher nicht für möglich gehaltenen niedrigen Schlichteauftrag bei guten Laufeigenschaften. Dieser kann besonders in Verbindung mit Variationen in der Verwirbelungsdichte weiter optimiert werden.

Diese gute Gleichmäßigkeit des Filamentverbandes beim Kettstrecken läßt erwarten, daß „Trockenschlichteverfahren“ eher zu befriedigenden Webergebnissen führen werden als konventionelle Verfahren.

Wirtschaftlichkeit des Kettstreckens

Bei der Beurteilung der Wirtschaftlichkeit des Kettstreckens im Vergleich zu den bekannten Verfahren soll zunächst auf allgemeine, teilweise recht gravierende, Unterschiede hingewiesen werden.

Das Verhältnis aus den Kosten je Verstreckeinheit und der Produktionshöhe ist beim Kettstrecken sehr viel günstiger als bei den anderen Verfahren mit Galettenverstreckung. Daraus resultieren entsprechend niedrigere Kapitalkosten.

Die Produktionsgeschwindigkeit ist beim Kettstrecken zwar wesentlich niedriger als beim normalen Zetteln bzw. Schären, infolge der viel niedrigeren Fadenbruchzahlen und der höheren Spulengewichte, aber auch wegen der niedrigen Geschwindigkeiten selbst, ist jedoch der Nutzeffekt so viel höher, daß der geschwindigkeitsabhängige Kapazitätsverlust fast kompensiert wird.

Der Arbeitsaufwand ist infolge der besseren Laufeigenschaften und der höheren Spulengewichte - gegenüber dem klassischen Verfahren, zusätzlich durch die Einsparung eines Arbeitsganges - geringer.

Der Energieaufwand für die Verstreckung in der Fadenschar ist sowohl bezüglich der Antriebsleistung als auch bezüglich der Heizleistung wesentlich günstiger als für die Einzelfadenverstreckung.

All dies läßt grundsätzlich erwarten, daß mit dem Kettstrecken wirtschaftlicher gearbeitet werden kann als mit den Vergleichsverfahren. Um dies zu verdeutlichen, sind in den nachfolgenden Diagrammen die direkten Fertigungskosten für die Filamentgarn- und für die Kettherstellung nach den verschiedenen Verfahren miteinander verglichen. Es wurden dabei die Kosten der Vergleichsverfahren auf die Kosten beim Kettstrecken bezogen und diese Relativwerte in Abhängigkeit vom Titer aufgezeichnet.

Betriebliche Besonderheiten und die Ausführung der Anlagen gehen in derartige Überlegungen sehr stark ein. Es ist deshalb nur ein qualitativer Kostenvergleich möglich. Der Vergleich der Verfahren untereinander ist jedoch verhältnismäßig zuverlässig, da vergleichbare und aus praktischen Erfahrungen stammende Randbedingungen gewählt wurden.

Die Abbildung 5 zeigt den Vergleich der Fertigungskosten für die verschiedenen *Spinnverfahren*. Aufgezeichnet sind die relativen Kosten, bezogen auf POY. Für die Kostenrechnung ausreichende Unterlagen sind für das Kristallisationsspinnen bisher nicht greifbar. Dieses Verfahren wurde deshalb in den Vergleich nicht mit einbezogen. Infolge des Wegfalls der doch recht aufwendigen Streckgaletten und wegen der sicher einfacheren Handhabung ist jedoch anzunehmen, daß die Kosten niedriger als beim Spinnstrecken sind.

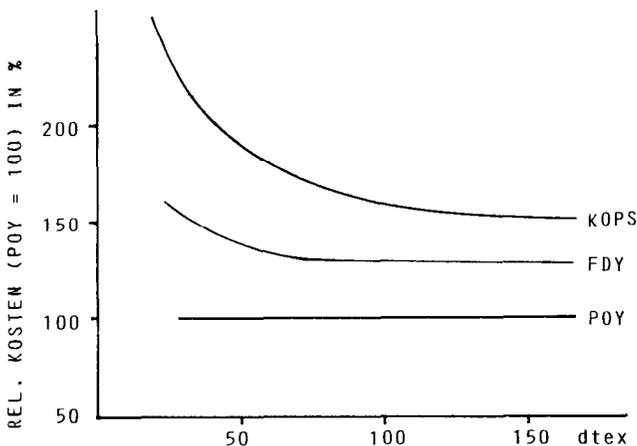


Abb. 5: Vergleich der Spinnkosten

Die Relationen bei den Marktpreisen können allerdings zeitlich und örtlich erheblich von diesen auf der Basis von Neuanlagen ermittelten Fertigungskosten abweichen. Deshalb soll das Schwergewicht der Kostenbetrachtungen bei der Kettherstellung selber liegen. Mit Kenntnis der für die einzelnen Märkte unterschiedlichen Preise für die Vorlagespulen läßt sich dann recht gut abschätzen, mit welchen Kostenvorteilen bei Anwendung des Kettstreckens zu rechnen sein wird.

Für die Ermittlung der direkten Fertigungskosten der Kettherstellung stehen sehr detailliert ausgearbeitete Computerprogramme zur Verfügung. Damit können im Einzelfall, bei Kenntnis der betriebsspezifischen Randbedingungen, die Vergleichskosten auch sehr genau berechnet werden.

Die Abbildung 6 zeigt die Relation der Zettel- bzw. *Schärkosten* nach den verschiedenen Verfahren ohne zusätzliche Verwirbelung der Garne beim Schären bei verschiedenem Titer. Danach liegen die Kosten bei der Kopsverarbeitung über denen des Kettstreckens. Da sowohl die berechneten Herstellungskosten als erfahrungsgemäß auch die Marktpreise von Streckkopsen wesentlich über denen der POY-Spulen liegen, ist der Kostenvorteil des Kettstreckens in diesem Falle erheblich.

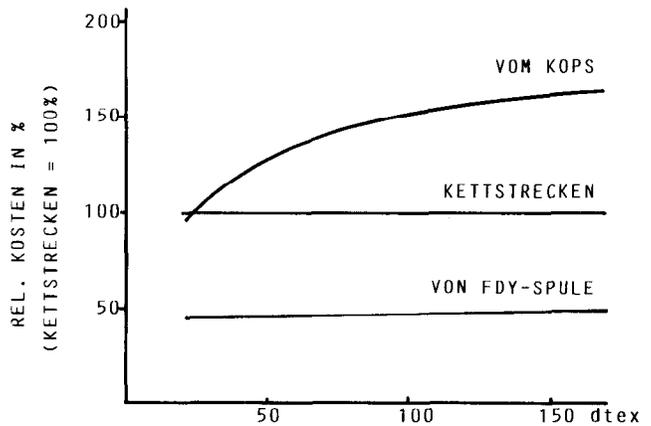


Abb. 6: Kostenvergleich von Schär- und Zettelverfahren

Werden in der Kette verwirbelte Garne benötigt, so verringert sich dieser Vorteil geringfügig. Dies ist auf die höhere Geschwindigkeit beim Streckzwirnen und die dadurch geringeren Verwirbelungskosten zurückzuführen.

Die Kosten für das Schären von FDY-Spulen sind dagegen niedriger als für das Kettstrecken. Entscheidend für die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit des Kettstreckens ist hier also die Preisdifferenz zwischen FDY- und POY-Spulen.

Die kalkulierte Preisdifferenz zu Spinnstreckspulen ist deutlich größer als die Differenz in den Schärkosten. Dies deckt sich mit den bekannten Marktpreisen. Auf absehbare Zeit ist auch nicht damit zu rechnen, daß die nach dem Kristallisationsspinnverfahren hergestellten Garne, die ja qualitativ besser sind, zu niedrigeren Preisen angeboten werden als Spinnstreckware, selbst wenn diese billiger hergestellt werden könnten. Die Wirtschaftlichkeit des Kettstreckens ist also auch im Vergleich zum Schären von FDY-Spulen gesichert.

Für FDY-Spulen ist eine ausreichende Spinnverwirbelung wegen des positiven Einflusses auf den Spulenaufbau und die Fadenbruchzahl beim Schären Voraussetzung. Tendenzmäßig werden aus denselben Gründen auch für das Kettstrecken verwirbelte POY-Spulen bevorzugt. Die Verwirbelungsdichte ist dafür aber begrenzt, weil bei zu intensiver Verwirbelung Nachteile für die Gleichmäßigkeit der Verstreckung zu befürchten sind. Beim Verstrecken geht zudem die Verwirbelungsdichte zurück.

FDY-Garne haben deshalb generell eine etwas höhere Verwirbelungsdichte als kettgestreckte Garne. Es ist nicht auszuschließen, daß es Anwendungsbereiche gibt, für die die Verwirbelungsdichte von FDY-Garnen ausreicht, diejenige von Kettstreckware ohne Nachverwirbelung aber nicht mehr.

In diesem Falle kann mit einer geringen zusätzlichen Verwirbelung die Qualität der FDY-Garne erreicht werden. Wegen der dafür benötigten geringen Luftmenge hält sich die zusätzliche Kostenbelastung in Grenzen. Wie eine Vergleichsrechnung zeigt, bleibt auch dann noch die Wirtschaftlichkeit des Kettstreckens erhalten.

In der Abbildung 7 sind die Kosten verschiedener Verfahren für das Zetteln und Schlichten bei unterschiedlichem Titer miteinander verglichen.

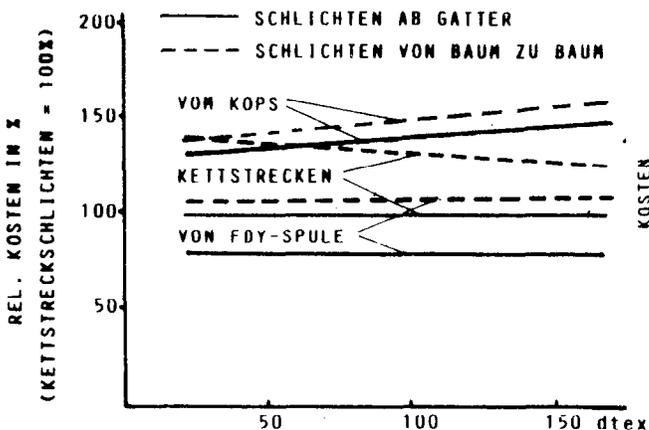


Abb. 7: Kostenvergleich: Zetteln und Schlichten

Bei Streckkopsvorlage ist ein gravierender Unterschied zwischen dem Gatterschlichten und dem Schlichten von Baum zu Baum nicht festzustellen. Die Werte liegen aber über den Kettstreckverfahren. Bei den gegenüber POY-Spulen wesentlich höheren Preisen für Streckkopse bietet das Kettstrecken also auch bei geschichteten Ketten wesentliche Kostenvorteile.

Bei Vorlage von FDY-Spulen ist dagegen das Schlichten ab Gatter kostengünstiger als Zetteln und Schlichten von Baum zu Baum. Ebenso ist in diesem Beispiel das integrierte Kettstreckschlichten günstiger als Kettstrecken und Schlichten von Baum zu Baum.

Erwartungsgemäß ist das Zetteln und Schlichten ab FDY-Spule billiger als Kettstrecken von POY und Schlichten. Die Differenzen sind aber eher geringer als ohne Schlichten, sodaß unter Berücksichtigung der niedrigeren Preise für POY-Spulen auch hier die Wirtschaftlichkeit des Kettstreckens nicht in Frage steht.

Bei diesen Betrachtungen wurden die Kosten für das Schlichtemittel nicht berücksichtigt. Wie bei den Qualitätsbetrachtungen erwähnt, sind aber beim Kettstreckschlichten nicht unwesentliche Einsparungen beim Schlichtemiteleinsatz möglich. Die Kosten verschieben sich dadurch zusätzlich zugunsten des Kettstreckschlichtens.

Der Kostenvergleich von Kettstrecken mit integriertem und mit zweistufigem Schlichten in Abbildung 8 zeigt den erheblichen Einfluß der beim Kettstrecken und beim Schlichten erreichbaren Geschwindigkeiten. Verständlicherweise rückt der Bereich, der ab dem Kettstreckschlichten günstiger wird, mit zunehmenden Kettstreckgeschwindigkeiten in Richtung zu höheren notwendigen Schlichtegeschwindigkeiten. Die Auslegung der Anlage im Verstreck- und im Schlichteteil spielt bei der Beurteilung der Wirtschaftlichkeit des integrierten Schlichtens also eine wesentliche Rolle.

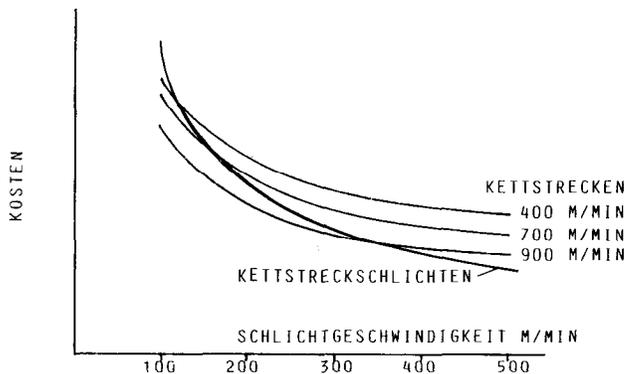


Abb. 8: Der Einfluß der Geschwindigkeiten von Kettstrecken und Schlichten auf die Kosten

In den früheren Betrachtungen wurde darauf hingewiesen, daß das Kettstreckverfahren eher eine Chance bietet, die Probleme des „Trockenschlichtens“ zu lösen. Eine Realisierung dieses Weges der Herstellung von Webketten würde eine geradezu dramatische Reduzierung der Kosten bedeuten.

Einige spezielle Betrachtungen zur Wirtschaftlichkeit des Kettstreckens

Bei den vorhergegangenen Überlegungen wurde davon ausgegangen, daß das Kettstrecken und die konventionellen Verfahren unter optimalen Bedingungen betrieben werden. Wir wissen jedoch, daß gerade bei einer Integration von Verarbeitungsstufen und auch bei der gleichzeitigen Bearbeitung von vielen Elementen ein Abweichen von den optimalen Bedingungen ungeahnte Folgen haben kann. Dies soll nachfolgend untersucht werden.

Dazu wurden mit dem Computerprogramm einzelne Parameter variiert und deren Einfluß auf Nutzeffekt und Fertigungskosten berechnet. In den einzelnen Diagrammen wird jeweils der Einfluß der Veränderung auf den Nutzeffekt und auf die relative Änderung der Fertigungskosten, bezogen auf den niedrigsten Wert der Reihe, aufgezeichnet.

Die Spinnspulengewichte für die Strecktexturierung liegen heute bei etwa 15 kg mit steigender Tendenz. Je nach Fadenzahl beträgt damit das Gewicht pro Spulensatz beim Kettstrecken etwa 15 bis 25 Tonnen. In Westeuropa gibt es nur wenige Anwendungsgebiete, wo derartige Mengen in einheitlicher Fadenzahl benötigt werden.

Muß die Fadenzahl im Spulensatz gewechselt werden, so entstehen durch Produktionsausfall und Mehrarbeit zusätzliche Kosten. Wie die Abbildung 9 zeigt, bewegen sich diese bis zu einem minimalen Partiegewicht von etwa 5 Tonnen in einem tragbaren Rahmen. Sehr problematisch wird allerdings eine sinnvolle Verwertung der dabei anfallenden Restspulen.

Das Arbeiten mit niedrigeren Spulengewichten, die dafür speziell hergestellt werden müßten, ist, wie die Abb. 9 ebenfalls zeigt, keine vertretbare Lösung.

Erwartungsgemäß führen höhere Gewichte der Vorlagespulen zu einer Erhöhung des Nutzeffekts und einer Reduzierung der Fertigungskosten. Die Abbildung 10 zeigt, daß Spulengewichte unter 15 kg vermieden werden sollten.

Auch das Gewicht des Zettel- bzw. Schärbaumes (Abb. 11) beeinflusst Nutzeffekt und Fertigungskosten. Gewichte von weniger als 500 kg werden schon kritisch.

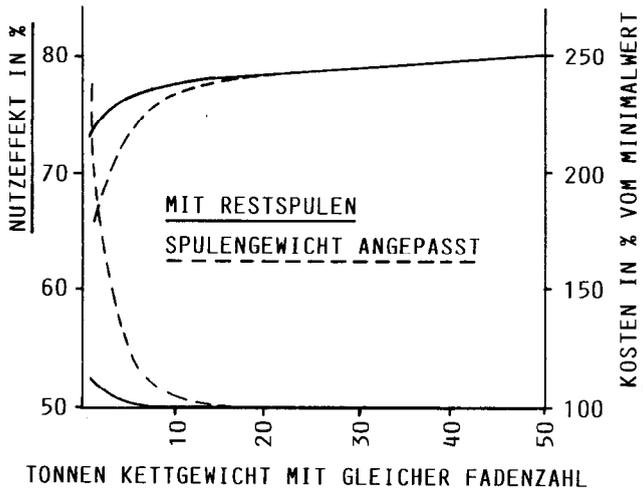


Abb. 9: Einfluß v. Partiegewicht auf Nutzeffekt und Kosten

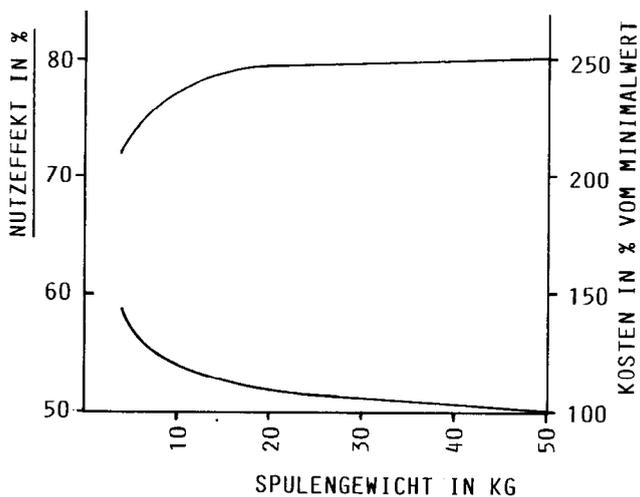


Abb. 10: Einfluß v. Spulengewicht auf Nutzeffekt und Kosten

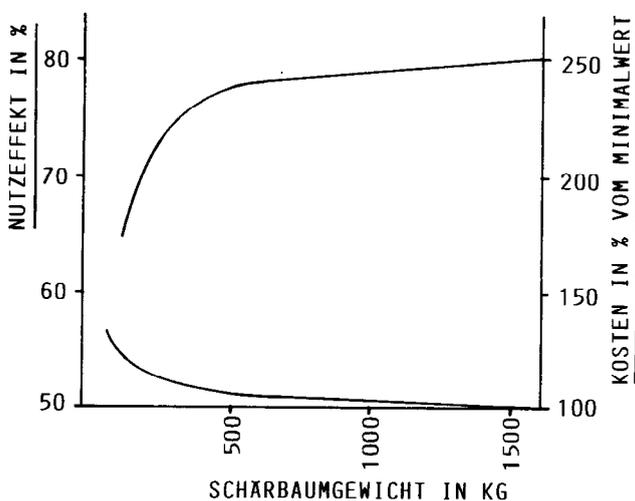


Abb. 11: Einfluß v. Schärbaumgewicht auf Nutzeffekt und Kosten

Besonders gravierend ist der Einfluß der Fadenzahl pro Baum und der Fadenbruchzahlen auf Nutzeffekt und Kosten (Abb. 12). In dem betrachteten Bereich der Fadenbruchzahlen wird zwar der Nutzeffekt mit zunehmender Fadenzahl/Baum deutlich geringer, trotzdem nehmen aber die Fertigungskosten dabei noch ab. Zunehmende Fadenbruchzahlen erhöhen die Kosten erwartungsgemäß recht empfindlich. Man erreicht dann auch recht bald Bereiche, in denen die Wirtschaftlichkeit des Kettstreckens nicht mehr gewährleistet ist.

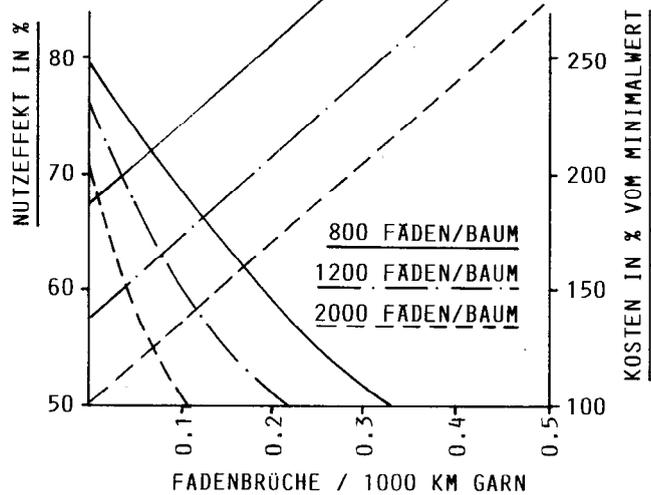


Abb. 12: Einfluß von Fadenzahl und Fadenbruchzahl auf Nutzeffekt und Kosten

Fadenbrüche können wegen der möglicherweise auftretenden *Standstreifen* die Qualität beeinflussen. Die Abbildung 13 zeigt die Anzahl der Stillstände pro km Kette in Abhängigkeit der Fadenbruchzahlen bei verschiedenen Kettfadenzahlen. Der Maßstab für die Stillstände und die Fadenbrüche wurde logarithmisch geteilt.

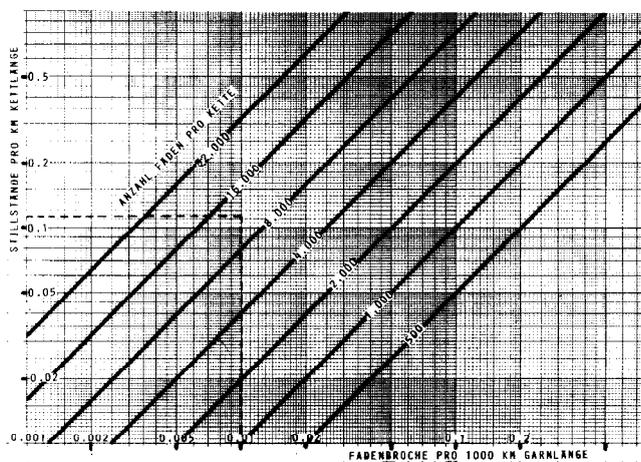


Abb. 13: Darstellung der Anzahl der Stillstände pro km Kette in Abhängigkeit der Fadenbruchzahlen bei verschiedenen Kettfadenzahlen

Für die Weberei kann man davon ausgehen, daß von einem Stillstand maximal 10 m Ware betroffen sind. Bei der Wirkerei ist diese Fehlerlänge entsprechend der höheren Einarbeitung gerin-

ger. Geht man weiter von einem Normalwert von 0,01 Fadenbrüchen pro 1000 km Kettgarn aus, so erhält man bei 10 000 Kettfäden in der Warenbreite 0,1 Stillstände pro Kettkilometer. Das wären maximal 0,1 % der Fertigware.

Dieser Wert erscheint tragbar. Bei zunehmenden Fadenbruchzahlen steigt die Gefahr der fehlerhaften Ware entsprechend an. Man erreicht dann auch schnell Bereiche, die nicht mehr akzeptiert werden können.

Die Höhe der Fadenbruchzahlen übt also bei der Fadenscharver Streckung einen erheblichen Einfluß auf die Fertigungskosten und die Warenqualität aus. Die Verarbeitung nicht einwandfreier Vorlagespulen kann daher zu erheblichen Problemen führen. Diese Aussage gilt in verstärktem Umfang auch für das integrierte Kettstreckschlichten.

Zusammenfassung und Ausblick

Das Kettstrecken bietet im Vergleich zu den eingeführten alternativen Verfahren Qualitäts- und Kostenvorteile. Voraussetzungen dafür sind eine einwandfreie Qualität der Vorlagespulen und ausreichende Partiegrößen in einheitlicher Kettfadenzahl.

Diese Qualitäts- und Kostenvorteile können durch eine erfolgreiche Einführung des neuen Kristallisationspinnverfahrens eingeeignet werden.

Andererseits ergeben sich bei der Herstellung von Webketten nach den Kettstreckverfahren zusätzliche Kostenvorteile durch eine Verringerung der Schlichteauftragshöhe. Außerdem wird der Spielraum zur Verarbeitung von ungeschlichteten bzw. nach neuen „Trockenschlichteverfahren“ hergestellten Ketten größer, sodaß dabei weitere gravierende Einsparungen möglich erscheinen.

Das Marktangebot an teilverstreckten Garnen für das Kettstrecken beschränkt sich zunächst auf Garne, die für das Strecktexturieren verwendet werden. Hier sind die Chemiefaserhersteller gefordert, das Angebot zu erweitern.

Die Kapazität einer Kettstreckanlage harmoniert gut mit derjenigen von wirtschaftlich arbeitenden Kompaktspinnanlagen. Damit könnte sich der KettHersteller vom Garnangebot weitgehend unabhängig machen und die Vorteile des Kettstreckens voll nutzen.

Sicherheit



Die überlegene Schmierfähigkeit von Mobil 1
beweist sich vor allem im Winter.
Bei Tiefsttemperaturen.

Volle Schmierung vom ersten Augenblick an.
Der Motor wird geschont –
und Ihre Brieftasche.

Das kann das vollsynthetische Mobil 1.
Denn Mobil 1 besteht durch und durch
aus idealen Molekülen.

Mobil 
Der Leichtlaufschmierstoff.

Das Karl Mayer-Kettstreckverfahren für Weberei und Wirkerei

Mgr. Dipl.-Ing. B. Bogucki-Land, Karl Mayer Textilmaschinenfabrik GMBH, Obertshausen, Bundesrepublik Deutschland

Die Technologie des Streckeschärens ist ein Beitrag zur Qualitätssteigerung bei günstigeren Prozeßkosten. Eine Beeinflussung der Garneigenschaften, wie Kochwasserschumpf, Reißdehnung, Festigkeit sowie Farbauffinität, sind in gewissen Grenzen schnell und einfach erreichbar, und somit ist ein neues Kapitel in der Garnherstellung und in der Gestaltung textiler Flächen eröffnet.

The technology of draw-warping is a contribution to an improvement in quality at more favourable process costs. Yarn properties such as boiling-water shrinkage, breaking elongation, strength and dye affinity can be simply and rapidly controlled within specific limits, and thus a new chapter has been opened in yarn production and fabric design.

Die Idee des Kettstreckens beschäftigte die Techniker schon vor fünfzehn Jahren, was einige Patente aus USA und Westeuropa belegen. Die maschinellen Ausrüstungen konnten jedoch nicht realisiert werden. Es fehlte die Idee, wie man die zum Strecken notwendige Wärme während des Stillstandes von der Fadenschar schnell entfernen könnte, da alle Überlegungen vom Beheizen der Galetten ausgingen. Erst durch den Einsatz eines drehbaren Streckdorns, der aus einer beheizten und einer gekühlten Hälfte besteht, sowie durch schwenkbare Heizplatten war es möglich, die Maschine auch über einen längeren Zeitraum anzuhalten, ohne daß das Garn kristallisierte oder sich in den Einfärbereigenschaften veränderte (Abb. 1).

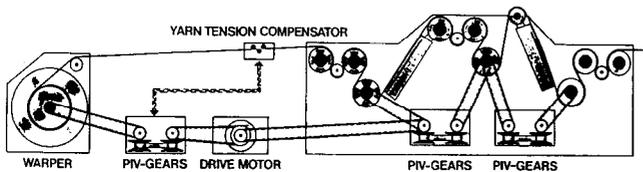


Abb. 1: Driving system

Durch die zweistufige Schaltung der Heizplatten (bei Kriechgang eine kurze Kontaktfläche und bei voller Geschwindigkeit volle Kontaktfläche) sind die Querstreifen, die durch den Stillstand der Maschine entstehen, praktisch nicht mehr sichtbar. Mittels pneumatischer Zylinder werden beide Heizplatten sowie der Streckpin an die Fadenschar geschwenkt.

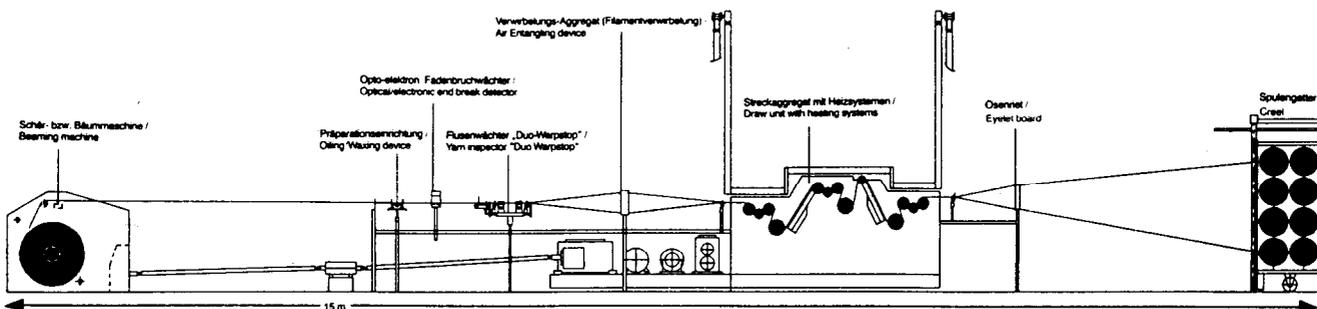


Abb. 2: Aufbau der Mayer-Kettstreckanlage

Die Schwenkgeschwindigkeit kann hier stufenlos der Anlaufgeschwindigkeit angepaßt werden. So sind die Kontaktzeiten bei Anlauf und Stopp der Maschine mit der Kontaktzeit bei voller Geschwindigkeit fast identisch. Die Praxis lehrt, daß eine längere Kontaktzeit im fertigen Stoff weniger sichtbar ist als zu kurze Zeiten, die sich in Form von dunklen Streifen stark bemerkbar machen. Da die Qualität der vorgelegten POY-Garne meistens wesentlich besser ist, als man von verreckten Garnen gewöhnt ist, wird die Maschine selten gestoppt und damit die Problematik des Stoppstreifens nur als Randproblem angesehen. Eine serienmäßig installierte Relax-Fixierzone bietet dem Betreiber große Gestaltungsmöglichkeiten der physikalischen Garneigenschaften. Infolge der durch die Fixierwärme unterstützten Nachverreckung kann die Festigkeit erhöht und die Dehnungseigenschaft des Fadens verringert werden.

Die in vielen Fällen wichtige Farbauffinität läßt sich über die Fixiertemperatur weitgehend beeinflussen. Die Tabelle 1 zeigt in vereinfachter Form den Einfluß der verschiedenen Parameter auf die Garneigenschaften.

Tabelle 1: Einfluß verschiedener Parameter auf die Garneigenschaften

Maschineneinstellung	Garneigenschaften			
	Schrumpf	Dehnung	Reißkraft	Titer
Verreckung	↗	+	---	++
	↘	-	+++	--
Relaxierung	↗	---	+++	++
	↘	+++	---	--
Fixiertemperatur	↗	-	-	+
	↘	+	+	-
Strecktemperatur	↗	-	-	+
	↘	+	+	-

Karl Mayer bietet heute ein breites Programm an Kettstreckanlagen für Polyester- und Polyamidfilamentgarne. Das sind zunächst Anlagen für den Einsatz in der Kettenwirkerei. Auf der gleichen Basis, jedoch für Kettbäume bis 1000 mm Durchmesser und Baumbreiten bis 1800 mm, werden solche Anlagen für die Weberei für anschließendes 'Baum-zu-Baum'-Schlichten geliefert. Für die Weberei steht neuerdings auch ein integriertes Streck-Schlicht-Verfahren zur Verfügung. In diesem Falle wird der Baum- und Schlichteteil von Sucker beigestellt.

Weitere Einzelheiten sowie die Handhabung der Anlage sind aus der Abbildung 2 ersichtlich.

Aufbau der Mayer-Kettstreckanlage:

1. Gatter zur Aufnahme von Spulen
2. Streckaggregat mit integriertem Fixier-Relaxier-Teil
3. Bäummaschine oder Schlichtanlage
4. Tängelriet
5. Zusatzeinrichtung

1. Gatter GD oder GW

Das Gatter muß in der Regel Spulen von einem Durchmesser bis zu 420 mm und einem Gewicht bis 20 - 30 kg problemlos aufnehmen können. Bedingt durch die Spulengröße, sind solche Gatter sehr raumintensiv. Da die meisten Räume ohnedies 5 - 6 m hoch sind, empfiehlt es sich, das Drehrahmen- oder Wagengatter zweistöckig zu bauen. Wagengatter werden vor allem den Garnproduzenten empfohlen, bei denen die Spinnereien sich in der Nähe der Zettleien befinden und die Gatterwagen direkt an der Spinnmaschine bestückt werden können. Muß das Garn zur Zettlei außer Haus transportiert werden, so ist der Einsatz von einem Drehrahmengatter sinnvoll. Eine wichtige Rolle spielen hier Fadenspanner, von denen eine konstant niedrige, von Spulendurchmesser und Geschwindigkeit unabhängige Fadenspannung verlangt wird. Eine niedrige Fadenspannung ist hier Voraussetzung, um Kaltverstreckungen, vor allem bei LOY-Materialien, zu vermeiden. Eine schnelle, zuverlässige, in die Fadenspanner integrierte Fadenbruchabstellung verhindert, daß die gebrochenen Fadenenden in das Streckaggregat einlaufen und damit längere Produktionsunterbrechungen entstehen.

2. Streckaggregat Typ HVK (Abb.3)

Das Streck-Relaxaggregat ist eine kompakte, abgeschlossene Einheit, die aus zwei beheizten Platten, Streckpin und drei Walzen-Quadros besteht, die miteinander mechanisch über einstellbare Planetengetriebe verbunden sind.

Die mechanische Verbindung der Einlauf-, Streck- und Auslaufwalzen gewährleistet, daß die Streck- und Relaxverhältnisse immer konstant sind, unabhängig von dem Betriebszustand der Maschine, vor allem bei Anlauf und Stopp der Anlage. Über ein stufenloses Differentialgetriebe kann jede beliebige Verstreckung im Bereich von 1 : 4 und die Relaxierung von 0,9 bis 1,1 problemlos eingestellt werden.

Selbstverständlich können alle Walzenquadros unabhängig voneinander temperiert werden. Sinnvollerweise werden die Auslaufwalzen mit den Einlaufwalzen verbunden, um die Primärenergie zu sparen. Hier können bis zu 20 Kwh eingespart werden. Die Streckwalzen besitzen einen separaten Steuerkreis und können bis zu 120° C geheizt werden. Die eigentliche Verstreckung geschieht auf dem Streckpin, der aus einer beheizten und einer gekühlten Hälfte besteht. Während des Streckvorganges laufen die Fäden über die geheizte Hälfte, bei Stillstand ruhen sie auf der luftgekühlten Fläche.

Um den Verschleiß und die Verschmutzung der Kontaktflächen zu vermeiden, werden alle Riete changiert. Der Changierungshub ist nicht konstant und verändert sich systematisch zwischen 1,5 bis 7,5 mm. Dadurch werden die Umkehrpunkte weniger beansprucht. Das Heizsystem der Platten und des Streckpins ist eine hermetisch geschlossene elektrische Heizung nach dem Kondensationsprinzip. Es gewährleistet eine konstante Temperatur mit einer max. Abweichung von weniger als 2° C. Ein Computer regelt und überwacht die tatsächlichen Temperaturen, vergleicht sie mit den eingestellten, gibt Alarm bei Überschreitung des Toleranzbereiches, und wenn es notwendig ist, stoppt die Anlage. Die Heizcharakteristik läßt sich individuell für jeden Heizkreis dem Bedarf entsprechend einstellen.

Die Arbeitsbreite des Streckaggregats kann zwischen 1200 und 1800 mm gewählt werden. Vor allem sind die Breiten 1600 mm und 1800 mm für die Webtbäume, auch in Verbindung mit der Schlichtanlage, wichtig. Eine Rauchabzugshaube mit entsprechenden Filtern sorgt für saubere Luft im Arbeitsaal, ohne die Klimaanlage zu beeinflussen. Sämtliche Lagerstellen sind über Umlaufdruckschmiering praktisch wartungsfrei und dem geringsten Verschleiß unterworfen.

3. Bäummaschine oder Schlichtanlage

Als letztes Glied der Anlage wird die Bäummaschine oder Schlichtanlage vorgestellt. Die Bäummaschine kann universal für verschiedene Bäume von 500 mm bis 1800 mm Arbeitsbreite sowie 500 bis 800 mm bzw. 1000 mm Flanschdurchmesser ausgelegt sein. Alle Baumaufnahmesysteme sind möglich. Das wichtigste Merkmal der Maschine ist der gemeinsame Antrieb mit dem Streckaggregat. Die mechanische Verbindung des Streckwerkes mittels eines PIV-Getriebes mit der Bäummaschine sowie der Einsatz von mehreren Elektrolamellenbremsen gewährleisten kurze synchronische Bremswege von max. vier Metern sowie einen synchronen Hochlauf bis 600 m/min in ca. acht Sekunden. Bedingt durch die mechanische Verbindung der Anlage, sind kurzzeitige Stromausfälle oder Stromschwankungen völlig ungefährlich und verursachen in keinem Fall einen Kettabriss. Die Abschwenkung von Heizplatten, bedingt durch die pneumatische Steuerung, ist in so einem Fall sicher gegeben. Die Anpassung der Drehzahl des Baumes zu dem wachsenden Baumdurchmesser erfolgt automatisch über die Fadenspannung. Diese wird ständig zwischen dem Streckaggregat und der Bäummaschine gemessen und, wenn notwendig, über die Baumdrehzahl korrigiert. Die zur Regulierung notwendige Fadenspannungsabweichung beträgt ca. 1 cN pro Faden.

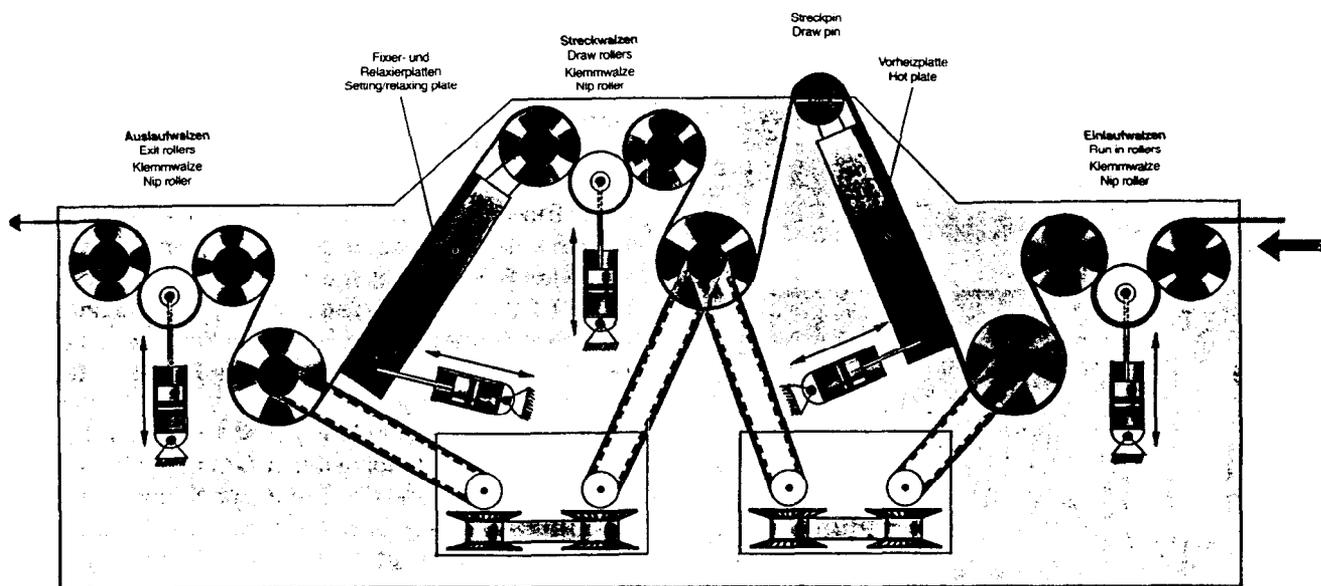


Abb. 3: Streckaggregat Typ HVK

Alle wichtigen Zettelinformationen (Fadenlänge, Windungszahl) werden durch digitale elektronische Vorwahlzähler registriert und bei einem Stromausfall über 1000 Stunden gespeichert. Der Aufbau der Bäummaschine ist bis auf den Antrieb identisch mit den bekannten Mayer-Zettel-Schäranlagen.

Sollte anstatt der Bäummaschine eine Sucker-Schlichtanlage dem Streckaggregat vorgesetzt werden, so ist die mechanische Verbindung zwischen der Schlichtanlage und dem Streckaggregat nur dann geschlossen, wenn ein Stromausfall eintritt oder eine schnelle Bremsung der Anlage notwendig ist.

Im Betriebsfall wird die Geschwindigkeit des Streckaggregats über eine elektronische Welle und eine Fadenspannung geregelt. Diese technische Lösung erlaubt eine Zusammenarbeit des Mayer-Streckaggregats mit jeder beliebigen, auch älteren Schlichtanlage. In so einem Fall kann nicht garantiert werden, daß bei Stromausfall die Fadenschar nicht beschädigt wird.

4. Tängleinrichtung TGM 12

Die Tängleinrichtung besteht aus mehreren Keramikplatten, die zu einem Verwirbelungsriet zusammengefaßt sind (plus der notwendigen Steuerung). Diese offenen Plattendüsen lassen sich sehr einfach ohne Hilfsvorrichtungen einziehen und haben den Vorzug eines niedrigen Geräuschepegels und eines geringen

Luftverbrauchs (ca. 1,5 Nm³). Nicht belegte Platten können durch einen Kolben einzeln abgedeckt und damit von der Luftzufuhr abgeschnitten werden. Die hier notwendige Fadenspannung ist mit der normalen Zettelspannung von ca. 0,2 cN/dtex identisch.

Häufigkeit und Stabilität der Verwirbelungspunkte werden von der Höhe des Luftdrucks und der Fadenspannung beeinflusst (Abb. 4-6).

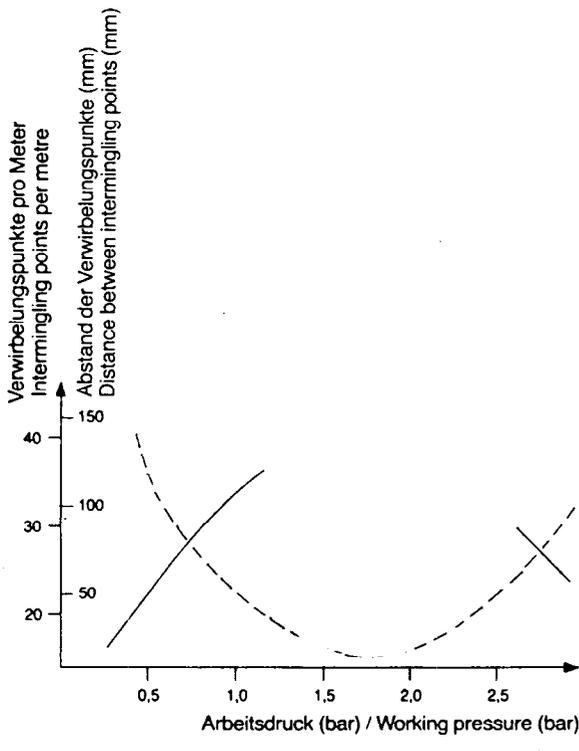


Abb. 4: Lage der Verwirbelungspunkte in Abhängigkeit vom Arbeitsdruck

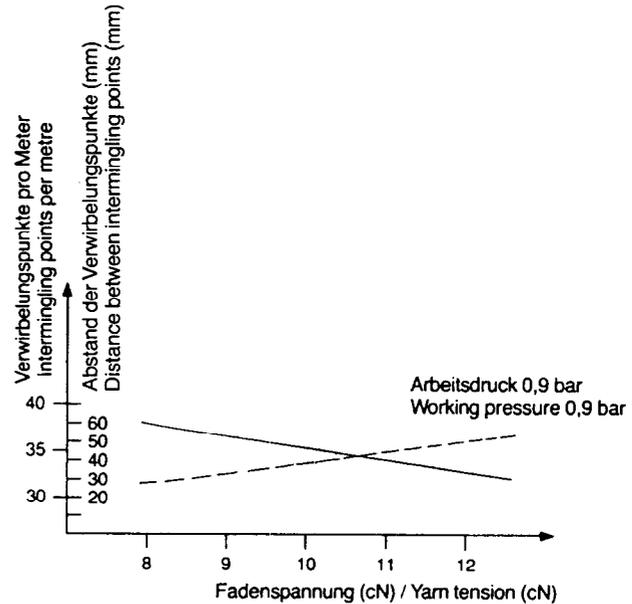


Abb. 5: Lage der Verwirbelungspunkte in Abhängigkeit von der Fadenspannung

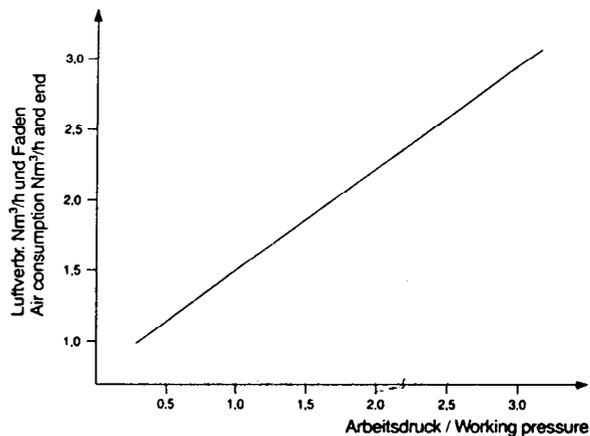


Abb. 6: Beziehung zwischen Luftverbrauch und Arbeitsdruck

Streckschären und Streckschlichten - neue Wege in der Garnherstellung

Dr.-Ing. M. Hanisch, Barmag AG, Remscheid, Bundesrepublik Deutschland

Die Kombination eines Barmag-Streckteils mit einer Liba-Schärmaschine oder einer Tsudakoma-Schlichtmaschine ist möglich, weil die Komponenten nur elektronisch verbunden sind. Der Streckteil ist mit einer hochgenauen driftfreien Digitalregelung ausgestattet und liefert der Schär- und der Schlichtmaschine ein gleichmäßig verstrecktes Garn.

Der Streckteil ist mit fliegend gelagerten Galetten (Streckrollen) von 1,25 m Länge ausgerüstet. Das erleichtert das Einziehen der Fadenschar und das Nachlegen einzelner Fäden sehr. Die Verstreckung über beheizte Galetten driftfrei Digitalregelung ausgestattet und liefert der Schär- und der Schlichtmaschine ein gleichmäßig verstrecktes Garn. Ein Tangle-Riet ermöglicht die Luftverwirbelung der einzelnen Fäden. Es kann in einer Zone mit geringer Fadenzugkraft eingesetzt werden und bewirkt so ausreichende Verwirbelung bei niedrigem Luftverbrauch.

Bei Geschwindigkeiten von 600 m/min beim Streckschären und 500 m/min beim Streckschlichten sind hohe Wirkungsgrade zu erreichen. Wenn der Anwender defektfreies Vorlagematerial bereitstellen kann, läßt sich ein Qualitätsprodukt mit extrem guter Anfärbbarkeit bei niedrigsten Produktionskosten erreichen.

The combination of a Barmag draw-unit with a Liba warper or a Tsudakoma sizing machine is possible because the components are connected electronically. The draw-unit is equipped with a high precision drift-free digital control for drawing and because of its well proven design the warp- and sizing machine is fed with uniform „drawn“-yarn.

The draw-unit is equipped with cantilevered godets (draw rolls) of 1,25 m length. This makes the string-up of the yarn sheet and replacement of single ends very easy. Drawing in combination with a heated godet results in a defined neckpoint.

A tangle-reed enables entanglement of individual ends. It can be installed in an area with low yarn tension and permits sufficient entanglement in combination with low air-pressure.

Good economics can be achieved with operating speeds 600 m/min for draw-warping and 500 m/min for draw-sizing. If the user can provide defect free feeder-yarn he will receive a high quality product with extrem good dye uniformity at lowest manufacturing costs.

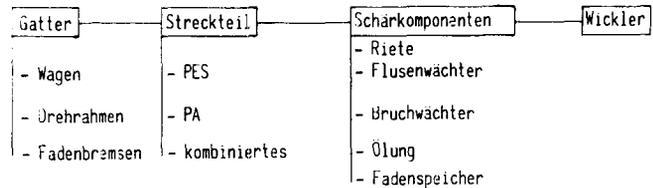
1. Einleitung

Die Barmag baut seit langem Maschinen, in denen technische und textile Fäden verstrekt und wärmebehandelt werden, so z.B. in Spinnstreck- und Spinnstrecktexturiermaschinen, Streckzwirn-, Streckspul- und Texturiermaschinen. Auch für die Verstreckung in der Fadenschar liefern wir seit langem Streckwerke für Monofile, Folienbändchen, Fasern und technische Fäden, indem wir die fortschrittliche Technik berücksichtigen.

Vor drei Jahren entschlossen wir uns, das vorhandene Streck-Knowhow in solche Streckanlagen einzubringen, in denen textile Fäden in der Schar verstrekt werden. Mit Partnern, die sich in der jeweiligen konventionellen Technologie des Schärens oder Schlichtens von Filamentgarnen auskennen, bauen wir nun Streckschär- oder Streckschlichtanlagen. Für den Bereich Streckschären arbeiten wir mit der Firma Liba in Naila zusammen und auf dem Gebiet des Streckschlichtens mit der Firma Tsudakoma in Kanzawa.

Der Aufbau der Streckschärenanlagen und der Streckschlichtanlagen ist prinzipiell ähnlich (Abb. 1). Die Anlagen entstehen durch Einfügen eines Streckteils in vorhandene konventionelle Anlagen. Dadurch sind unsere Streckteile auch grundsätzlich nachrüstbar.

Gatter und Streckteil von Streckschär- und Streckschlichtmaschinen sind im Aufbau gleich. Daher werden zuerst die verschiedenen Varianten von Gattern und Streckteilen erläutert.



STRECKSCHLICHTANLAGE

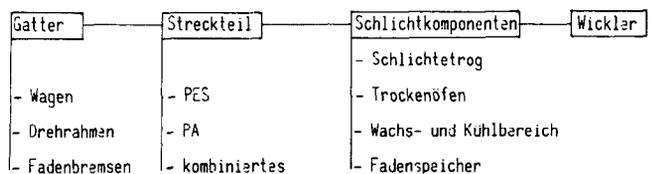


Abb. 1: Prinzipbild: Streckschärenanlage und Streckschlichtanlage

2. Gatter und Streckteil von Streckschär- und Streckschlichtmaschinen

In einem Schärgatter werden die Spulen aus nicht voll ausgestrecktem Material (LOY, MOY, POY oder HOY) in gewünschter Anzahl vorgelegt (Abb. 2).

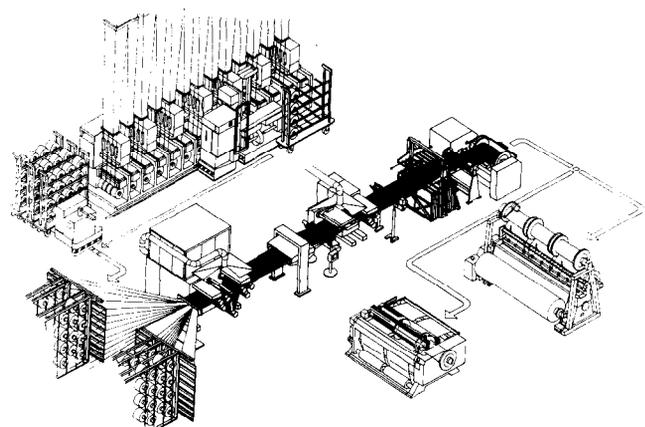


Abb. 2: Übersichtsbild über den Materialfluß

Kommen die Spinnspulen direkt aus der Spinnerei, bietet sich ein Wagengatter an; werden sie auf Paletten angeliefert, sollte man ein Drehrahmengatter verwenden. Über Kompensationsfadenbremsen und Fadenleitorgane gehen die Fäden zu einem Ösenriet. Mit einem verschiebbaren Fadenkamm nach dem Ösenriet wird der geordnete Auflauf auf die erste Galette des Streckwerkes sichergestellt. Die Streckteile sind in Module unterteilt (Abb. 3), die nach Kundenwunsch zusammengestellt werden.

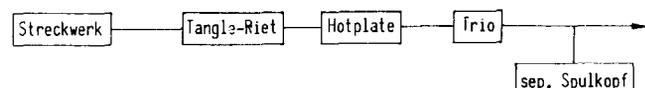


Abb. 3: Module von Streckteilen

Im Streckwerk (Abb. 4) sind zwei Galettengruppen angeordnet, zwischen denen die Verstreckung stattfindet. Die ersten drei Galetten werden gemeinsam von einem Gleichstrommotor angetrieben. Die nächsten vier Galetten werden ebenfalls über einen gemeinsamen Gleichstrommotor angetrieben und laufen mit einer der Verstreckung entsprechenden höheren Geschwindigkeit als die ersten drei, d.h. mit max. 600 m/min. Das Prinzip der Verstreckung über äußerst verschleißfeste Galetten wurde von unseren modernen Streckzwirnmachines übernommen. Der Streckpunkt bleibt auch bei längerer Laufzeit konstant. Diese Art der Verstreckung erlaubt es, eine deutlich höhere Fadendichte zu fahren, als es bei einer Verstreckung über einen Streckstift denkbar wäre.

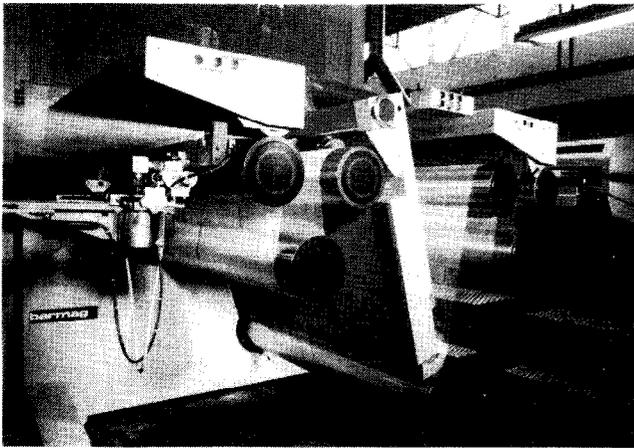


Abb. 4: Streckwerk

Die Galetten haben eine Arbeitsbreite von 1,25 m und sind fliegend gelagert. Dadurch wird die Bedienung sehr erleichtert, denn die Fadenschar kann auch zwischen den Galetten leicht beobachtet und behandelt werden. Man kann Fäden in kurzer Zeit ein- oder nachlegen. Fadenzahlwechsel sind dadurch schnell durchführbar, was für die Wirtschaftlichkeit einer Anlage bei kleineren Losgrößen mitentscheidend sein kann.

Eine schwenkbare Hotplate zwischen den Galetten 3 und 4 dient der Fixierung bei der Verarbeitung von Polyester. Sie ist ölbeheizt, da durch ein schnell strömendes Wärmeträgermedium die hohe Wärmestromdichte erreicht werden kann, die notwendig ist, um Fäden bei den hier geforderten Belegungsdichten und Geschwindigkeiten ausreichend zu erwärmen.

Nach dem Streckwerk folgt eine Tangle-Einrichtung (Abb. 5), in der alle Fäden einzeln luftverwirbelt werden, sodaß ein ausreichender Fadenschuß für die folgenden Verarbeitungsgänge er-

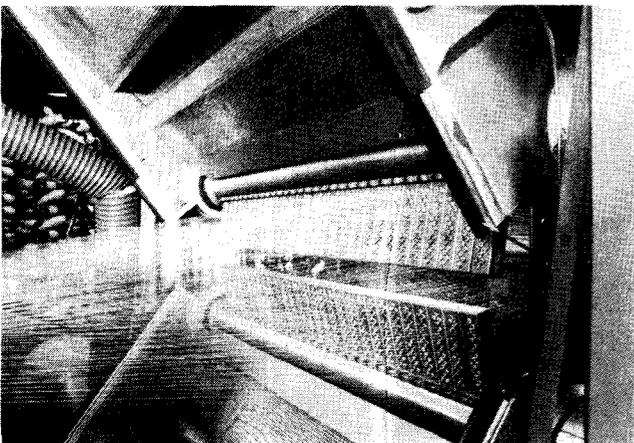


Abb. 5: Tangle-Riet

zeugt werden kann. Die Fäden werden so in die Gruppensäulen eingefädelt, daß die normale Ordnung aus der Fadenschar erhalten bleibt und damit die Gatterposition eines gebrochenen Fadens leicht ermittelt werden kann.

Die Lage des Tangle-Rietes zwischen Streckwerk und Trio macht es möglich, mit niedriger Fadenspannung und niedrigen Luftdrücken durch das Tangle-Riet zu fahren und damit den Luftverbrauch relativ gering zu halten. Bei der großen Anzahl von Tangle-Düsen mußten Schallschutzmaßnahmen vorgesehen werden, die die Bedienung nicht behindern. Mit einer weg-schwenkbaren Lärmhaube und der Schallisierung des Gestells werden Werte von weniger als 85 dBA im Abstand von 1 m vom Tangle-Riet erreicht.

In dieser Zone zwischen dem Streckwerk und dem Trio ist es möglich, das Material relaxieren zu lassen und den Schrumpf mit Hilfe der separaten Hotplate zu reduzieren, was besonders für die PA-Verarbeitung gebraucht wird. Die nötige niedrige Fadenspannung wird durch Einstellung des Vorlaufes des Trios gegenüber der letzten Galette des Streckwerkes erzeugt.

Streckwerk, Trio und die Folgemaschine haben Einzelantriebe. Das bedeutet, daß der Kraftfluß zwischen Motor und Galette bzw. Fadenschar sehr kurz ist. Ungenauigkeiten durch Spiele oder Verschleiß sind damit weitestgehend ausgeschaltet. Es sind nur wenige mechanische Teile vorhanden, die gewartet werden müssen.

Alle Einzelantriebe werden elektrisch synchronisiert. Die Gleichstrommotoren werden von 4-Quadranten-Stromrichtern gespeist, sodaß bei Stoppvorgängen alle Motoren elektrisch gebremst werden und nicht von mechanischen Bremsen unterstützt zu werden brauchen. Daß bei diesen diskontinuierlichen Betriebszuständen, wie Anfahren und Bremsen, die Fadenspannungen nur in engen, vertretbaren Grenzen schwanken und daß im Langzeitbetrieb keine Abweichungen durch Drift auftreten, wird durch eine speziell weiterentwickelte hochgenaue Digital-Regelung erreicht, die der konventionellen analogen Motorregelung überlagert arbeitet.

Durch die elektrische Verknüpfung aller Anlagenteile können alle Komponenten flexibel aufgestellt werden.

Die gewünschten Verstreckungswerte können über Dekadenschalter als Faktoren eingegeben werden (Abb. 6). Die sekundenschnelle Umstellung und die einfache Reproduzierbarkeit früherer Einstellwerte erleichtern die Bedienung der Anlage und erhöhen deren Flexibilität. Die Bandbreite der vorwählbaren Werte geht in der Verstreckungszone von 1 : 1,000 bis 1 : 5,000 und in der Relaxationszone von 1 : 1,200 bis 1 : 0,800. Das bedeutet, daß mit dieser Anlage der gesamte Bereich heute gängiger PES- und PA-Filamentgarne endverstreckt werden kann und daß eine Schrumpfung von 20 % oder sogar eine Nachverstreckung durchgeführt werden kann.

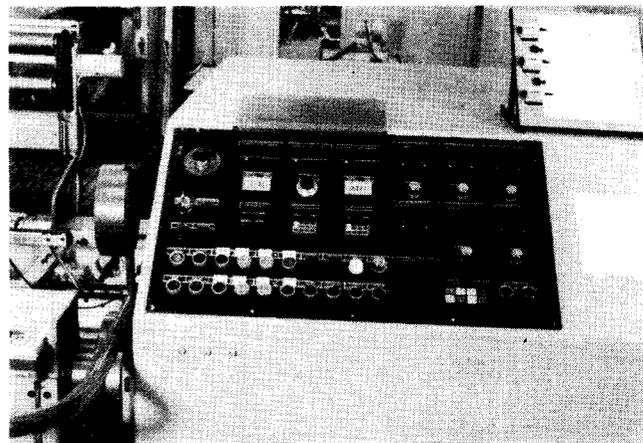


Abb. 6: Bedienungspult

Ein weiterer Vorteil der elektrischen Koppelung aller Antriebe ist die Möglichkeit, durch die Bedienung eines Wahlschalters die Anlage, z.B. für einen Einrichtevorgang, unabhängig vom Streckwerk laufen zu lassen.

Ein separat stehender Fadenspannungsgesteuerter Spulkopf nimmt Reservefäden auf, die im Falle eines Fadenbruches verwendet werden. Als nächstes werden nun die Streckteilvarianten am Beispiel von Streckschäranlagen dargestellt.

2 a) Die Verarbeitung von Polyester (Abb. 7)

Bei der Verarbeitung von PES werden im Streckwerk die Galetten 2 und 3 beheizt und die vierte Galette gekühlt. Auf der schwenkbaren Hotplate wird das Garn fixiert.

Die Anlagenkomponenten, separate Hotplate und Trio, können in einer PES-Anlage entfallen, obwohl es sich anbietet, das Trio bei Gebrauch eines Tangle-Rietes ebenfalls einzusetzen, um die Luftverwirbelung in einer Zone durchführen zu können, in der die Fadenspannung separat eingestellt werden kann. Stellt man Fadenspannungen unter dem Wert der Aufwickelspannung ein, kann man noch mehr Knoten in das Garn einbringen oder aber den Luftverbrauch senken. Will man schrumpffarmes PES-Garn

erhalten, kann man die Relaxationszone auch bei PES verwenden und niedrige Schrumpfwerte mit der separaten Hotplate fixieren.

Im Falle eines Alarmsignals, z.B. wegen einer vom Flusenwächter erkannten Fluse oder wegen eines Fadenbruches, wird die Anlage automatisch gestoppt, die Galette 3 kann schockartig gekühlt und auf eine vorwählbare Wartetemperatur gebracht werden. Die Hotplate wird gleichzeitig aus der Fadenschar herausgeschwenkt, und die Luftzufuhr eines eventuell vorhandenen Tangle-Rietes wird unterbrochen.

Nach der Fehlerbehebung durch das Bedienungspersonal wird die Anlage vom Maschinenpult aus wieder gestartet. Nach Erreichen eines voreingestellten Temperaturwertes an der Streckgalette 3 schwenkt die Hotplate in die Fadenschar ein, wird die Tangle-Riet-Luftzufuhr geöffnet, und die Anlage startet.

2 b) Die Verarbeitung von Polyamid (Abb. 8)

Im Falle der PA-Verarbeitung ist im Streckwerk nur die Galette 3 beheizt, wenn es erforderlich ist. Damit kann die gleichmäßige Lage des Streckpunktes über der Fadenschar verbessert werden. Die Fixierung findet während der Erwärmung in der Relaxationszone unter geringer Fadenspannung statt.

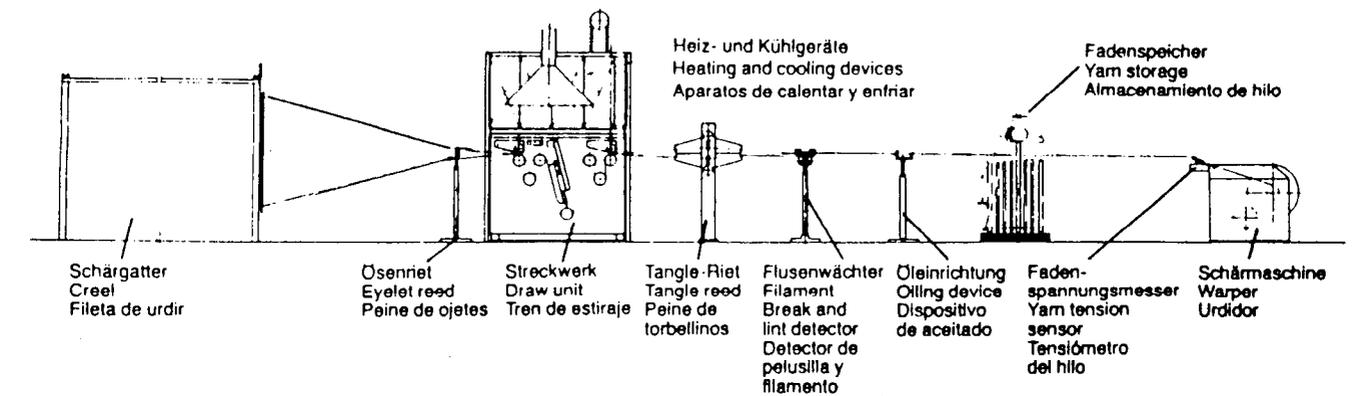


Abb. 7: Polyesteranlage

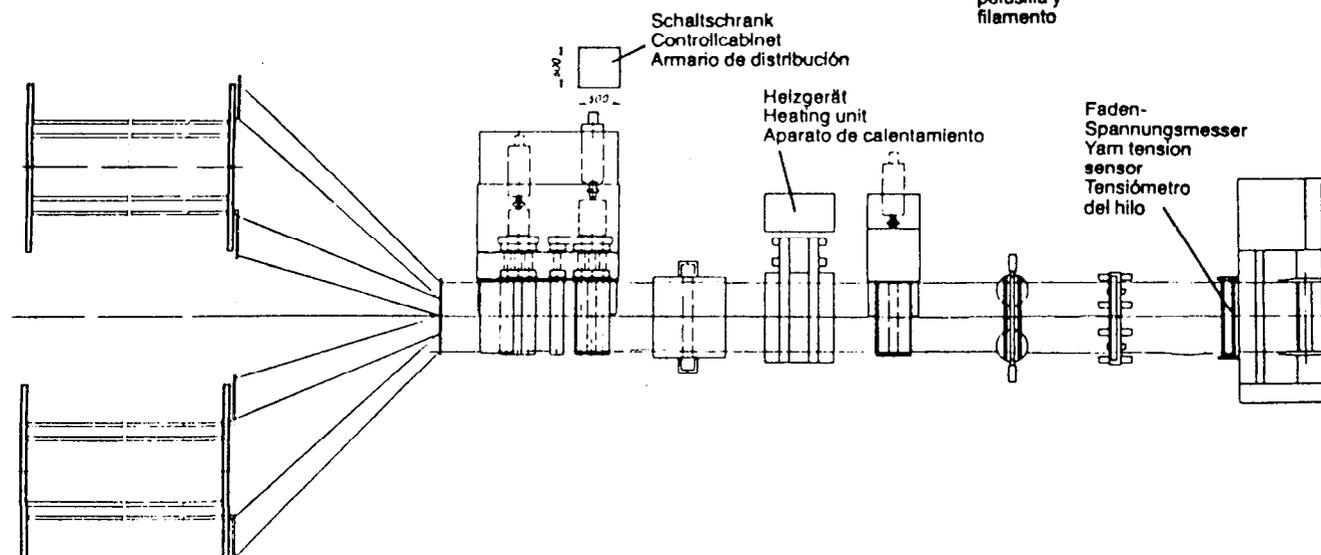
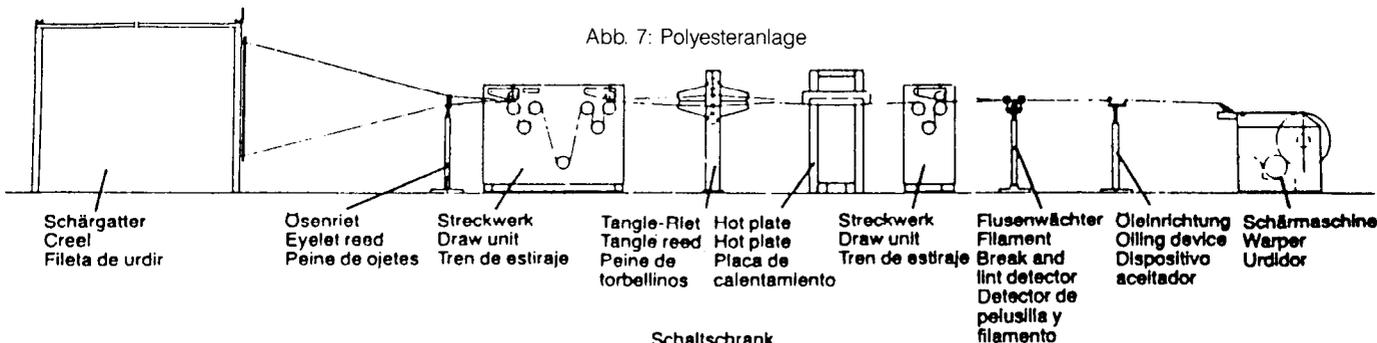


Abb. 8: Polyamidanlage

2 c) Die kombinierte Anlage (Abb. 9)

Für Versuchszwecke wählen die meisten unserer Kunden das sogenannte kombinierte Streckteil aus, um die größte Flexibilität hinsichtlich des Verarbeitungsprogramms zu haben. Hiermit lassen sich praktisch alle textilen Filamentgarne von feinsten LOY-Monofilamenten bis hin zu groben HOY-Multifilamenten verarbeiten.

Dieses Streckteil besteht aus dem Streckwerk für Polyesterverarbeitung in Kombination mit allen anderen Komponenten des Polyamidstreckteiles.

3. Liba-Barmag-Streckschärenanlagen

Die Abbildungen 7 bis 9 geben die Anordnungen von Streckschärenanlagen wieder. Ergänzt werden muß noch, daß die Komponenten Flusenwächter, Fadenbruchwächter, Ölung und Fa-

denspeicher beliebig eingefügt werden können. Als Wickler können alle gängigen Wickler für Filamentgarne eingesetzt werden.

4. Tsudakoma-Barmag-Streckschichtenanlagen (Abb. 10)

Die Kombination des Barmag-Streckteiles erfolgt mit einer der beiden Tsudakoma-Hochleistungsschlichtmaschinen, die ungedrehte Filamentgarne 400 m/min bzw. 500 m/min schnell schlichten können, denn nur bei Geschwindigkeiten in dieser Größenordnung ist ein Kostenvorteil für das integrierte Verfahren zu sehen.

Die elektrische Ankopplung des Streckteiles an die Schlichtmaschine ist noch einfacher als beim Streckschären, da hier die dynamischen Vorgänge Beschleunigen und Bremsen wesentlich langsamer ablaufen.

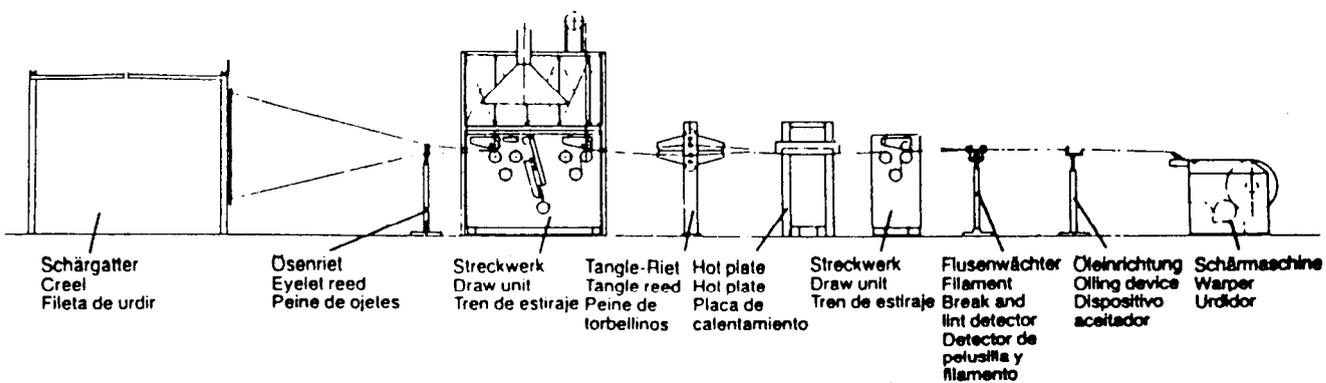


Abb. 9: Kombinierte Anlage

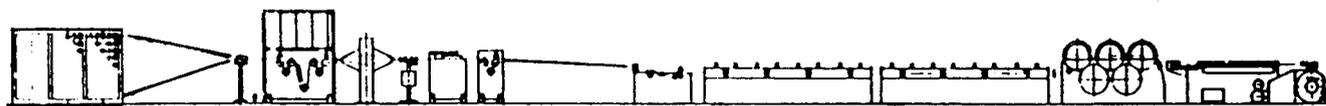


Abb. 10: Streckschichtenanlage

5. Ausblick

Streckschären und Streckschichten sind neue hochproduktive Verfahren, mit denen hohe Produktqualitäten bei niedrigen Betriebskosten erreicht werden können. Da die Wirtschaftlichkeit sehr vom Wirkungsgrad dieser Anlagen abhängt, sind Flexibilität, einfachste Bedienbarkeit und geringe Wartungskosten wichtige Bedingungen. Die Vorgestellten Anlagen zum Streckschä-

ren und Streckschichten enthalten Barmag-Streckteile, die diese Grundbedingungen erfüllen. Die Ergebnisse aus der Praxis zeigen uns, daß unsere Idee, mit kompetenten Partnern zusammenzuarbeiten, richtig ist.

Für bestimmte Anwendungen werden Streckschären und Streckschichten eine Berechtigung im Verarbeitungsablauf von glatten Filamentgarne erhalten.

Warp-Drawing-Sizing - Progress to Date

R.C. Mears, Cora Engineering Chur AG, Chur Schweiz

The Val Lesina systems for warp-draw-sizing and warp-drawing are described, including the options of integrated- and off-line sizing.

Feedstock requirements are discussed, and the advantages of using POY are emphasized.

It is shown that process efficiencies of 75 - 93 % can be achieved on WD/WDS when the factors affecting downtime are minimised.

Production costs are compared for in-house draw-twisting and sizing, the integrated WDS process, the higher speed WD process plus off-line sizing and creel sizing of FDY/HOY, and it is shown that the integrated WDS process has the lowest production cost for sized yarn.

The need for quality control of the spun supply is stressed, and some methods are suggested.

Die Val Lesina Systeme für Kettstrecken-Schlichten und Kettstrecken werden beschrieben, einschließlich der Möglichkeit der integrierten oder nachfolgenden Schlichtanlage.

Die Anforderungen an das Ausgangsmaterial werden behandelt und die Vorteile, die sich beim Einsatz von POY ergeben, dargelegt. Es wird aufgezeigt, daß die erreichbare Wirtschaftlichkeit von 75 - 93 % bei WD/WDS-Anlagen unter Berücksichtigung minimaler Stillstandszeiten gegeben ist.

Die Produktionskosten der einzelnen Verfahren werden einander gegenübergestellt, und zwar das konventionelle Streckzwirnen und nachfolgende Schlichten mit dem integrierten WDS-Prozeß und die mit hoher Geschwindigkeit arbeitenden WD-Anlagen mit nachgeschalteter Schlichtanlage und dem Schlichten ab Gatter von FDY/HOY-Material. Hierbei wird aufgezeigt, daß sich das integrierte WDS-Verfahren durch niedrige Produktionskosten zur Herstellung von geschlichtetem Kettgarn besonders auszeichnet.

Auch wird die Wichtigkeit einer Qualitätskontrolle des Vorlagegarnes behandelt, und mögliche Methoden der Qualitätsüberwachung werden aufgezeigt.

Val Lesina have 3 systems, WDS (warp-draw-sizing) for sized weaving application, WD (warp-drawing) for sizeless weaving and WD 650 (warp-drawing) for warp-knitting. The 3 systems are illustrated in figures 1 and 2.

WDS Process

Up to 1.500 equi-length supply yarn packages of typically 30 kg weight are loaded onto the double (or single) deck block-loading creel. Creeling time is minimised by using spinning buggies to hold the supply yarn.

From the creel, the warp sheet is led through an eyelet board and a reciprocating reed to the drawing zone. After pre-tensioning and pre-drawing, the warp sheet is drawn between geared rolls in a temperature-controlled warm water bath.

The advantages of wet drawing are:

- Very uniform dye uptake (because of the isothermal conditions).
- The absence of dye uptake stop marks in the fabric.
- The absence of a draw-pin and hot plates minimises filament breaks, especially on trilobals and fine filament yarns.
- The warp sheet is scoured of oils, monomers, delustrant and pigment, giving a cleaner yarn at weaving.
- Wetting the yarn reduces interfilament friction, improves intermingling and increases size pick-up.

Intermingling takes place under controlled, low tension between the drawing zone and the sizing bath. By using wet yarn at low tension, it is possible to obtain up to 100 nodes per metre.

After partial removal of water by the interminglers, the oil-free yarn enters the sizing bath under optimum tension for size pick-up, which occurs between the intermingling nodes. The sizing operation currently limits the WDS speed to 450 m/min.

A conditioned reed leads the wet, sized warp sheet into the radio frequency drier, where the moisture content is reduced from around 60 % to about 10 % at exit. The justification for the radio frequency drier is that the annual energy saving (approximately DM 50 000 per line per year) pays back the higher capital cost in a relatively short time.

An enclosed, steam-heated Teflon-coated hot roll drier performs the final drying (down to 1 % moisture content), relaxation and heat-setting, permitting boiling water shrinkages down to 1 % to be obtained. Exact relax ratios are achieved by subdivision of the 12 rolls into 2 groups by mechanical gearing.

Finally, the warp sheet is wound onto beams of 2 m maximum width and 1 m diameter. The WDS line is driven by 3 DC motors, one for the drawing zone, one for the hot roll drier and one for the beamer. Each DC motor is governed by tension control feedback, so that the whole line is tension-controlled. All other ratios are obtained by mechanical gearing.

WD Process - for Sizeless Weaving

The machine for sizeless weaving and high speed warp-knitting is similar to the WDS machine, except that the sizing bath and the radio frequency driers are omitted.

WD 650 Process - for Warp-knitting

A dry drawing process is offered for warp-knitting application. Drawing is performed horizontally on an 800 mm long heated plate, located between a pair of heated, geared trios. The drawn yarn is then heat-relaxed from the second trio across a 1 metre long hot plate to a third, mechanically geared trio.

At a yarn stoppage, the godets can be shock-cooled and the heated plates lowered to prevent overheating of the warp sheet. On restarting, the application of heat is synchronized with the acceleration of the machine.

After drawing, the yarn is entangled under low tension between the third and fourth trios before being wound up under tension control on the beam. Back-winding of the beam to remove slubs is facilitated by a yarn accumulator.

Quality Advantages of WDS

The main quality advantages over the conventional route are:

- Improved dye uptake uniformity, arising both as a result of drawing the warp sheet isothermally as an entity and from the use of a more level-dyeing spun supply (POY).
- Drawing break rates are reduced by a factor of more than 10, with slubs correspondingly reduced.
- Weaving efficiency is improved from 96 - 98 % to 98 - 99 % on WDS.
- Very level, uniform beams.
- Less sizing agent is used.
- Very uniform (and - if required - low) warp shrinkage.

Sized or Intermingled Yarns for Weaving ?

Nylon yarns, entangled to around 60 - 80 knots per metre, can be woven unsized on all types of looms. Polyester yarns are sized.

Sizing: Integrated or Split Process ?

Sizing can either be incorporated in the warp-drawing process (as in WDS), or warp-drawing can be performed on a WD machine at higher speed, followed by off-line beam-to-beam sizing. The off-line system gives inferior quality because the crowding of warp

Replaced by:
Replacement for:

This document remains the property of
CORA ENGINEERING CHUR AG and may
neither be copied nor made available to
any third parties without our approval!

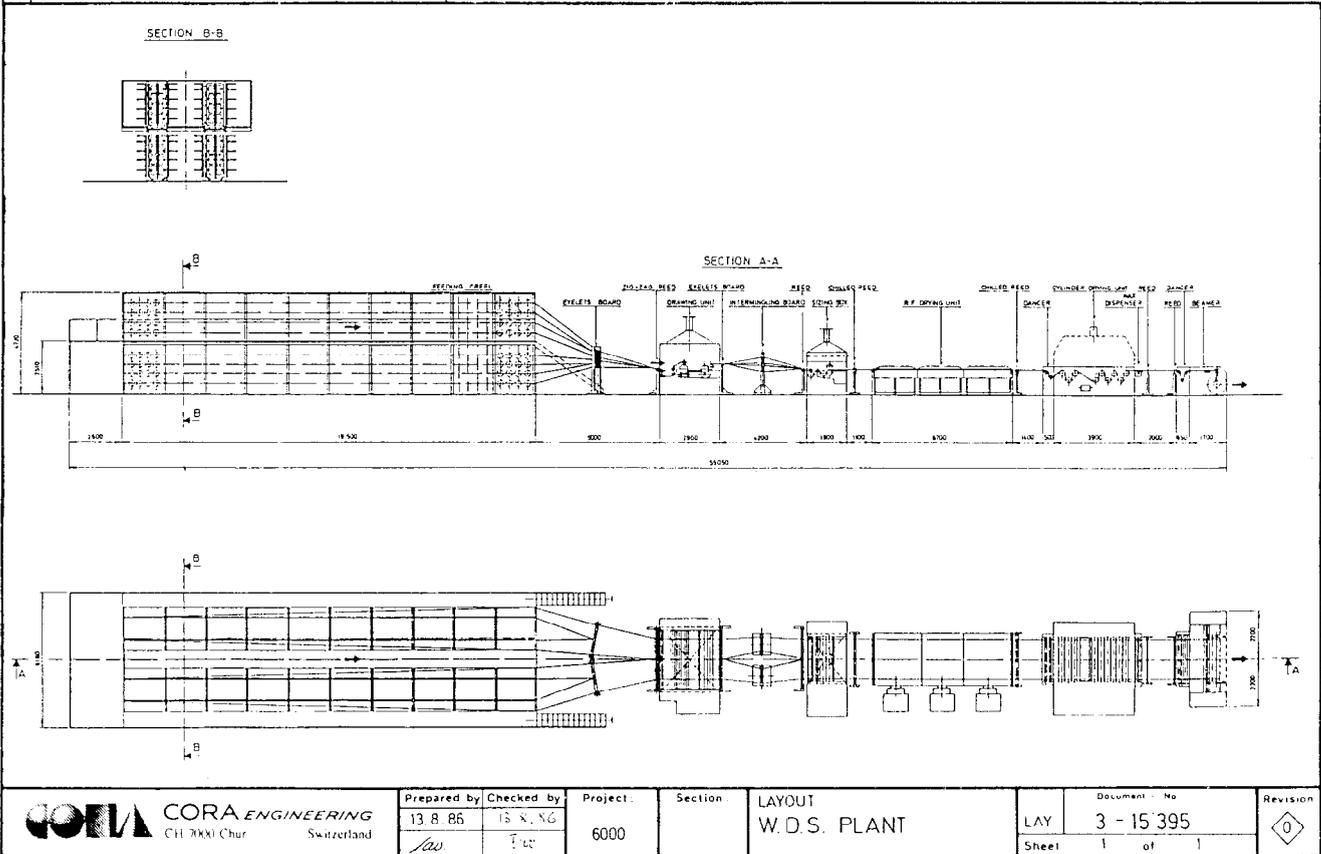


Figure 1

Replaced by:
Replacement for:

This document remains the property of
CORA ENGINEERING CHUR AG and may
neither be copied nor made available to
any third parties without our approval!

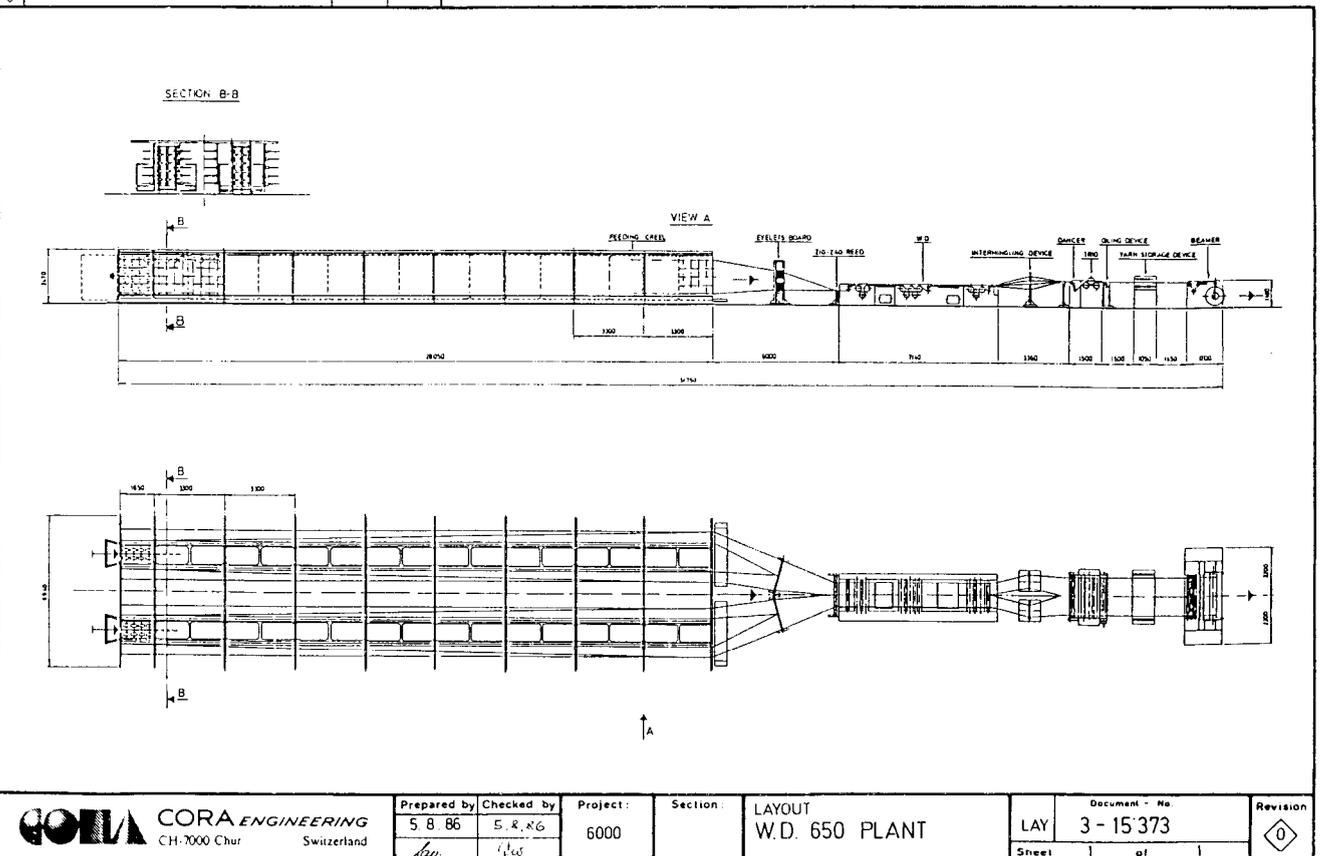


Figure 2

threads in a narrow pitch results in more filament damage, more yarn breaks and also less uniform size pick-up. In addition, the integrated process has one less yarn processing step and less beam handling. Later it is also shown that the integrated WDS process has better process economics. Val Lesina therefore recommend the integrated, wet drawing WDS system for high quality sized weaving yarn.

Feedstocks

Which feedstocks can be used ?

- Any thermoplastic yarn can be used. Polyester and nylon are currently in production; polypropylene will also certainly be possible.
- Any level of orientation can be used, from LOY to HOY.
- Any apparel yarn of final decitex 20 to 330.
- Up to 50 kg supply package size.

What constitutes a good feedstock ?

The following are the main criteria:

- The spun supply must be inherently level-dyeing, and the entire creel load should be from one merge.
- The spun supply should be free of defects likely to cause drawing breaks and slubs, and should be capable of unwinding smoothly at up to 500 m/min.
- Equilength spun packages are essential to minimise undrawn waste. Large packages give higher process efficiency.
- Ideally, the spun feedstock should be age-stable and insensitive to ambient conditions.

The Advantages of Using POY as Feedstock

While spun yarn of any orientation level can be used, the argument for using POY is overwhelming:

- The yarn break rates attainable with present day POY are sufficiently low to ensure viable WD/WDS operation at high efficiency and low waste.
- POY is the lowest cost feed-stock available on the open market.
- POY is available in large package sizes (10 - 30 kg).
- POY can be easily transported and stored.
- POY is not very sensitive to environmental conditions (temperature and relative humidity); air conditioning requirements are reduced.
- POY is age-stable.
- POY quality is generally superior to that of undrawn yarns (better dye up-take uniformity, better short-term decitex variability).
- POY has a lower level of defects (broken filaments, loops, slubs, trapped waste, etc.).
- POY generally has better package builds.
- There is an international trade in POY. This gives the buyer greater control over costs.
- POY can easily be tailored to the customer's requirements (spun decitex, spin finish type and level, spinning intermingling, filament quality, dye levelness, package size, package quality, equilength packages, etc.).

End Products

The yarn on beam has the following characteristics:

- Apparel decitexes of 20 - 330.
- Fully drawn (residual elongation 24 - 36 %).
- Boiling water shrinkages from normal down to less than 5 %.
- Sized for weaving (i.e., 5 - 6 % acrylic or polyester size together with 40 - 60 nodes/metre entanglement), or
- intermingled for warpknitting and sizeless weaving.
- Warp-oiled, untreated or with cohesive post-finish.
- Up to 1.500 ends.
- On warp-knitting, hosiery or weaving beams.
- Beam sizes up to 1 m diameter and 2 m width (approximately 500 kg of yarn)

Manning Levels

Manning levels are determined by the number of ends, the spun package size, the beam size and the drawing break rate.

In practice, we find that we require:

- 2 men per 2 lines
- 4 men to reeael 1.400 ends (in 4 hours).

Drawing Break Rates and Waste

Waste levels are determined by line start-up effects, yarn breaks and spun supply package size distribution.

- On restarting the line after reeaeling, a very small waste beam is produced when the knots (or splices) are pulled through.
- On presently-available, good quality POY, it is possible to have break rates as low as 2 - 3 breaks per 10⁸ metres (equivalent to 1 break per tonne of 78 decitex). To overcome the problem of the missing end immediately after the break, it is necessary to creel in one extra spun package. With 1.000 ends, this represents 0.1 % waste.
- When the first supply package on the creel runs out, the line must be stopped: the undrawn yarn remaining on the creel becomes waste. For this reason, it is essential to use only equilength spun supply (i.e., metered packages).

With good quality, equilength POY, WDS waste levels are typically 0.2 - 0.3 %.

Process Efficiency and Productivity

Process efficiency is determined by the spun package size, the beam size, the yarn break rate, the number of ends and the reeaeling time.

The calculated process efficiency and productivity for a typical WDS line running at 450 m/min is shown for 3 decitexes and 3 package sizes in table 1, from where it can be seen that the creeling time and the beam changing time are the biggest factors affecting efficiency when the break-rate is low.

It can also be seen that if the break-rate were typical for that at draw-twisting (i.e., a factor of > 10 times), process efficiencies would be reduced by about 10 %.

Tabelle 1: Process efficiency and productivity of a WDS line

Final titre	Breaks per tonne	POY package size kg	Running time h/creel	D o w n t i m e			Process efficiency %	Productivity (t/4 days, 50 weeks/y) Tonnes/year
				Creel load-ing time h/creel	Breaks re-pair time h/creel	Beam change-ing time h/creel		
167	0.5	10	22.2	4.0	0.4	2.9	75	3'990
		20	44.4	4.0	0.7	5.8	81	4'280
		30	66.5	4.0	1.1	8.5	83	4'410
78	1.0	10	47.5	4.0	0.7	2.9	86	2'140
		20	95.0	4.0	1.4	5.8	89	2'210
		30	142.4	4.0	2.1	8.5	91	2'250
56	1.5	10	66.1	4.0	1.1	2.9	89	1'590
		20	132.3	4.0	2.1	5.8	92	1'630
		30	198.4	4.0	3.2	8.5	93	1'650

Basia:
 Ends : 1'400
 Drawing speed : 450 m/min.
 Beam mass : 400 kg
 Supply yarn : PDS POY
 Time to repair a yarn break : 3 min.
 Time to change a beam : 5 min.

CEAS ENGINEERING CHAM AG CH-7000 Chur / Switzerland

Production Costs

In table 2 we have compared the production costs of POY + drawtwisting + creel to beam sizing (the most expensive route), zero premium FDY (or HOY) + creel to beam sizing (the cheapest route) and the integrated WDS process with the possibility of running a WD process at higher speed and sizing beam-to-beam off-line.

Tabelle 2: Production cost comparison

	(1)	(2)	(3)	(4)
	D/T + C/B	WD + B/B	WDS	FDY + C/B
(1) POY + draw-twisting + creel to beam sizing				
(2) POY + warp-drawing + beam-to-beam sizing				
(3) POY + warp-draw-sizing				
(4) FDY + creel to beam sizing				
Speed (m/min)	900; 450	550; 450	450	450
Process efficiency (%)	80; 80	77; 55	80	80
Production rate (kg/day)	5660	6659	5660	5660
Costs (DM/kg)				
Depreciation (m/c + bldgs)	0.59	0.34	0.27	0.15
Electricity	0.20	0.05	0.06	0.01
Steam	0.09	0.15	0.07	0.07
Compressed air	---	---	---	---
Labour (BRD)	0.64	0.26	0.10	0.10
Maintenance	0.03	0.01	0.01	0.01
Waste	0.11	0.01	0.01	0.04
Subtotal I	1.66	0.82	0.52	0.38
Sizing agent	0.70	0.70	0.70	0.70
Subtotal II	2.36	1.52	1.22	1.08
Price difference (FDY-POY)	n/a	n/a	n/a	X
Total cost of production, additional to POY price	2.36	1.52	1.22	1.08+X
Basis: 78 final decitex, 1.400 ends, 24 hours/50 weeks, overheads excluded				

The cost difference between options 1 and 3 (DM 1.14/kg) represents the cost saving attributable to the WDS route in a perfect market. In this situation, the WDS payback time is around 1 year.

The cost difference between options 3 and 4 is the cost saving attributable to WDS when the alternative is buying FDY (or HOY) in an imperfect market, i.e., an unstable market where fibre producers could either be selling at cost in a saturated market, or could be demanding a non-sustainable premium in an under-supplied market. Once the cost difference between FDY and POY is as little as DM 0.14/kg, the WDS route becomes cost-beneficial.

If we consider the situation in the USA as it was in October 1985 - when the FDY/POY price differential was DM 3.65/kg for 78 decitex, the WDS payback time would have been as short as 3 to 4 months.

A comparison of the options 2 and 3 shows that the integrated WDS process is more economical than draw-warping at higher speed followed by off-line beam-to-beam sizing. This is in agreement with figure 15 in Dr. Maag's paper.

	US\$/lb (Oct. 1985)	DM/kg (Mar. 1987: \$ 1 = DM 1.8)
PES polymer	0.51	2.02
PES 70 den. POY	0.92	3.64
PES 70 den. FDY	1.84	7.29
PES 70 den. FDY (beamed)	2.17	8.59

International Competitiveness

When the process labour content tends to zero, the cost of production tends to level out world-wide, as the costs of machinery, services, utilities and raw materials should be comparable everywhere. When this happens, the cost of capital, in the form of exchange rates and bank interest, determines the location of industrial production. Installation of WDS/WD therefore equalizes the cost of fabric production, leaving only the highly labour intensive making-up stage advantageous to cheaper wage countries.

Quality Control of POY Feedstock

The two areas to which quality control of the spun feed-stock should be directed are those encompassing dyed appearance uniformity and break rates.

The best method of assessing the dye uniformity of the spun supply is to dye a knitted fabric. After the new supply bobbins have been loaded onto the creel, a knitting beam is fitted to the beaming head-stock. A few metres of unsized, drawn warp are wound onto the beam and knitted on a small laboratory warp knitting loom. The fabric so obtained is then dyed and tested for uniformity.

Methods for controlling the break rate are less direct, since the causes of yarn breaks are not always detectable by non-destructive testing. Yarn breaks can be caused by inter alia, slubs, nubs, trapped waste, trapped ends, overthrown ends, broken filaments, thin filaments, lack of spin finish, damaged package builds, filament loops, etc.

Besides examining the supply packages before creeling, the usual procedure is to decreel a supply package at the second warping fault, to accumulate the reasons for the faults and to engage in an on-going dialogue with the spun yarn supplier.

Die Herstellung neuer Jersey-Artikel mit Baumwolle/Modal-Mischgarnen

W. Schaub, Schaub & Cie AG, Vorderwald, Schweiz

Die Forderung des Marktes nach immer leichteren und feineren Jerseys aus Baumwolle ergibt einerseits höhere Garnproduktionskosten und andere Kosten, die andererseits durch eine höhere Ausbeute nicht wettgemacht werden können. Ferner sollten leichtere Jersey-Stoffe aus Qualitätsgründen stückmerzerisiert werden. Ein Mischgarn aus Baumwolle/Modal bietet deshalb eine echte Alternative, um ein gutes Preis-Leistungs-Verhältnis zu erzielen.

As the market demands lighter and finer cotton jersey, the costs both for the finer yarn, as well as for production and others, are much higher than can be met by yield. Especially for a fine cotton jersey, piece merzerisation is a must, in order to achieve today's quality standards. Jersey knitted with a cotton/Modal-yarn can therefore be a real alternative version.

Anlässlich der 25. Chemiefasertagung wurden mehrmals leichtere Stoffe sowohl gewebt als auch gestrickt gefordert. Andererseits wurde aber auch ein besseres Preis-Leistungs-Verhältnis gewünscht. Ich möchte versuchen, mit einigen Gedanken zu diesem Thema einen Beitrag zu leisten.

Als Basis möchte ich als Stricker einen Single-Jersey von 130/135 g/m² nehmen. Das anzustrebende Ziel soll ebenfalls ein Single-Jersey sein, aber mit einem Gewicht von 110 g/m², d.h. eine Reduktion von rund 18,5 %.

Welches sind nun die Möglichkeiten, diese Gewichtsverringering zu erreichen?

Ein Quadratmeter Stoff besteht bekanntlich aus einer bestimmten Länge mehrerer Fäden, ob gekreuzt bzw. gewoben oder in sich gebogen und verschlungen bzw. gestrickt.

Um das Quadratmetergewicht zu reduzieren, ergeben sich folgerichtig zwei Möglichkeiten:

- Reduzierung der Fadenlänge,
- Reduzierung des Fadengewichts durch feinere Titer.

Zurückkommend auf die Basis von 135 g/m², hergestellt aus einem Baumwollgarn aus Nm 50/1, ergibt sich bei einer 26-Zollmaschine, in 28E-Teilung, sofern auf eine Stückmerzerisation verzichtet wird, eine Nutzbreite von ca. 160 cm.

Diese Breite und dieses Quadratmetergewicht ergeben eine recht gute Maschenstabilität, erreichen wir doch über 34 Maschenstäbchen und ca. 45 Maschenreihen pro Zoll. Der Festigkeitsfaktor K, der sich aus Maschenlänge L und Garndurchmesser VTEX ergibt, liegt hier bei 41.63 (T 1).

Ich möchte bemerken, daß wir zum Auszählen der Maschenreihen und Maschenstäbchen aus praktischen Gründen bewußt den Zoll gewählt haben. Das Zentimeter erachten wir als zu kurz, eher befürworten wir die 5 cm-Formel.

Ebenfalls ist zu erwähnen, daß die Festigkeitsfaktorformel:

$$K = \sqrt{V_{\text{TEX}}/L}$$

auf Zollmaßen beruht.

1. Reduzierung der Fadenlänge

Wird nur nach der Reduzierung der Fadenlänge bzw. Verlängerung der Maschen verfahren, erreichen wir sicher das gewünschte Quadratmetergewicht. Doch wie steht es mit dem Preis-Leistungs-Verhältnis?

Auf den ersten Blick sieht es ausgezeichnet aus, denn die Anzahl der produzierten Quadratmeter erhöht sich bei gleichen oder niedrigeren Produktionskosten. Anwendungstechnisch sieht es aber eher schlecht aus. Der Festigkeitsfaktor K sackt auf 35 ab, und die Maschengometrie weist weniger Maschen als Stäbchen auf.

Es ist leider zu bemerken, daß diese Art und Weise der Gewichtsreduktion stark verbreitet ist. Werden gewisse Grenzwerte der Festigkeit sowie die Maschengometrie unterschritten, so führt dies aber direkt zu Reklamationen, die früher oder später auftreten werden.

2. Reduzierung des Quadratmetergewichts durch die Wahl von feineren Garnen

Gefordert wird eine Qualität, die dem heutigen europäischen Standard entspricht. Bezüglich Wäscheschrumpf im Trockner, soll ein Maximalschrumpf von 4 % sowohl längs wie auch quer erreicht werden.

Die Abbildung 1 zeigt drei verschiedene Garntiter, alle mit praktisch der gleichen Maschenlänge L. Auch nach der Formel $K = \sqrt{V_{\text{TEX}}/L}$ (T 1) ist sofort ersichtlich, daß bei gleichbleibender Maschenlänge L der Faktor K bei Ne 40/1 (Nm 68/1) bereits den kritischen Punkt von 35 erreicht.

Der anzustrebende Minimal-Faktor K40 wird bei Ne 36/1 (Nm 60/1) mit einer Maschenlänge L 0.1022 bzw. bei Ne 40/1 (Nm 68/1) mit einer Maschenlänge L von 0.0961 erreicht. Mit solchen Maschenlängen stoßen wir aber bereits an technische Grenzwerte verschiedener Maschinentypen, worauf ich noch zurückkommen werde.

Unter der Annahme, daß das Gestrick mit den heutigen Werkzeugen optimal hergestellt worden ist, erfordert ein 100 %iger Baumwolle-Jersey von dieser Gewichtsklasse eine Stückmerzerisation, um die geforderten Werte zu erreichen.

Merzerisation bedeutet aber Mehrkosten verschiedenster Art:

a) Merzerisation

Die Merzerisationskosten sind fix per Kilogramm.

b) Breitenverlust

Der Breitenverlust bewegt sich, je nach Verwendungszweck des Trikots, zwischen 10 - 30 % und mehr. Solche Breitenverluste können nur durch die Erhöhung der Anzahl von Maschenstäben insgesamt ausgeglichen werden, d.h. feinere Teilungen und/oder größere Maschinendurchmesser. Die Anzahl der Maschenstäbchen steigt von ca. 34 auf 41 und mehr pro Zoll. Eine Breitenkompensation in der Ausrüstung ist zu verwerfen.

c) Erhöhter Maschinenunterhalt

Die Kosten für den erhöhten Maschinenunterhalt werden oft vernachlässigt. Ein sorgfältiger Maschinenunterhalt ist jedoch unbedingt erforderlich, sonst treten unerwartet die bekannten Längsstreifen auf, die auf verschiedene Ursachen zurückzuführen sind.

d) Erhöhte Ausrüstungsverluste

Statt einem Ausrüst- und Farbverlust von rund 5 % bei Schlauchablieferung werden bei Stückmerzerisation und offener breiter Ablieferung mit verleimten Kanten Werte von 12 - 20 % erreicht.

Ein großer Teil all dieser Kosten, die durch Verwendung von 100 % Baumwolle entstehen, können bei der Verarbeitung von Mischgarnen aus Baumwolle/Modal umgangen werden.

Aber Vorsicht bitte: Es sollten nur Baumwolle/Modal-Mischgarne mit einem qualitativ hochwertigen Baumwollanteil verwendet werden, aber keine kardierte Garne. Dann ist es auch möglich, mit einem etwas tieferen Festigkeitsfaktor zu produzieren, doch sollten die Anzahl der Maschenreihen auf keinen Fall geringer sein als die Anzahl der Maschenstäbchen.

Zurückkommend auf die kurzen Maschenlängen gemäß (T 1) sowie die ganze Problematik, die bei der Verarbeitung von feinen Garnen auftritt, möchte ich folgendes bemerken:

Grundsätzlich soll man praktisch staubfrei arbeiten. Faserflusen, die bis aufs Garn kommen, können von diesem mitgerissen werden und müssen unter allen Umständen vermieden werden. Flusen, die bis zu den maschenbildenden Werkzeugen gelangen, verursachen unerwünschte Platzer. Spulengatter mit Abblasvorrichtung ohne eigentliche Reinigung und Befeuchtung der Luft sind abzulehnen. Die ITMA dürfte in dieser Hinsicht interessante Neuerungen bringen.

Die geschützte Zuführung des Fadens durch Plastikrohre vom Seitengatter zur Maschine gilt heute als selbstverständlich, ebenso die Verwendung von Positiv-Fournisseuren mit separaten Windungen, die eine Verarbeitung unter 2 g Fadenspannung ermöglichen. Mit von der Partie sind hochpräzise Schloßteile, speziell gefertigt für eine delikate Hochleistungsproduktion.

In der Praxis hat es sich gezeigt, daß das etwas weichere Mischgarn Baumwolle/Modal höhere Maschinendrehzahlen erlaubt. Die ITMA wird der Schauplatz für neue Hochleistungsmaschinen sein, Maschinen, die effektiv mit Drehzahlen gefahren werden können, die bis heute nur auf Prospekten stehen, und dies alles feiner als eine 28E-Teilung.

Dies ist aber eine dringende Notwendigkeit, um den Produktionsverlust durch kürzere Maschenlängen ($L = 0.1074$ bis $L = 0.0923 = -14\%$) wettzumachen, ebenso das Manko in kg per Stunden durch die viel leichtere Ware.

Die Hauptvorteile von Baumwolle/Modal sind:

- Eine Merzerisation ist nicht notwendig.
- Baumwolle/Modal hat von sich aus einen natürlichen Seidenglanz.
- Baumwolle/Modal hat ein unwahrscheinlich feines Touche und ist eher weicher als merzerisierte Baumwolle.
- Die Trageeigenschaften, auch bei unsachgemäßer Wäsche bleiben erhalten.

Der Stricker kann mit relativ geringen Kosten, d.h. durch den Umbau von Standardmaschinen noch eine Breite von 150 - 160 cm erzeugen. Allerdings sind bereits Forderungen nach 180 cm Breite und mehr da, denn die neuen Zuschnittautomaten werden bereits in Breiten von 220 cm - 300 cm gebaut. Allerdings fordern solche Breiten eindeutig eine neue Maschinengeneration, welche aber bereits gebaut wird.

- Bekleidungsphysiologisch ist Baumwolle/Modal ein hervorragendes Produkt, welches sich bereits großer Beliebtheit erfreut.

Ich möchte dazu anregen, in die Region der leichteren Quadratmetergewichte vorzustoßen und vorsichtig Maschengometrie und Festigkeitsfaktoren zu studieren. Es sollen aber die Ausrüster nicht zu einem „Breitenmox“ angestiftet werden, sondern im eigenen Interesse mehr „fabric-engineering“ betreiben. So hilft man sich nicht nur selbst, sondern auch das Ansehen der Strickereiindustrie wird im allgemeinen dadurch gehoben.

Neue Effektgarne für die Strickindustrie

Dr. G. Messaggi, F.T.A. Novara, Italien

Der Verfasser will die „neuen“ Garne, die in der Rundstrickherstellung verwendet werden, analysieren.

Die Entwicklung von Applikationen dieser letzteren Art wurde möglich, weil sich die laufende Neuerung des Endproduktes, je nach der vorherrschenden Mode, schnell von der hohen Mode auf die tägliche übertragen kann, indem man von der beschränkten Herstellung für die Elite zu großer Produktion für Erzeugnisse mittelmäßiger Qualität übergeht.

Das italienische Modesystem, in enger Verbindung zwischen Hochmode und Produktionssystem, hat auch in der mittelmäßigen Schicht eine Anwendung eingeführt, die früher fast ausschließlich der Herstellung von Wollfäden für geradlinige Strickwaren reserviert war. So wurde die Herstellung von Zusatzerzeugnissen bis hin zu Draperie, Hemden, Frauenkleidung und auch Rundgestricke begünstigt.

Dieser Prozeß wurde durch die Entwicklung der Elektronik der Maschinen zur Rundstrickherstellung begünstigt. Die fast unendliche Möglichkeit in der Schaffung von Design und Stoffeffekten hat anfangs dazu geführt, Farbkontraste in den traditionellen Garnen anzuwenden. Dann versuchte man mit Garnen von unterschiedlichen Beschaffenheiten, wie Zusammensetzung, Titer und Farbe, neue Effekte zu erreichen.

Der Abschnitt, von dem wir sprechen werden, ist der der „neuen Garne“, die in der Rundstrickherstellung in den letzten Jahren nach der Erfahrung von einem italienischen Baumwollspinner in steigendem Maß benutzt wurden. Der Bericht analysiert also ausführlich die Mischungen, die als Endanwendung, Rohstoffe, Effekte, Farbe und Anwendungsgrenzen den größten Erfolg haben.

The writer analyzes the „new“ yarns used in circular knitting. The development of these last applications has been possible, since the updating of the final product according to the prevailing dictates of fashion rapidly moves from the High Fashion sector to the everyday's fashion one, passing therefore from limited elite applications to large applications for medium-quality products.

The Italian Fashion System, with the close relationship between High Fashion and production system, has introduced, even in the medium market area, applications that in the past were almost exclusively reserved to the production of wool yarns for knitting and hand knitting thus favouring the manufacture of products complementary to those of the cloth-making, shirt-making and women's clothing even in the circular knitting sector.

This process has been favoured by the development of electronic circular knitting machines. The almost innumerable possibilities of creating patterns and effects in the fabric has led in a first time, to the use of contrasts of colours in the yarns traditionally used, and then to the search of the effect by means of yarns with different composition, counts and colours too. The segment, we will analyze, is that of the „new effect yarn“ which has been used to an ever-increasing extent in circular knitting in recent years, based on the experience of an Italian cotton spinner.

The report therefore examines in detail the most successful mixtures, as final application, raw material, effects, colour and limitations on their use.

Die Mode ist naturbedingt laufend in Bewegung. Die heutigen Begriffe und Schöpfungen sind morgen sicher schon anders. Deshalb hat das hier Erörterte zu verschiedenen Zeiten verschiedenes Gewicht, je nachdem, ob der klassische Geschmack oder die Phantasie angesprochen werden, ob die Phantasie auf technischem Weg erzielt wird (Design und Ausarbeitung durch Maschinen oder Konfektion) oder durch Farbwirkung, Rohstoffe und andere Bearbeitungen.

Die Entwicklung von Applikationen dieser letzteren Art wurde möglich, weil die laufende Neuerung des Endprodukts, je nach der vorherrschenden Mode, schnell von der „Haute Couture“ auf die alltägliche Mode übertragen werden kann, indem man von einer beschränkten Herstellung für die Elite zu einer umfangreichen Herstellung von Erzeugnissen mittlerer Qualität übergeht.

Das italienische Modesystem hat in enger Verbindung von „Haute Couture“ und Produktionssystem auch bei den mittleren Qualitäten zu Produktionen geführt, die früher fast ausschließlich dem Einsatz von Wollfäden für geradlinige Strickwaren reserviert war. So wurde die Herstellung von zusätzlichen Erzeugnissen, wie Draperie, Hemden, Damenbekleidung, als Rundgestricke begünstigt.

Dieser Prozeß wurde durch die Entwicklung der Elektronik für die Herstellung von Rundgestricken begünstigt. Die unendlichen Möglichkeiten in der Schaffung von Design und Stoffeffekten haben anfangs dazu geführt, Farbkontraste in den traditionellen Garnen einzusetzen. Dann versuchte man, mit Garnen unterschiedlicher Beschaffenheit, wie Zusammensetzung, Titer und Farbe, neue Effekte zu erreichen.

Der Designer für Wirkwaren hat eine sehr reichhaltige Auswahl von Möglichkeiten innerhalb der vorherrschenden Modespanne. Es sind Tabus gefallen, die unmöglich schienen, z.B. in bezug auf die Verarbeitung von Fasern, die von den verschiedenen Technologien der Fadenherstellung kommen: Baumwolle, Wolle, Seide, Leinen. Die Möglichkeiten für Schöpfung und Flexibilität erweiterten sich. Zunehmende Probleme wird er haben, der seine standardisierte und produktionsmäßig leichtere Marktposition verteidigen will.

Neue Garne

Unter „neuen Garnen“ sollten solche verstanden werden, die in der Herstellung von Rundgestricken in den letzten Jahren nach der Erfahrung eines italienischen Baumwollspinners in steigendem Maß benutzt worden sind. Die technischen Gesichtspunkte, die in Erwägung gezogen werden, sind:

- die in den verschiedenen Mischungen verwendeten Rohstoffe,
- die Effekte,
- die Farben,
- die technologischen und organisatorischen Grenzen bei der Erweiterung eines Produktionsprogramms, das für diese Art von Garnen spezialisiert ist.

Wollgarne werden bevorzugt für die Herstellung von Flachgestricken und für Draperien:

- wegen der Beschränkungen im Titer und
- wegen der geometrisch steigenden Verarbeitungskosten bei bestimmten Titern.

Dagegen ergeben sich größere Schwierigkeiten bei der Herstellung von Rundgestricken, wenn es sich um den Einsatz von Baumwolle oder Polyacryl handelt: Für die erste Faser aus technischen Gründen, für die zweite wegen des Preises mit der zunehmenden „Open-end“-Verarbeitung, wegen der Einführung von spinngefärbten Fasern in Baumwollspinnsystemen, wegen der erwarteten Verwendung auch von Hochbauschfasern und anderen Spezialfasern. Die schöpferischen Möglichkeiten auf dem Wollsektor und ihre produktive Abwandlungsfähigkeit erlauben es, die Quoten in ihren Einsatzgebieten beibehalten zu können. Aber unserer Meinung nach erlauben sie keine Entwicklung in der Herstellung von Rundgestricken, bei der auch schon mit herkömmlichen Garnen das Risiko besteht, beträchtliche Mengen zu verlieren.

Es handelt sich um einen langen Prozeß, bei dem sich erste Änderungen erahnen lassen, die aber Garn- und Maschinenhersteller in ihren Plänen mittelfristig oder auf lange Sicht in Rechnung stellen müssen.

Die Tabellen 1 und 2, Darstellungen des italienischen Marktes für Rundgestricke, unterteilt in Woll- und Baumwollindustrie für Einsatzgebiete und verwendete Fasern, sollten dabei behilflich sein, den Markt, der hier analysiert wird, abschätzen zu können. Nachdem die Zusammenhänge, auf die wir uns beziehen, zusammenfassend erklärt sind, sollen die praktischen Anwendungen, die sich in den letzten Jahren entwickelt haben, analysiert werden.

Tabelle 1

ITALIEN 1985 Verbrauch von Garnen in der Strickerei (1000 t)	Wirkwaren				Flachstrickerei	Strumpfwaren	Plüschwaren	Gesamtverbrauch
	Ketten- und Ra- schelwirkware	Rundstrick- und Schlauchstrickware						
		Außenbe- kleidung	Möbel- stoffe	Unterbe- kleidung				
Baumwolle	0,40	10,50	1,60	16,00	4,30	10,50	0,30	43,60
Polyesterflocke		0,30			0,20		0,90	1,40
Acrylflocke		7,20		0,40	6,80	0,70		15,10
Kunstflocken			0,70					0,70
Polyesterbaumwolle		1,00			0,50			1,50
Acrylbaumwolle		1,60		0,30	1,40			3,30
Andere (Baumwolle/ Kunstfasern)		0,30	1,20	0,20	0,90			2,60
Baumwollgarne, gesamt	0,40	20,90	3,50	16,90	14,10	11,20	1,20	68,20
Wolle und Polyamid/ Wolle		1,00		1,30	7,20	2,60		12,10
Acrylflocke	2,00	16,50	0,50		42,00	2,60		63,60
Andere synthetische Flocken		0,30		1,50	0,10			1,90
Acrylwolle		9,50			49,00	1,00		59,50
Wolle mit anderen synthetischen Fasern		0,60		5,00	0,50	0,50		6,60
Wolle/Baumwolle und Wolle/Seide		0,30		2,40	0,40			3,10
Andere		0,20			1,50			1,70
Gekämmte Garne, gesamt	2,00	28,40	0,50	10,20	100,70	6,70		148,50
Wolle und Polyamid/ Wolle		0,20			8,00	0,10		8,30
Acrylflocke					0,40			0,40
Acrylwolle		0,20			2,70	0,20		3,10
Andere (regenerierte Baumwolle)		5,00			5,00			10,00
Kardierte Garne, gesamt		5,40			16,10	0,30		21,80
Leinengarne		0,30			0,50			0,80
Schappe- u. Bouret- te-Garne		0,10			0,08			0,18
Garne, gesamt	2,40	55,10	4,00	27,10	131,48	18,20	1,20	239,48

ITALIEN 1985, Garnverbrauch in Rundstrick-u. Strumpfwaren (1000 t)	Baumwollgarne	Gekämmte Wollgarne	Kardierte Wollgarne	Garne gesamt
Baumwolle	38,60			38,60
Polyesterbaumwolle	1,00			1,00
Acrylbaumwolle	1,90			1,90
Polyester	0,30			0,30
Acrylgarne	8,30	19,60		27,90
Wolle - Wolle/Nylon		4,90	0,30	5,20
Acrylwolle		10,50	0,40	10,90
Wolle mit anderen synthetischen Fasern		6,10		6,10
Andere synthetische Garne		1,80		1,80
Wolle/Baumwolle - Wolle/Seide		2,70		2,70
Kunstfasern	0,70			0,70
Baumwolle/Kunstfasern	1,70			1,70
Regenerierte Baumwolle			5,00	5,00
Andere Garne		0,20		0,20
Andere Technologien				0,40
Garne, gesamt	52,50	45,80	5,70	104,40

Tabelle 2

Eingesetzte Rohstoffe

Die verschiedenen Rohstoffe, die weitgehend und mit grenzenloser Phantasie in der Wollspinnerei verwendet werden, haben in der Baumwollspinnerei eine beschränkte Anwendung aus mindestens drei Gründen:

- die Unverfügbarkeit von vorbereiteten Rohstoffen für eine industrielle Verwendung im Baumwollsektor,
- die organisatorischen Strukturen der Baumwollspinnereien und die technologischen Entwicklungen der Maschinen, die traditionsgemäß mehr auf Ergiebigkeit als auf Abwandlungsfähigkeit orientiert sind,
- der Markt für die Herstellung von Rundgestriekten, der gleichfalls eine Standardisierung zum Ziel hat, aber mit der Erzeugung von Frühlings- und Sommerartikeln zu mittlerem bzw. niederem Preis erst kürzlich in Konflikt mit Flächengestriekten für Produkte mittlerer bis hoher Qualität für Herbst und Winter geraten ist.

Wenn man die vorhergehende Aufstellung der verwendeten Faserrohstoffe betrachtet, sieht man den Weg, den die neuen Garne in der Herstellung von Rundgestriekten noch gehen müssen. Natürliche Fasern, wie Seide, Leinen und Ramie, Abfälle und Abkömmlinge von Verarbeitungen der natürlichen Fasern, synthetische Fasern mit Titereffekten, besonderem Aussehen, Glanz oder Opazität, Griff und Farbeffekten, haben in Baumwollgarnen für die Rundgestricke noch keinen Einsatz in industriellem Umfang gefunden.

Trotzdem hat die Notwendigkeit, Effekte zu erzeugen, die jenen von Wollspinnern erzielten ähnlich sind oder die vom Modesektor verwendet werden, der die Schützenweberei für Bekleidung ergänzt, die Erwartung erfüllt, einen weiteren Anwendungsbereich von Faserarten zu finden und die Nachfrage bzw. die Annahme von Mischungen ermöglicht, die vor vier bis fünf Jahren noch keine Erfolgsmöglichkeit gehabt hätten. Die Garne, die in dieser Hinsicht mehr Anwendung gefunden haben, waren:

a) Leinen, gemischt mit Baumwolle oder Viskose oder Polyester oder Polyacryl

Der Modeerfolg des 100%-Leinens und des Knitter-Looks hat zur Nachfrage nach Produkten zu niedrigerem Preis, aber mit gut feststellbarem Effekt - z.B. hilft die Viskose, das Glänzen des Leinens zu erhalten - geführt und die Abneigung des Konsumenten gegen das Verknittern des Leinens wettgemacht. Bedingung für diesen Einsatz war die Ausstattung eines Baumwollleins mit stark vereinfachten Fasern (auch viermal gekämmt), die dem Spinner und dem Maschenweber annehmbare industrielle Ergiebigkeit erlaubte und die Erreichung von feinen Titern für die Herstellung von Rundgestriekten (bis Nm 40 und, unter gewissen

Bedingungen, bis Nm 50), besonders für den Gebrauch in gestrickter Oberbekleidung, oft mit einem fadengefärbten Garn, ermöglichte. Das Mischverhältnis erreicht gewöhnlich 40 % Leinen bzw. 70 % bei einem Titer von Nm 22.

Unerläßliche Bedingung für den Erfolg dieser Mischung ist ein höherer Umsatz. Der Umsatz kann steigen, wenn der Preis des Leinens bis zu Werten sinkt, die das 2- oder 2,5fache des Preises der Baumwolle und der Kunstfaser betragen. Mit höherer Menge würde auch ein größeres Angebot kommen und daher eine verlässlichere Qualität und ein Garn, das mit weniger Problemen als die Mischung mit reiner Baumwolle oder reiner Faser verarbeitbar wäre. Die Anwendung von Ramie, einer edlen, aber vom Verbraucher noch nicht genug anerkannten Faser, findet noch Schwierigkeiten im Einsatz bei der Suche nach feineren Titern, nach einem glänzenderen Aussehen und gutem Griff bzw. einer leichteren industriellen Verarbeitung. Zu ihrem Mißerfolg tragen auch eine unzureichende Versorgung und die Instabilität des Preises bei, der von wenigen Anbietern (chinesischen und brasilianischen Ursprungs) bedingt wird.

b) Gekämmte Seide, mit Baumwolle oder Viskose gemischt

Wenn die Mode ein glänzendes Garn, reich an Ettiketten mit einem seidenen und fallenden Griff, mit einer Spinnmöglichkeit bis zu Nm 68 oder sogar mit ägyptischer Baumwolle bis zu Nm 2/115 begünstigt, werden Garne mit einem Seidenanteil bis zu 30 % verwendet.

Die Anwendungsgrenze ist nicht technischer Art, sondern preislicher. Auch in diesem Fall fehlen Angebote von Fasern mit entsprechenden Längen, die für die Baumwolltechnologie geeignet sind.

Den wenigen Fachleuten in der Seidenverarbeitung (in Italien sind es vielleicht zwei) ist es bisher nicht gelungen, Preise zu erstellen, die ein Wachsen des Marktes erlaubten, der mindestens in zwei Einsatzgebieten vielversprechend sein könnte:

- Strickwaren für Unterwäsche (wobei Seide schon bei anderen Kleidungsstücken eingesetzt wird) und
- gestrickte Oberbekleidung, besonders für Damen, wenn die Mode das Aussehen der Seide verlangt.

Die glänzende, 100 % seidene oder wollige, gewirkte, gekämmte und aufgerauhte Viskose kann Seide, rein oder in Gemischen, ersetzen, aber der Hersteller von Rundgestriekten ist, noch vor dem Konsumenten, von den Etiketten (und von einem ziemlich erhöhten Preis) abhängig. Die Seidenbourette wird dagegen, ungebleicht und gefärbt, in Mischung mit anderen Fasern, als Effekt verwendet. Es handelt sich um eine marginale Anwendung ohne allzuhohe Entwicklungsaussichten. Derselbe Effekt kann auch mit anderen Fasern zu gewöhnlich niedrigeren Preisen erzielt werden, da aber der verwendbare Prozentsatz ziemlich gering ist, ist das „Seidenetikettieren“ kein ausreichendes Lockmittel.

c) Wolle - Baumwolle gemischt

Es ist vielleicht das konsolidierteste Gemisch unter den Nichtstandardgemischen, das von Woll- und Baumwollspinnern erzeugt wird. Bisher hat es den Erfolg, den man von der Verbindung von zwei so noblen Fasern erwarten könnte, nicht gehabt.

Möglicherweise ist es deshalb so, weil die reinen Garne der beiden Fasern mit geringeren Schwierigkeiten und mit gut definierter Zuordnung angesetzt werden können und auch, weil die Konsumenten, einfache und leicht verständliche Auskünfte suchend, die Jahreszeitlichkeit des Produkts nicht klassifizieren können, ob es sommerlich oder winterlich ist. In den beiden letzten Saisonen hat man ein Wachstum des Angebots von Strickware (Baumwolle auf der Haut, Wolle außen - hat die Akzeptierung dieser Mischung im Winter mit sich gebracht) und der Strumpfware gesehen. Die gewöhnlich verwendeten Garne sind die der Wolltechnologie für den zarteren Griff gewesen. Der Preis ist unserer Meinung nach interessant, aber die Anwendungsgrenzen sind eher bei den Kaufbegründungen des Konsumenten zu suchen.

Die Einführung der Marke 'Vyella' (55 % gekämmte Wolle, 45 % gekämmte Baumwolle) für die Hemdenherstellung ist möglicherweise eine Marketingstrategie, die auch für Produkte der Rundstrickerei nachzuahmen ist. Auch die Versuche, Baumwolle-Wolle-Melange-Gemische mit Effekten (wie Tweed) einzuführen, haben keine zahlenmäßig interessanten Ergebnisse ergeben.

d) Seide-Wolle-Mischungen (als exquisite und teure Fasern)

Es handelt sich um ein teures Gemisch, das sich mehr für den begehrten Einsatz in der Handstrickerei und Flachstrickerei eignet. Wenn auch mit einigen Problemen, könnte es auch in der Baumwollspinnerei gesponnen werden, aber man kann keinen akzeptablen Markt voraussehen. Sehr geringer Umsatz und ungenügende Kenntnisse der Fasern charakterisieren eine schwierige Zuordnung und Verarbeitbarkeit und hohe Kosten; das sind bisher unüberwindbare Grenzen für die Anwendung von teuren und begehrten Naturfasern. Dasselbe gilt für die Spezialaufträge aus synthetischen Fasern mit zu hohen Kosten; man sieht in nächster Zeit keine Wachstumschancen eines Marktes für diese Fasern in der Rundstrickerei voraus.

e) Baumwolle (rein oder in Mischungen mit anderen Fasern in geringeren Prozentsätzen)

In der Baumwollspinnerei bleibt Baumwolle für die Produkte der Rundstrickerei das Hauptprodukt für ihre Annahme von seiten des Konsumenten für ihre leichte Verarbeitbarkeit, für die Verfügbarkeit von Angeboten und von Nebenverarbeitungen (Färberei und Merzerisierung in Garn oder im Stoff) bzw. für den Preis des Rohstoffs, der in den letzten Jahren oft niedriger als der der synthetischen Fasern war. Sie wurde in der Baumwollspinnerei als rohes und in Titer und Herstellung standardisiertes Produkt geboren und erwirbt dem Polyacrylnitril ähnliche Verwendungsmöglichkeiten.

Die verbreitetsten Arten, die angeboten werden, sind:

- *Fasergefärbt*, schneeweiß für Strickunterwäsche: Angebote in einigen Grundfarben (schneeweiß, schwarz, dunkelbraun, blau, rot, grün, gelb) sind technisch und organisatorisch möglich und stehen zur Verfügung. Interessant ist dies nicht nur wegen der Kosten, sondern auch wegen des Services, denn die Herstellung von Artikeln in mehreren Farben wäre durch die Verfügbarkeit von Serienfarben erleichtert.
- *Farbmelangen*: Es handelt sich in Wirklichkeit um eine neue Farblinie für die vorwiegenden Anwendungen. Sie können auch mit geringen Anteilen von gefärbten Modalfasern hergestellt werden, die gegen Merzerisierung widerstandsfähiger sind.
- *Mit Flammen*, von Rohstoffen oder von Flammmaschinen: Sie haben eine beschränkte Anwendung wegen des Ergebnisses der Flamme im Maschengewebe, das bisher als wenig interessant beurteilt worden ist.
- *Mit Noppen*, roh oder gefärbt oder als Melange: Die Mode verlangt dauernd neue Färbungen und neue Effekte. Jede Saison hat die Anwendung dieser Garnart, auch in großen Mengen, gesehen. Auch in diesem Fall können die Effekte durch andere Fasern in geringen Mengen erzielt werden.
- *Mit Phantasie-Effekten*: Sie werden auf die verschiedenste Weise durch die Flachfaser aus Viskose mit grobem Titer, das Kaninchenhaar, die Jarres, die Trilobalfasern, glänzende Nylonfasern und so weiter erhalten, nur um die mit dem größten Erfolg zu nennen.
- *Mehrfarbig bedruckt*, mit langen oder kurzen Zügen: Wie man sieht, handelt es sich um eine weite und unvollständige Mustersammlung der Anwendungen, die die Nichtstandardgarne aus Baumwolle in der Rundgestrickherstellung gefunden haben. Die zunehmenden technischen Erfahrungen, auch in den der Spinnerei nachgelagerten Verarbeitungsstufen, und die große Bedeutung, die der Mode und der Suche nach stilistischen und technischen Lösungen zugewandt wer-

den, lassen erwarten, daß dieser Garnbereich in den nächsten Jahren beträchtlich weiterwachsen wird, auch weil die erweiterten Einsatzmöglichkeiten eine bessere Standardisierung ermöglichen und damit bessere Qualitäten zu niedrigerem Preis zulassen.

f) Die synthetische Faser

In der Darstellung haben wir bisher fast ausschließlich über Naturfasern gesprochen, aber unserer Meinung nach gibt es auch jetzt schon interessante Einsatzmöglichkeiten für synthetische Fasern für Phantasiegarnen und andere werden noch dazukommen.

Bedingungen für den Erfolg sind vorwiegend folgende:

- Der gewünschte Effekt muß in industriellen Mengen erzielt werden.
- Die Fasern müssen zu einem gewünschten Termin und Kostenniveau verfügbar sein: Es muß ein Markt für mittlere oder anspruchsvollere Qualitäten zu entsprechenden Preisen vorhanden sein.

f/1) Die Synthefasergarne, rein oder gemischt, spielen eine wesentliche Rolle, wenn die Mode fallende Materialien, Glanz und Sauberkeit verlangt. Normalerweise werden sie als Ersatz für Seide oder Baumwolle für Fasern zur Verfügung gestellt, die in Serie gefärbt sind, oder für einige Effekte (z. B. Flachgarne oder Angoratyp) verwendet. Sie konnten einen eigenen Markt für feine Fasern oder niedrigen Titer finden, um die Herstellung von feinen Garnen zu erlauben. - Insgesamt ist jetzt ihre Anwendung in Phantasiegarnen für die Rundgestrickherstellung gering.

f/2) Die Garne aus synthetischen Fasern, rein oder gemischt, kann man wie folgt unterteilen:

- *Polyester* wird dann verwendet, wenn man eine höhere Festigkeit bei Baumwolle braucht oder auch für das Etikettieren, was in einigen Märkten erwünscht ist. In diesen Fällen erzeugt man Mischungen mit reiner Baumwolle mit einem Anteil von 50 oder 67 Prozent an rohem Polyester.
- *Polyacrylnitril*, eine große Familie mit breitem Einsatz in Phantasiegarnen für die Herstellung von Rundgestrickten wurde mit dem Wollspinnsystem entwickelt, das die Baumwollweber nur dann einsetzen, wenn das Aussehen oder die Kosten ihrer Technologie gegenüber der Wolltechnologie günstiger liegen. Mit Absicht sprechen wir aber hier nicht von allen bekannten Anwendungen des Polyacrylnitrils in Phantasiegarnen.
- *Polyamid* findet keine Anwendung für Garne, von denen hier die Rede ist.

g) Bevor die neuen in der Rundgestrickherstellung angewandten Phantasiegarnen abgeschlossen werden, sollen noch zwei Garnfamilien erwähnt werden, die eine ähnliche Zusammensetzung haben wie einige, von denen wir schon gesprochen haben, die aber auf andere Weise erzeugt wurden.

g/1) Jaspè und Zwirne

Jaspègarne, durch billiges Zwirnen entstanden, haben zur Zeit einen bedeutenden Umfang, weil der erzielte Effekt von dem des Zwirns verschieden ist; äußerst interessante Zusammensetzungen, Effekte und Titerverarbeitungen sind möglich.

Von den häufigsten Anwendungen in der Rundgestrickerei sind gefärbte Polyacrylnitril-Baumwolle-Mischungen, 70/30, zu nennen, die in einem der beiden Vorgarne beispielsweise 100 % Baumwolle gefärbt, Baumwolle/Polyester, 50/50, roh im Stoff zu färben, verschiedene Arten Melange-Baumwolle mit Effekten und gefärbten Noppen mit einem Titer Nm 20 - 34 und 50 enthalten. Der Zwirn findet Anwendung in Phantasiegemischen unter Einsatz von Farbe (auf einem der Fäden) und von Effekten oder Kontrasten auf dem anderen. Das Angebot an Baumwollarten ist heute noch gering und unsicher, aber in Zukunft soll

es beträchtlich wachsen. Die heute vorwiegend verwendeten Garne sind aus 100 % ägyptischer oder sudanesischer Baumwolle in sehr feinen Titern bis Nm 120 in mehreren Farben (gezwirnt, kardiert und merzerisiert) oder Baumwolle-Polyacrylnitril-Gemische, je ein Faden, wobei normalerweise Polyacrylnitril gefärbt ist.

g/2) Core-Garn

Es ist ein teures Garn, das aber im Innern aus Lycra besteht und für Krägen, Borten und Ärmel bzw. für Effekte auf dem Gestricke Anwendung findet.

Wie man sieht, ist der Anwendungsbereich, wenn auch noch von beschränktem Umfang, sehr weit und kann, besonders in einigen Einsatzgebieten, zunehmen wie in jenen der reinen Baumwolle. Aber viele Probleme sind noch zu lösen.

Die Herstellung von so vielen verschiedenen Artikeln steht in Widerspruch zu Erzeugungs- und Organisationsstrukturen, die um standardisierte Mengen besorgt sind und mit Maschinen und nach Zyklen, die nur für einen Zweck (Produkt) ausgearbeitet sind, nämlich für Märkte mittlerer Qualitäten, die nicht bereit sind, die Einführungskosten von neuen Gemischen zu zahlen.

Eine Firma, die eine Entwicklung für diesen Marktsektor ernsthaft verfolgen will, muß über Personal mit den notwendigen schöpferischen Fähigkeiten verfügen, das aber mit Terminen, die der Modazyklus immer mehr zu verkürzen neigt, umgehen kann, aber auch über Labors zur Erzeugung von Prototypen, über Abteilungen für die Herstellung von geringen Mengen, die die Gefahr einer Verseuchung zwischen Faser und Faser und zwischen Farbe und Farbe nicht fürchten.

Vom technologischen Fortschritt der Strickmaschinen, vom Wachstum des Marktes oder von einigen seiner Bereiche hängt das gesamte Wachstum des Bereiches für die schon genannte Folge ab:

- Menge,
- Standardisierung,
- Angebot,
- Qualität,
- niedriger Preis.

Das Anwachsen des Bereiches „neue Garne“ in diesen Jahren läßt erkennen, daß dieser Zyklus für die zukunftsorientierten und umsichtig weitblickenden Fachleute der Baumwollspinnereien und der Rundgestrickherstellung bereits im Gange ist.

Bekleidungsphysiologische Vorteile beim Einsatz von Chemiefasern in Maschenwaren

W. Erhart, E. Zangerle, Benedikt Mäser, Dornbirn, Österreich

Aufgrund der besonderen Eigenschaften werden Maschenwaren, vor allem für hautnah getragene Kleidungsstücke, eingesetzt. Bevorzugt werden dafür Naturfasern verwendet, wobei Baumwolle klar dominiert. Naturfasern haben bei normalen Tragebedingungen wegen ihrer Hygroskopizität Vorteile gegenüber den synthetischen Chemiefasern. Bei Tragebedingungen mit längerer körperlicher Anstrengung unter Abgabe von flüssigem Schweiß haben die auf der Haut getragenen Naturfasern den Nachteil, daß sie den flüssigen Schweiß von der Haut nicht ableiten können und wirken daher für den Träger unangenehm und gesundheitsschädlich. Durch den gezielten Einsatz von synthetischen Chemiefasern in Kombination mit Naturfasern bzw. regenerierten Cellulosefasern, wie z. B. Modal, lassen sich Maschenwaren auch für solche Tragebedingungen anpassen.

Die bekleidungsphysiologische Forschung hat es ermöglicht, die bekleidungsphysiologischen Kriterien objektiv und quantitativ zu ermitteln und bietet eine gute Hilfestellung bei der Konstruktion solcher Maschenwaren. Aber auch das „Darüber-zu-Tragende“ nimmt Einfluß auf den gesamten Tragekomfort. Handel und Konsument sind jedoch über den richtigen Einsatz von Chemiefasern in Maschenwaren noch wenig aufgeklärt.

Due to the special characteristics of knitted fabrics they are mainly worn directly in contact with the skin. Preference is given to natural fibres with cotton dominating clearly. Under normal circumstances natural fibres do have (due to their hygroscopicity) advantages compared to synthetic fibres.

After extended physical effort combined with excessive perspiration, the natural fibres worn directly on the skin do show disadvantages. Liquid perspiration is absorbed but it is not carried away from the skin, what is unhealthy and uncomfortable for the wearer.

The carefully directed use of synthetic fibres in combination with natural fibres or regenerated cellulose fibres like Modal makes it possible to adjust knitted fabrics to the required wear properties.

The physiological research has helped to determine objectively and quantitatively the physiological criterias necessary to construct the relevant knitted fabrics. Garments worn on top of these fabrics have an additional influence on the wear-comfort.

Trade and consumer have, however, not yet been informed enough in regard to the correct application of synthetic fibres for knitted fabrics.

1. Vorteile von Maschenwaren

Maschenwaren haben aufgrund ihrer Eigenschaften eine besondere Stellung im Wäsche-, Sport- und Freizeitbereich erreicht. Ihre Elastizität kommt, vor allem bei hautnah getragenen Kleidungsstücken, zur Wirkung. Richtig konstruierte und konfektionierte Kleidungsstücke machen alles mit und werden den meisten Tragesituationen gerecht. Maschenwaren unterstützen ideal die Hauptfunktion der Kleidung, nämlich die Temperaturregelvorgänge im Körper des Trägers. Primäre Funktion ist der Ausgleich der Wärmeleistungsbilanz, d.h. das Konstanthalten der Körpertemperatur bei wechselnden Trage- und Klimabedingungen.

Ein Vorteil von Maschenware gegenüber den meisten anderen Stoffkonstruktionen ist, daß je nach Bindung große Luftmengen eingeschlossen sind, welche eine gute Voraussetzung für ein angenehmes Mikroklima auf der Haut schaffen. Die Vielfalt der möglichen Mustertechniken gestattet eine optimierte Anpassung an den gewünschten Einsatzzweck. Die vorhandene Elastizität behindert nicht die Bewegungsfreiheit und fördert die Bequemlichkeit der Kleidung für den Träger. Daher werden Maschenwaren neben dem Wäschebereich immer stärker bei

Freizeit- und Sportbekleidung eingesetzt. Für die hautnah getragenen Kleidungsstücke werden bevorzugt Naturfasern verwendet, welche eine Vielfalt spezifischer Vorteile bieten.

Baumwolle ist dabei der mit großem Abstand dominierende Rohstoff. Wolle und Seide bzw. deren Mischungen werden meist als Spezialitäten angeboten und haben einen relativ bescheidenen Mengenanteil.

2. Vorteile von Naturfasern

Der für den Konsumenten bedeutendste Vorteil von Naturfasern begründet sich in der gegenüber den synthetischen Chemiefasern mehrfach höheren Feuchtigkeitsaufnahmefähigkeit (Abb. 1).

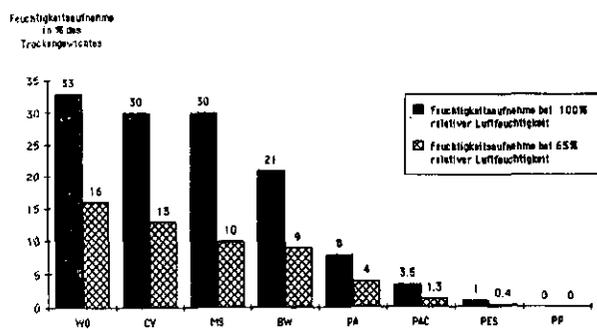


Abb. 1: Feuchtigkeitsaufnahme wichtiger Faserstoffe

Weiters haben sie einen allgemeinen psychologischen Vorsprung gegenüber Chemiefasern. Sie entsprechen dem heutigen Denken der Konsumenten und den immer stärker werdenden Trends „Zurück zur Natur“ und „Gesündere Lebensweise“. Im Gegensatz dazu verbindet der Verbraucher oft Chemie mit Gift. Zudem ist er gegenüber der von Gott geschaffenen Naturfaser viel toleranter und empfänglicher als gegenüber der vom Menschen geschaffenen Chemiefaser.

Baumwolle:

- hautsensorisch angenehm, solange das Material sich trocken anfühlt,
- durch die gute Wasserdampfaufnahmefähigkeit für normale Tragesituationen mit geringer körperlicher Anstrengung gut geeignet,
- relativ pflegeleicht,
- weitgehendst problemlos zu produzieren,
- preisgünstig,
- breiter Einsatzbereich.

Wolle:

- nimmt bis zu 33 % des Eigengewichtes an Feuchtigkeit auf, ohne sich naß anzufühlen,
- die Kräuselung bietet eine gute Wärmeisolation,
- Wolle regeneriert sich an der Luft,
- wenn die Wolle naß ist, klebt sie aufgrund der elastischen Faserenden weniger auf der Haut als Baumwolle.

Seide:

- gutes Wärmerückhaltevermögen,
- gute Saugfähigkeit,
- bietet guten Tragekomfort im trockenen Klima ohne stärkeres Schwitzen.

Die jeweiligen Merkmale bestimmen den Einsatzzweck der Naturfasern, wobei Baumwolle das breiteste Spektrum abdeckt.

Zusehends erhält Baumwolle Konkurrenz durch **Modal**. Die Hersteller bezeichnen sie gerne als veredelte Naturfaser, da sie wie

Baumwolle aus 100 % reiner pflanzlicher Cellulose besteht. Die Modalfaser hat prinzipiell die gleichen Eigenschaften wie Baumwolle. Einige Merkmale gehen darüber hinaus, wie z.B.:

- Saugfähigkeit ist um 50 % höher,
- hautsensorisch noch angenehmer,
- geschmeidiger, weicher und
- verhärtet nicht nach mehrmaligen Wäschen,
- ist allgemein waschstabiler,
- hat höhere Farbbrillanz und
- durch den gleichmäßigeren Stapel höhere Garnleichmäßigkeit und somit egaleres Warenbild.

Wir sind der Meinung, daß Modal bzw. deren Mischungen, vor allem mit Baumwolle, in Zukunft noch stärker zum Einsatz kommen werden.

3. Erfüllen Naturfasern und regenerierte Cellulosefasern alle Anforderungen?

Durch den heutigen Komfort reagiert der Mensch empfindlicher auf Kälte und Nässe als früher. Der körperlich belastungsarme Lebensstandard und der zunehmende Trend nach mehr Freizeit fordert die Menschen zu mehr Aktivität. Neben dem modischen Chic und der mechanischen Beständigkeit (Reißfestigkeit, Nahtfestigkeit, Scheuerfestigkeit, Maßstabilität, Echtheit der Farbe, Pflegeleichtigkeit usw.) gewinnt der Tragekomfort zunehmend an Bedeutung und stellt an die Hersteller von Kleidungsstücken für solche Tragesituationen neue Anforderungen.

Bei körperlicher Anstrengung produziert der Körper überschüssige Wärme, welche zu ca. 90 % über die Haut und somit durch die Kleidung abgegeben werden muß. Wieviel Wärme abgegeben werden soll, hängt von der Tragesituation und der Umgebungstemperatur ab. Erfolgt die Wärmeabgabe nur in Form von Wasserdampf, kann eine hautnahe Schicht aus sorptivem Material, wie z.B. Baumwolle, Wolle oder Modal, einen zufriedenstellenden Tragekomfort bieten. Kann die Wärmebilanz nicht ausgeglichen werden, entsteht flüssiger Schweiß, welcher auf der Haut nicht verdampfen kann. Dieser sollte möglichst rasch von der Haut abgeführt werden. Ist das nicht der Fall, wird dem Körper zu viel Verdampfungswärme entzogen. Dieser Effekt kann zu Wärmestaus während der körperlichen Anstrengung oder zu Unterkühlungen während der Ruhepausen führen. In solchen Tragesituationen können daher hautnah getragene Textilien aus sorptivem Material keinen ausreichenden Tragekomfort bieten, da sie ein mehrfach höheres Wasserrückhaltevermögen als synthetische Chemiefasern haben (Abb. 2).

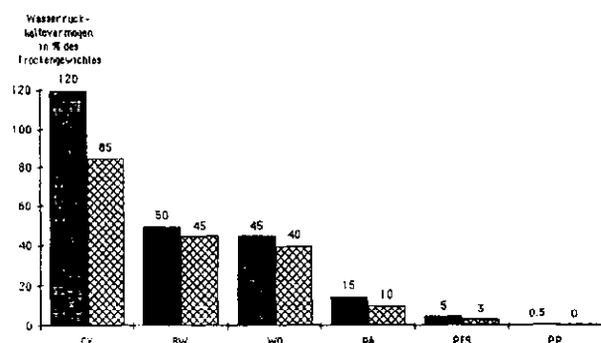


Abb. 2. Wasserrückhaltevermögen (nach dem Zentrifugieren)

Baumwolle

Hautnah getragene Baumwolle hat in solchen Tragesituationen den Nachteil, daß der gespeicherte flüssige Schweiß die Faser rasch quellen läßt und eine weitere Schweißverdampfung behindert, da der Luftaustausch nicht mehr voll funktioniert.

Stark feuchte Baumwolle bewirkt auf der Haut ein unangenehmes Nässe- und Kältegefühl. Zudem braucht sie lange, um nach dem Schwitzen wieder tragfähig zu sein. Da Baumwolle kaum voluminös ist, liegt der nasse Stoff stark auf der Haut auf und klebt. Die Naturfaser Baumwolle bietet in solchen Tragesituationen daher keinen ausreichenden Tragekomfort und Kälteschutz.

Wolle

Wolle wird bei hautnah getragenen Maschenwaren dann eingesetzt, wenn eine hohe Wärmeisolation gefordert wird. Sie bietet jedoch ab einem Feuchtegehalt von 33 % keinen ausreichenden Komfort und Kälteschutz. Verglichen mit Baumwolle, sind jedoch die Eigenschaften nach dem Schwitzen aufgrund der reversiblen Kräuselung länger günstig. Wenn sie längere Zeit naß ist, ist sie mikrobe- und geruchs anfällig. Zudem ist Wolle nicht pflegeleicht.

Seide

Seide nimmt die Feuchtigkeit rascher auf als Wolle, gibt sie aber langsamer ab. Deshalb wirkt eine stark feuchte bzw. nasse Seidenwäsche länger unangenehm als Wolle. Die Wasch- und Schweißechtheit sowie die Strapazfähigkeit sind für diesen Einsatzzweck äußerst kritisch. Die fehlende Pflegeleichtigkeit ist ein weiteres Hindernis, Seide für Sportwäsche einzusetzen.

4. Eine Chance für Chemiefasern?

Bei Tragebedingungen mit starker körperlicher Anstrengung, ist ein Textil umso günstiger zu beurteilen, je vollständiger und rascher der Schweiß von der Haut abgeführt wird. Dabei haben synthetische Chemiefasern grundsätzlich den Vorteil, daß sie nicht oder nur sehr gering hygroskopisch sind (Abb. 1) und daher den flüssigen Schweiß von der Haut in eine saugfähige Komponente ableiten, wo er dann verdunsten kann.

Maschenwaren für solche Tragebedingungen sollten daher diese beiden Eigenschaften integriert haben. Die synthetischen Chemiefasern müssen dabei wegen ihrer konduktiven Eigenschaften auf der Haut liegen. Die saugende Komponente als Zwischenspeicher muß hautfern sein.

Wie müssen Chemiefasern eingesetzt werden?

4.1. Konstruktionsarten

Grundsätzlich lassen sich drei Konstruktionsarten unterscheiden:

4.1.1. Integrierte Zweischichtstoffe

Bei diesem System erfolgt eine bindungstechnische Kombination einer hautzugewandten Schicht aus synthetischen Chemiefasern zur Ableitung des flüssigen Schweißes mit einer hautabgewandten Schicht aus sorptivem Fasermaterial mit einer möglichst hohen Hygroskopizität.

Dazu eignen sich besonders die Bindungen Henkelplüsch, Piqué plattiert, Double-Face, Rippgestricke und Feinstrick plattiert. Wichtig ist dabei, daß die hautzugewandte Seite strukturiert ist.

4.1.2. Kombination eines Textils aus konduktivem Fasermaterial mit einem darüber getragenen Textil aus sorptivem Fasermaterial

Hier wird auf der Haut ein Kleidungsstück aus 100 % synthetischem Material, dessen hautzugewandte Seite ebenfalls strukturiert sein soll, mit einem darüber getragenen Kleidungsstück aus sorptivem Fasermaterial kombiniert. Prinzipiell lassen sich damit die gleichen Effekte wie unter 4.1.1. erzielen.

4.1.3. Einschichtige Stoffe aus Fasermaterial mit integrierter Funktion

Die Funktion kann auch mit einer modifizierten Acrylfaser erzielt werden, welche sowohl den Schweiß von der Haut ableitet als auch zwischenspeichern kann.

4.2. Wärmeisulationsklasse

Der Anteil der eingeschlossenen Luftmenge bestimmt das Wärmeisulationsvermögen. Die nötige Wärmeisolation hängt vom Einsatzzweck sowie von den Klimabedingungen (Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Windgeschwindigkeit) und von den darüber getragenen Kleidungsstücken ab. Bei der Konstruktion von funktionellen Maschenwaren sind diese Faktoren zu berücksichtigen.

Grundtendenzen für die Wärmeisolation

	hoch	niedrig
Bindung:	stark voluminös mit vielen Luftpolstern an der Haut, stark strukturierte Oberfläche auf der Haut, wie Henkelplüsch, Rippen, Weben usw., ev. geraut	mäßig bis gering voluminös mit mäßigstrukturierter Oberfläche auf der Haut, wie Piqué, Feinstrick plattiert etc. jedoch nicht glatt
Faserfeinheit:	fein	grob
Faserlänge bei Spinnfasern:	kurze	längere
Filamentgarn Kräuselungsintensität:	stark	gering
Kräuselungsform:	dreidimensional mit ungeordneter Faserlage	höhere Drehung mit paralleler Faserlage

4.3. Garneinsatz

4.3.1. Für Zweischicht-Konstruktionen bzw. Systeme mit kombinierten Kleidungsstücken:

a) Hautzugewandte Schicht

Das Fasermaterial soll möglichst hydrophil, aber nicht bzw. nur gering hygroskopisch sein. Dafür sind besonders Polypropylen-, Polyester- und Polyamidfasern geeignet. In bezug auf das Feuchtetransportvermögen hat die Faserart, gesponnen oder als Filament, keinen entscheidenden Einfluß. Hautsensorisch werden allerdings Spinnfasern wegen der vielen Faserenden als Abstandhalter in der Regel als günstiger beurteilt. Filamentgarne werden oft als zu glatt und klebend empfunden, wobei texturierte Garne besser als untexturierte sind. Je höher die Faser- und Garnfeinheit, desto besser ist das thermophysiological Verhalten, da im gesamten eine größere Faseroberfläche für den Feuchtetransport zur Verfügung steht.

Für diesen Einsatz haben sich besonders die Polypropylenfasern bewährt. Sie haben das kleinste spezifische Gewicht (Abb. 3) aller Textilfasern, sie sind völlig feuchtigkeitsabweisend (siehe Abb. 1 u. 2) und bieten somit eine gute Gewähr für den Luft- und Feuchtigkeitstransport. Weiters sind sie geruchsresistent, hygienisch, bei 60 Grad waschbar und trocknen in kurzer Zeit.

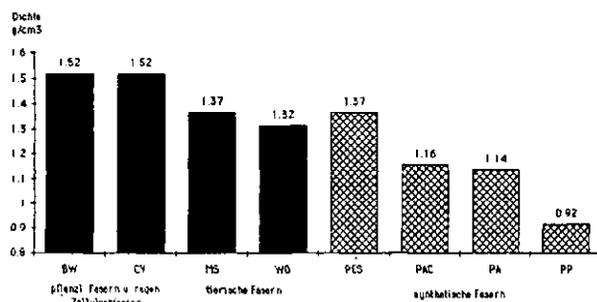


Abb. 3: Dichte wichtiger Faserstoffe

b) Außenseite

Das eingesetzte Fasermaterial soll eine hohe Hygroskopizität haben. Gut geeignet sind dafür die Naturfasern, vor allem Baumwolle und Wolle. Sehr gute Eigenschaften besitzen auch die regenerierten Cellulosefasern, wie z.B. Modal, da sie eine erheblich höhere Feuchteaufnahmefähigkeit als Baumwolle haben. Mit zunehmender Garnnummer läßt sich ein besseres Feuchtetransportvermögen erzielen.

4.3.2. Fasermaterial mit integrierter Funktion

Hierbei handelt es sich um die bekannte modifizierte Acrylfaser Dunova. Diese einzigartige poröse Kern-Mantelfaser ist aufgrund ihres Kapillarsystems in der Lage, Feuchtigkeit von der Haut rasch abzuleiten und ohne zu quellen, im Faserinneren zu speichern. Der Luftaustausch zur Haut wird dadurch nicht behindert. Durch ihre Struktur ist Dunova eine relativ leichte, voluminöse Faser. Somit läßt sich, je nach Bindungsstruktur eine gute Wärmeisolation erzielen. Mit Dunova lassen sich auch einschichtige Stoffe mit gutem Tragekomfort bei stark körperlicher Anstrengung herstellen.

4.4. Ausrüstung

Nicht stückgefärbte Funktionsstoffe sollten zumindest gewaschen werden, um die funktionsstörenden Spinnpräparationen zu entfernen. Beim Avivieren sind hydrophile kationische Weichmacher zu verwenden. Eine hydrophile Ausrüstung bewirkt bei Synthefasern eine Verbesserung des Feuchtetransportvermögens und bei sorptivem Fasermaterial eine Verbesserung der Saugfähigkeit.

4.5. Schnittkonstruktion

Hautnah getragene funktionelle Maschenwaren müssen leicht mit mäßigem Druck auf der Haut aufliegen. Sie dürfen aber nicht zu eng am Körper anliegen, damit das hautnahe Mikroklima ventiliert werden kann und eine gute Pufferwirkung, vor allem bei Körperbewegungen, gefördert wird. Zu eng anliegende Maschenware zerstört deren Struktur und somit die Luftschlüsse, was eine Reduzierung der Wärmeisolation bewirkt.

5. Bekleidungsphysiologische Forschung

Im Zuge dieser Anforderungen erfuhr die bekleidungsphysiologische Forschung in den letzten Jahren eine hohe Bedeutung. Es ist bekannt, daß besonders das Forschungsinstitut Hohenstein auf diesem Gebiet führend tätig ist. Die bekleidungsphysiologische Forschung hat es möglich gemacht, quantitative Aussagen über die thermophysiological und hautsensorische Wirkung von Kleidungsstücken und ganzen Kleidungssystemen auf ihren Träger zu machen.

Das Forschungsinstitut Hohenstein entwickelte Meßgeräte, welche, auf biophysikalischen Prinzipien basierend, physiologische Reaktionen des Menschen simulieren können. Diese Messungen werden auf dem Hautmodell, welches die Wärme- und Feuchteabgabe der menschlichen Haut simuliert, durchgeführt, um die textilspezifischen Eigenschaften von Textilschichten zu ermitteln. Daneben kann in einer zweiten Stufe das Thermoregulationsmodell des Menschen in Form einer lebensgroßen beweglichen Gliederpuppe für das Testen ganzer Kleidungssysteme unter Einbeziehung der Faktoren Umgebungstemperatur, Windgeschwindigkeit, Ventilation und Luftfeuchtigkeit durchgeführt werden. Die vom Institut Hohenstein betriebene bekleidungsphysiologische Forschung bietet dem Hersteller eine wesentliche Hilfestellung.

6. Prüfergebnisse

Das Forschungsinstitut Hohenstein überprüfte für uns die in Tabelle 1 erläuterten Stoffkonstruktionen auf deren thermophysiologicalen Tragekomfort. Der Test erfolgte auf dem Hautmodell. Dabei wurden die in Tabelle 2 zur Beurteilung des thermophysiologicalen Tragekomforts wichtigen Kriterien untersucht.

Tabelle 1: Stoffkonstruktionen

Muster	Bindung	Material	R Anteil	g/m ²
A	Henkelplisch	Henkel: Nm 60/1 Polyacryl (PA)	0	210
		Decke: Nm 50/1 Baumwolle	33	
B	Henkelplisch	Henkel: Nm 70/1 Polyacryl (PA)	0	165
		Decke: Nm 50/1 Baumwolle	39	
C	Fangverbund	innen: dtex 110/51x1 Tactel® (PA)	52	170
		außen: Nm 50/1 Baumwolle	49	
D	Feinstrick	Nm 60/1 Durovis/Baumwolle	65/35	160
E	Jubelquart-verbund	innen (Körper): Nm 22/1 Durovis dtex 70/1 Tactel® (PA)	22	440
		Füllung: Nm 22/1 Durovis	34	
		Außen: dtex 150/10x1 Tactel® (PA)	32	

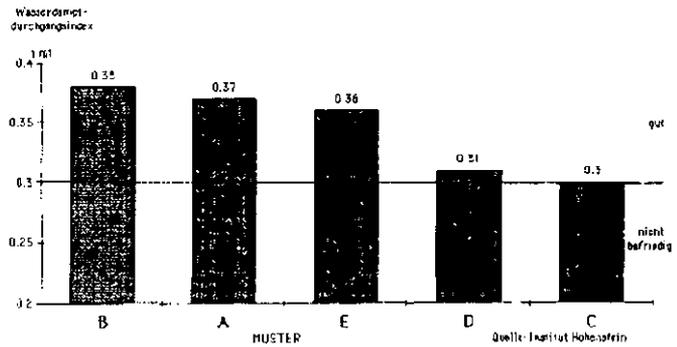


Abb. 5: Relatives Wasserdampfttransportvermögen

Tabelle 2: Prüfkriterien zur Beurteilung des thermophysiologischen Tragekomforts

Kriterien:	Mindestanforderung		
1 Stationäre Hautmodellmessung			
1.1 Wärmedurchgangswiderstand (Wärmisolation)	Ret (m ² K/W)	DIN 54101 T 1 (E)	je nach Einsatzbereich
1.2 Wasserdampfdurchgangswiderstand	Ret (m ² mbar/W)	DIN 54101 T 1 (E)	möglichst gering
1.3 Wasserdampfdurchgangskoeffizient	i _{mt}	DIN 54101 T 1 (E)	≥ 0,30
2 Instationäre Hautmodellmessung			
2.1 Pufferwirkung aus der dampfphase (Feuchtegleichungskennzahl)	k _f	BPI 1.2	≥ 0,78
2.2 Pufferwirkung aus der flüssigen Phase (Pufferkennzahl)	k _f	BPI 1.2	≥ 0,78
3 Wärmedurchgangswiderstand (Wärmisolation) bei feuchtem Textil	Ret*(m ² K/W)	BPI 1.3	möglichst gering
Trocknungszeit des feuchten Textils	Δt		≤ 37 min

Quelle: Institut Hohenstein

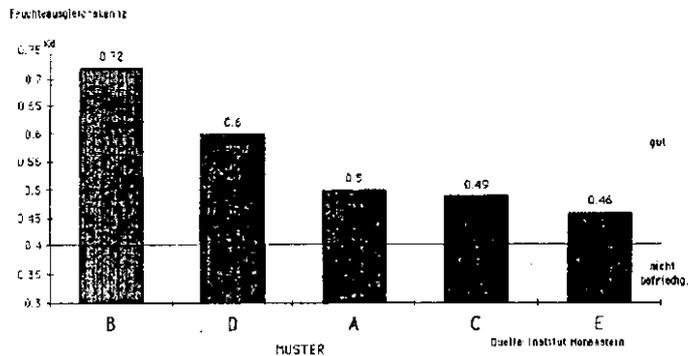


Abb. 6: Pufferwirkung aus der Dampfphase

Auch die bei starkem Schwitzen für den thermophysiologischen Tragekomfort wesentliche Pufferkennzahl k_f wird nach Abbildung 7 der Mindestanforderungswert von 0,78 von allen Konstruktionen überschritten. Am besten verhalten sich C, D und E.

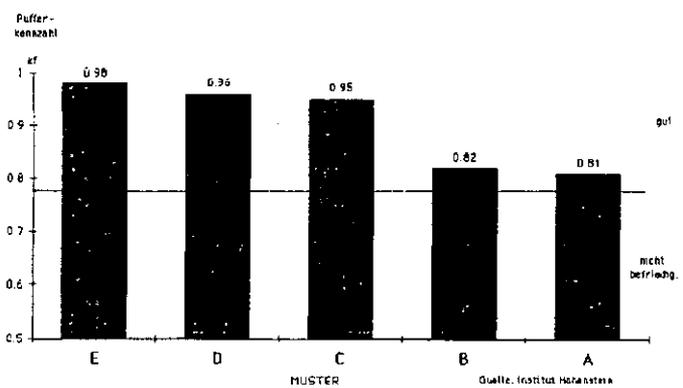


Abb. 7: Pufferwirkung aus der flüssigen Phase

Nach stärkerem Schwitzen des Trägers sollte ein Textil möglichst rasch seine im trockenen Zustand vorhandene Wärmeisolation zurückgewinnen, um kein unter Umständen gesundheitsschädliches Frösteln hervorzurufen.

Als Maß kann die Trocknungszeit Δt herangezogen werden. Hier liegt nach Abbildung 8 lediglich das Muster E aufgrund des großen Warenquerschnittes im kritischen Bereich. Dafür lassen sich mit dieser Konstruktion eine sehr gute Wärmeisolation und Pufferwirkung aus der flüssigen Phase erzielen.

Diese Untersuchungen zeigen, daß richtig eingesetzte Chemiefasern bei extremen Anforderungen einen angenehmen Tragekomfort bieten. Welche Prioritäten die Kriterien, abhängig vom Einsatzzweck, haben, ist bei der Konstruktion solcher Maschenwaren zu beachten.

Interpretation der Ergebnisse

Nach Abbildung 4 fallen sowohl im trockenen als auch im feuchten Zustand die Konstruktionen C und D mit relativ geringer Oberflächenstruktur durch eine gegenüber den voluminöseren Konstruktionen A, B und E niedrigere Wärmeisolation auf.

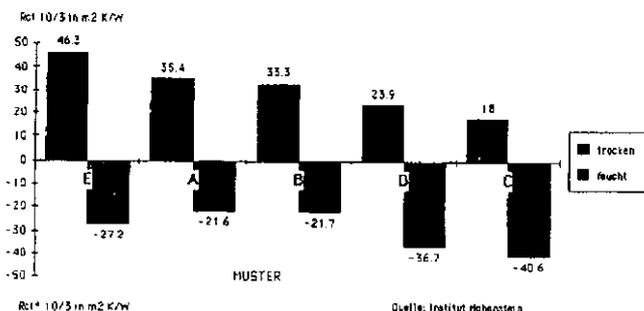


Abb. 4: Wärmedurchgangswiderstand: trocken und feucht

Bezüglich des stationären Feuchte-transportvermögens, ausgedrückt im Wasserdampfdurchgangskoeffizient i_{mt} , erfüllen nach Abbildung 5 alle Konstruktionen den zu fordernden Mindestwert von 0,3, wobei die Konstruktionen A, B und E am günstigsten abschneiden.

Bei der den Tragekomfort bei mäßigem Schwitzen des Trägers bestimmenden Pufferwirkung aus der Dampfphase erfüllen nach Abbildung 6 alle geprüften Konstruktionen den gültigen Anforderungswert in der Feuchtegleichungskennzahl k_f , wobei B und D vergleichsweise am günstigsten abschneiden.

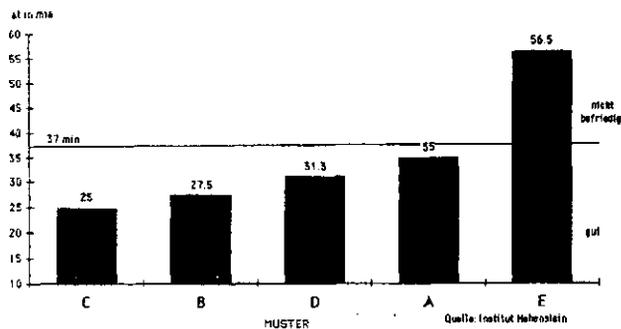


Abb. 8: Trocknungszeit des feuchten Textils

7. Was ist beim „Darüber-zu-Tragenden“ zu beachten?

Je nach Einsatzzweck und Klimabedingungen sind über den hautnah getragenen Maschenwaren weitere Kleidungsstücke zu tragen. Das darüber zu tragende Kleidungsstück hat eine wirkungsvolle Einflußnahme, um die Wärmeisolation und das Feuchtetransportvermögen einer Kleidung zu verändern und damit deren Regelbereich zu vergrößern, wenn man sie durch An- und Ausziehen und eine variable Ventilationsmöglichkeit an die herrschende Tragesituation anpassen kann. Eine regelbare Ventilationsmöglichkeit dient dazu, um warme, feuchte Luft gegen kältere und trockenere auszutauschen. Wenn die Wärmeisolation es erfordert, sollten sie verschließbar sein. Schon relativ kleine Luftbewegungen um ca. 3 m/s reduzieren die Wärmeisolation erheblich. Die Entwicklung von Oberstoffen mit wind- und wasserabweisenden, jedoch von innen nach außen wasserdampfdurchlässigen Eigenschaften (z.B. Mikrofaserewebe, Lamine, Gewebe mit mikroporösen Beschichtungen) tragen ebenfalls zu einem verbesserten Tragekomfort bei. Zu enge Oberbekleidung kann die wärmeisolierende Wirkung der haut-

nah getragenen Maschenwaren wesentlich beeinträchtigen. Schnitt und Masse sollten daher auf eine maximale regelbare Durchlüftung abgestimmt sein.

8. Was ist zu tun?

Vielfach werden wegen Unkenntnis und Verwirrung vor allem hautnah getragene Maschenwaren aus Naturfasern ungeachtet des Verwendungszweckes und des Klimas als generell brauchbar eingestuft, während der Konsument meistens Produkten aus Chemiefasern, auch in Mischungen mit Naturfasern, oft noch ablehnend oder zumindest skeptisch begegnet. Es ist dem Konsumenten meist nicht möglich, die entscheidenden Konstruktionsmerkmale zu erkennen. Viele der angesprochenen Konstruktionselemente, die Voraussetzung für physiologisch gute Bekleidung sind, lassen sich beim Kauf nicht unmittelbar überprüfen. Der Konsument muß sich auf den Hersteller verlassen können. Der Informationsnotstand kommt auch daher, daß oft bereits beim Hersteller und noch ausgeprägter beim Einkaufs- und Verkaufspersonal im Detailhandel Informationslücken in bezug auf Bekleidungsphysiologie bestehen. Daß dieser Bereich jedoch von zunehmender Bedeutung ist, beweist, daß sich Konsumentenschutzvereinigungen verstärkt diesem Thema widmen. Hervorzuheben ist, daß für den Schiwäschebereich vom „Internationalen Arbeitskreis für Sicherheit beim Schilaulauf“, München, eine Richtlinie in Ausarbeitung ist, welche neben den allgemeinen technischen Anforderungen speziell den bekleidungsphysiologischen Aspekt berücksichtigt.

Artikel, welche die Prüfbedingungen erfüllen, können mit einem speziellen Prüfzeichen deklariert werden. Dies ist sicherlich eine brauchbare Handhabe für Hersteller, Handel und vor allem für den Konsumenten.

Nützen wir diese Chance und schließen wir diese Informationslücken über die bekleidungsphysiologischen Vorteile beim Einsatz von Chemiefasern in Maschenwaren.

Materialprüfung, Probleme gestern und heute

Prof. Dr.-Ing. Lothar Meckel, Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, Berlin

Die Prüfung ist ein Instrument der Qualitätssicherung. Ausgehend vom Qualitätskreis, haben wir bei der Qualitätssicherung drei Hauptphasen: die Planungsphase, die Fertigungsphase und die Nutzungsphase. Die letztere schließt die Entsorgung ein. Es sind möglichst viele Maßnahmen zur Qualitätssicherung in die Planungsphase zu legen.

Grundsätzliche Unterschiede hinsichtlich der Qualitätsforderungen bestehen zwischen Bekleidungstextilien, Heimtextilien und Textilien für technische Einsatzgebiete. Während der letzten Jahrzehnte waren für die Entwicklung des textilen Prüfwesens folgende Faktoren wichtig: die rationelleren Fertigungsmethoden und die deshalb notwendige Prüfung in der Produktion, die Verbreitung der Chemiefasern sowie der zunehmende Einsatz von Textilien für technische Einsatzgebiete.

Prüfungen sollen das Anforderungsprofil des Produktes optimal erfassen, um eine gezielte Konstruktion des Produktes zu ermöglichen. Dabei wird auf die Bedeutung technischer Regeln, z.B. Normen, eingegangen. Ein einheitliches Prüfwesen wurde in den letzten Jahren durch einige zu erläuternde Einflüsse gebremst. Abschließend ergeben sich Forderungen an die im Unternehmen oder im Institut für die Qualitätssicherung und Prüfung Verantwortlichen.

Testing is an instrument of quality assurance. Quality assurance has to be taken into consideration in three stages: in the design stage, the manufacturing stage and in the stage of actual usage. The latter stage also includes disposal. Most of the steps required to ensure quality should be taken during design of a product.

As far as quality requirements are concerned, there are fundamental differences between clothing materials, home textiles and textiles for industrial applications. In the last decades textile testing has been influenced by the following factors: streamlined manufacturing, which necessitated testing during production, the increased use of man-made fibres and the increased use of textiles for industrial applications.

In order to allow a product design tailored to the specific need testing ought to cover the entire requirement profile. The paper discusses the importance of technical regulations, e.g. standards. The reason why it has so far not been possible to set up uniform testing systems are explained. Finally, the paper deals with the demands on those responsible for quality assurance and testing in companies or institutes.

Die sicher sehr interessante Geschichte der Textilprüfung soll hier nicht aufgezeigt werden. Vielmehr soll von den allgemeinen Grundsätzen der Qualitätssicherung ausgegangen werden und daran die Veränderungen und die heutigen Bedürfnisse an die Prüfung dargestellt werden. Hierzu wird der Qualitätskreis (Abb. 1) herangezogen, den wir auf das Thema des Referates anwenden. Diese Ausführungen sollen dazu dienen, die später zu erörternden Probleme der Prüfung klarer einordnen zu können.

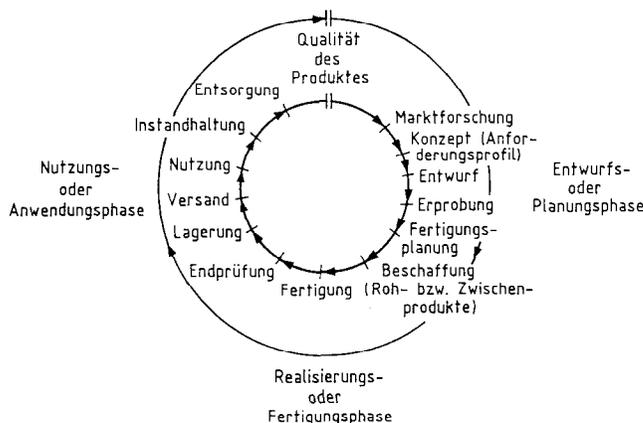


Abbildung 1

Betrachtet man den Qualitätskreis, so erkennt man drei Hauptphasen: In der ersten, der Entwurfsphase, sind die Bedürfnisse zu ermitteln, das neue Produkt zu konzipieren, Muster zu fertigen und ggf. zu erproben. Die zweite Phase ist die Fertigungsphase. Diese schließt die Beschaffung der Rohstoffe bzw. Zwischenprodukte ein und schließt mit deren Endprüfung ab. Die Lagerung und der Versand leiten in die dritte Phase, in die der Anwendung bzw. Nutzung des Produktes über. In jeder Phase sind Merkmale zu beachten, die die Qualität des Endproduktes mitbestimmen.

Mängel der Qualitätskontrolle bei der Beschaffung der Roh- und Zwischenprodukte kommen später in der Fertigung teuer zu stehen. Grundsätzlich sind alle Qualitätsbetrachtungen so weit wie möglich schon in die Planungsphase zu legen. Ist zum Beispiel ein falsches Anforderungsprofil bei der Konzeption eines technischen Textils festgelegt worden, so ist dies durch keine noch so hohe Fertigungskontrolle auszugleichen.

Interessanterweise ist die Entsorgung in dieser Konzeption enthalten. Dieser Gesichtspunkt wird sicher in der Zukunft eine immer größere Rolle spielen. Wenn Sie ein neues Produkt optimal entwickeln, fertigen und anwenden, so sind alle diese Schritte der Qualitätssicherung umsonst, wenn bei der Entsorgung zum Beispiel gesetzliche Auflagen nicht erfüllt werden. Sehr deutlich wurde diese Problematik in den letzten Jahren bei Haushalts-waschmitteln; optimale Produkte mit zu hohem Phosphatgehalt dürfen nicht mehr abgesetzt werden.

Häufig sind für die Herstellung eines Produktes aus mehreren Zwischenprodukten mehrere Qualitätskreise anzusetzen. So gehört zum Beispiel für einen Weber die Qualitätsprüfung (Waren-eingangskontrolle) der von ihm bezogenen Garne in die Beschaffungsphase. Für den Spinner ergibt sich ein neuer analoger Qualitätskreis; in diesem Kreis gehören dann die Bedürfnisse des Webers in die Planungsphase, während die Prüfung der zu verspinnenden Faserrohstoffe in die Beschaffungsphase fällt.

Bevor wir bei den einzelnen Problemen nochmals auf den Qualitätskreis zurückkommen, noch einige Worte zur kreisförmigen Anordnung der Qualitätselemente. Wichtig ist in jeder Planungsphase, daß die Erfahrungen der Anwendungsphase, z.B. hinsichtlich Schwachstellen des Produktes, einfließen. Aufgrund solcher Erfahrungen ist eventuell ein anderes Anforderungsprofil aufzustellen, das ggf. auch andere Prüfmerkmale enthält. Deshalb ist die statistische Erfassung der Reklamationen in der Nutzungsphase für die Planung eines Folgeproduktes wichtig. Das neue Anforderungsprofil der Konzeption hat also die Erfahrungen der Vorgängerprodukte zu beachten.

Sprechen wir über die Probleme der Textilprüfung, so müssen wir davon ausgehen, daß zwischen den drei Gruppen textiler Erzeugnisse, nämlich Bekleidungstextilien, Heim- und Haushaltstextilien und technische Textilien, bei vielen Gemeinsamkeiten auch grundsätzliche Unterschiede bestehen. So sind in der angegebenen Reihenfolge die modischen Aspekte abnehmend, die streng funktionalen Anforderungen nicht nur zunehmend, sondern auch meist besser in eindeutigen physikalischen und chemischen Merkmalen definierbar. Bei gleichartigen Bekleidungstextilien wird sicherlich die „Haltbarkeit“, z.B. als Verschleiß oder als Farbbeibtheit, von verschiedenen Verbrauchergruppen sehr unterschiedlich bewertet.

Bei technischen Textilien ist die Haltbarkeit durch beispielsweise sicherheitstechnische Anforderungen eindeutiger bestimmt. Während also Bekleidungstextilien für Zielgruppen mit unterschiedlichem Anspruchsniveau konzipiert werden können, ist das Anspruchsniveau bei technischen Textilien mehr oder weniger ausschließlich durch funktionale Anforderungen bestimmt. Heimtextilien nehmen eine Zwischenstellung ein. Bei ihnen sind zwar modische Gesichtspunkte wichtig, aber auch funktionale Anforderungen wesentlich, z.B. beim Teppichboden Anforderungen hinsichtlich Brandschutz, Schallschutz oder Elektrostatik.

Da die Materialprüfung, hier speziell die Textilprüfung, der Qualitätssicherung und der Erzielung der Gebrauchstauglichkeit dient, einige Worte zur Definition. Der Begriff „Qualität“ wird speziell im Textilbereich sehr unterschiedlich gebraucht, z.B. leichte Qualität, Strapazierqualität. Im Rahmen der Qualitätssicherung hat man sich um eine Definition bemüht, sie lautet nach DIN E 55 350, Teil 11, „Qualität ist die Beschaffenheit einer Einheit bezüglich ihrer Eignung, festgelegte und vorausgesetzte Erfordernisse zu erfüllen“. Diese Definition ist leider nicht sehr gebrauchstauglich. Der weitgehend synonyme Begriff „Gebrauchstauglichkeit“ ist seit vielen Jahren in DIN 66 050 definiert: „Die Gebrauchstauglichkeit eines Gutes ist dessen Eignung für seinen bestimmungsgemäßen Verwendungszweck, die auf objektiv und nicht objektiv feststellbaren Gebrauchseigenschaften beruht und deren Beurteilung sich aus individuellen Bedürfnissen ableitet“.

Dabei wird ausdrücklich darauf hingewiesen, daß Anforderungen an die Sicherheit, an den Gesundheits- und Umweltschutz sowie die Ergonomie stets unbedingt erforderliche Merkmale der Gebrauchstauglichkeit sind. Diese Definition stimmt im Gegensatz zur Definition der Qualität weitgehend mit dem üblichen Sprachgebrauch überein.

In der Norm wird ferner klargestellt, daß der Gebrauchswert nicht identisch mit der Gebrauchstauglichkeit ist. Der Gebrauchswert schließt den Preis und ggf. Unterhaltungskosten ein. In diesem Referat wird der Begriff „Qualität“ entsprechend der angeführten Definition bzw. im Sinne der Gebrauchstauglichkeit verwendet.

Wo lagen und liegen nun die Probleme im textilen Prüfwesen? Bis in die Mitte dieses Jahrhunderts wurden Textilien weitgehend in Warenprüfämtern und sogenannten Konditionieranstalten geprüft. Untersuchungen im Betrieb waren auf wenige Prüfungen der Rohstoffe oder der Fertigprodukte beschränkt. Wichtig war der Feuchtigkeitsgehalt, da Wasser - speziell beim Wollverkauf - eine entscheidende Rolle spielte. Daneben wurden ggf. die Faserfeinheit, die Längenverteilung und Verunreinigungen der Rohstoffe ermittelt.

Drei Entwicklungen waren für das textile Prüfwesen wesentlich:

- a) die Verbreitung von Chemiefasern, welche mehr und mehr auf die Bedürfnisse der Anwender ausgerichtet werden konnten,
- b) die zunehmend rationelleren Fertigungsmethoden und
- c) der zunehmende Einsatz von Textilien für technische Zwecke.

Während beim Handel mit den Naturfasern bis in unsere Zeit die subjektive Beurteilung eine entscheidende Rolle spielte, war die Chemiefaserindustrie auch wegen ihrer Einbindung in die chemische Großindustrie sehr früh personell und finanziell in der Lage und gewillt, ihre Rohstoffe und Erzeugnisse nach physikalischen und chemischen Kriterien zu prüfen. Dieser Wirtschaftszweig hat das Prüfwesen hinsichtlich der Prüfverfahren befruchtet und für spezielle Einsatzzwecke Anforderungsmerkmale festgelegt. Meines Wissens wurde auf der Chemiefasertagung erstmals von Prof. A l b r e c h t ausführlich in Vorträgen vom bewußten Konstruieren der Textilien auf der Basis bestimmter Anforderungsprofile und Qualitätsmerkmale gesprochen. Diese Denkweise wurde in die Textilindustrie hineingetragen und ist heute Bestandteil eines modernen Textilbetriebes.

Rationelle Fertigungsmethoden mit hohen Produktionsgeschwindigkeiten machen es unerlässlich, Prüfverfahren in die laufende Produktion zur Qualitätssicherung einzubauen, da eine nachträgliche Prüfung - sei es im Betrieb oder gar in einem Institut - Fertigungsfehler viel zu spät erkennen lassen und zu unangemessenen Kosten führen würde. Der Einbau geeigneter Prüfungen in die Produktion und nicht nur in die Endkontrolle ist bei den oft vielstufigen Textilerzeugnissen besonders wichtig, oft aber auch schwierig. Leider wird selbst die mögliche Endkontrolle nach den einzelnen Stufen mitunter vernachlässigt. Es ist sicher unangemessen, die Kosten für Reklamationen und Kulanzregelungen gegen die Prüfkosten, z.B. des eigenen Laboratoriums, aufzurechnen. In dieser Hinsicht wissen große Handelsunter-

nehmen oft sehr gut, wieviel teurer als eine Qualitätskontrolle ein Imageverlust, eine Absatzstagnation oder ein Absatzrückgang sein können.

Bei technischen Textilien - denken wir beispielsweise an Sicherheitsseile, Hebegurte, flexible Container oder Seenotrettungseinrichtungen - wurden nicht nur neue Märkte für Textilien erschlossen, sondern es wurden auch zum Teil durch gesetzliche Auflagen Anforderungen gestellt und Zulassungen nach Erfüllung bestimmter Prüfkriterien vorgeschrieben. Bei diesen Textilien wurde das gezielte Konstruieren zur Erfüllung bestimmter Prüfkriterien üblicher.

Kehren wir zum Qualitätskreis zurück, um deutlich zu machen, welche Rolle der Materialprüfung bei der Qualitätssicherung zukommt, und um einige Probleme aufzuzeigen. Auf einigen nicht textilen Fachgebieten ist zunehmend zu beobachten, daß die Industrie, aber auch der Handel, unabhängige Institute in der Planungsphase für ein Produkt in Anspruch nehmen. Wird ein neues Produkt geplant, so werden Untersuchungen über die Eigenschaften dieser in Betracht kommenden Roh- und Zwischenprodukte verlangt, über mögliche Anforderungsprofile und Prüfmerkmale gesprochen, Informationen über eventuell zu beachtende gesetzliche Vorschriften eingeholt, und man läßt Prototypen des neuen Produktes untersuchen.

Auf dem Textilgebiet ist dies bisher in gewissem Umfange bei Schutzbekleidung oder verschiedenen technischen Textilien üblich. Derartige Voruntersuchungen empfehlen sich insbesondere bei der Planung von zulassungspflichtigen Erzeugnissen. Sind Produkte aus neuen Vor- und Zwischenprodukten geplant, so zeigt sich nicht selten, daß diese auch neue vorteilhafte Eigenschaften aufweisen und damit vielleicht auch neue Einsatzgebiete erschlossen werden können. Es ist aber auch zu beobachten, daß die Zulieferer von neuen Zwischenprodukten verständlicherweise die Stärken dieser Erzeugnisse herausstellen, aber auf mögliche Schwächen im Vergleich zu bisher üblichen Materialien weniger hinweisen. Werden diese Schwächen erst bei der Nutzung des Produktes deutlich, kann der wirtschaftliche Schaden groß sein.

In diesem Zusammenhang ist auf die Bedeutung technischer Regeln hinzuweisen; dabei können diese Regeln nationale oder internationale Normen, RAL-Vorschriften, Verordnungen, EG-Richtlinien oder Gesetze sein. Gibt es für Produkte Anforderungsrichtlinien, z.B. als Normen oder auch nur Prüfnormen ohne festgelegte Anforderungen, so können diese bei der Planung und Entwicklung eines Produktes einen gewissen Rahmen abstecken und auch hilfreich sein. Sie können den Produzenten in seinem Spielraum aber auch einengen, z.B. bei der Wahl der Rohstoffe. Derartige Einengungen durch technische Regeln müssen nicht in jedem Fall gerechtfertigt sein, weil gegebenenfalls neue - aber in der technischen Regel nicht genannte - Rohstoffe die Anforderungen in gleicher Weise oder besser erfüllen können. Deshalb sollten alle beteiligten Kreise aufgrund ihres Sachverständes rechtzeitig ihren Einfluß geltend machen. Im textilen Prüfwesen ist zunehmend zu beobachten, daß diese Aufgabe häufig Fachverbänden und Instituten überlassen wird, ohne daß diese immer über die anstehenden Probleme und Erfahrungen in den Betrieben ausreichend informiert sind. Dieses Vertrauen ist zwar anerkennenswert, kann aber später bei Endprüfungen, Zulassungsprüfungen oder bei der Anwendung des Produktes zu Schwierigkeiten führen. Dies gilt besonders dann, wenn man nicht ausreichend über den aktuellen technischen Stand der Regelungen, über vorgesehene Änderungen oder deren einschränkende Bedingungen informiert ist. Jeder Wirtschaftszweig sollte die Möglichkeiten, neue technische Regeln zu beeinflussen, optimal wahrnehmen. Dies gilt umso mehr, je größer die Handelsräume werden und je stärker auf internationale technische Regeln, wie CEN-Normen, ISO-Normen oder EG-Richtlinien, Bezug genommen wird. Häufig hört man die Klage, wieso man denn bestimmte Dinge in dieser oder jener Weise festgelegt habe; oft wird dann eine Änderung gefordert. Wenn man

aber weiß, wie lange es mitunter dauert, bis eine internationale Regel verabschiedet ist, dann weiß man auch, daß Änderungen -wenn überhaupt - oft nur sehr langfristig zu erreichen sind. Arbeiten Sie deshalb rechtzeitig mit und orientieren Sie sich nicht zu sehr an kurzfristigen Zielen des Unternehmens. Nicht selten ist die Orientierung an kurzfristigen Zielen bereits beim Erscheinen einer technischen Regel ein Bumerang. Hat man zum Beispiel möglichst niedrige Anforderungen gewünscht und festgelegt, die Planung eines Produktes darauf ausgerichtet, so können Änderungen des Marktes durch erhöhte Anforderungen potenter Abnehmer die Konkurrenzfähigkeit des eigenen Produktes einschränken.

Diese Vortragsreihe über das Prüfwesen wurde auch deshalb aufgenommen, weil der berechtigte Eindruck entstanden war, daß trotz jahrzehntelanger Normung sowohl das Prüfwesen als auch die Anforderungen immer mehr auseinanderlaufen. Dies ist bei den wachsenden Wirtschaftsräumen auch ein Handelshemmnis und kostet die Wirtschaft Zeit und Geld.

Folgende vielfältige Gründe haben zu dieser Entwicklung beigetragen:

- große Vielfalt der Erzeugnisse,
- kurzfristige Profilierung von Produkten, z.B. hinsichtlich einer Eigenschaft mit einer - oft nur scheinbar - sehr harten Prüfung,
- die Prüfung wird mitunter auch nur als notwendige lästige Ergänzung der Forschung angesehen,
- Forschungs- und Prüfinstitute entwickeln Prüfverfahren und versuchen ohne sachliche Rechtfertigung diese in Abnahmenvorschriften, Gütezeichen und dergleichen einzubauen,
- Prüfungen sind nicht eindeutigen Qualitätsmerkmalen zuzuordnen,
- technische Regeln, z.B. Normen, werden verhindert, um sich Freiräume zu erhalten,
- technische Regeln für Prüfverfahren und Anforderungen werden an kurzfristigen Zielen orientiert,
- Unternehmen, auch Handelsunternehmen, nutzen ihre wirtschaftliche Stärke und schreiben teilweise ohne sachlichen Zwang eigene Prüfverfahren vor,
- durch die notwendige starke Verlagerung der Prüfung in die Betriebe (Fertigungsphase) ist die Zahl der Prüfstellen stark zurückgegangen, auch wurde dadurch die Verbindung der Prüfinstitute zur Praxis allein aus geographischen Gründen eingeschränkt,
- Prüfungen und Anforderungen werden für sogenannte „Qualitätszeichen“ erarbeitet, die diesen Namen nicht verdienen und lediglich kurzfristigen Verkaufsstrategien dienen.

Zu diesen Gründen gibt es wenige Erläuterungen. Auf Beispiele wird weitgehend verzichtet, obgleich dies sicher eindrucksvoll wäre. Es müßten dabei aber Namen von Firmen und Produkten genannt werden. Auch innerhalb einer Produktgruppe erfordert die Vielfalt der Produkte oft mit Recht sehr spezifische Prüfverfahren.

Werden zum Beispiel bei Elastikartikeln Elasthane durch Gummifäden ersetzt, so sind trotz gleicher Anwendung gegebenenfalls auch andere Eigenschaften zu beurteilen. Die kurzfristige Herausstellung bestimmter vorteilhafter Eigenschaften durch ein sehr eindrucksvolles Prüfverfahren kann aus Marketinggründen verständlich sein. Man darf sich aber nicht wundern, wenn später von Großabnehmern oder Behörden die Prüfung dieser Eigenschaft vorgeschrieben wird. Es ist dann nicht sehr glaubhaft, diese Anforderung als unsinnig zu bezeichnen. Leider fördern mitunter auch Prüfinstitute solche werbungsorientierten Prüfverfahren - vielleicht aus einem falsch verstandenen Kundendienst. Bei der anwendungsorientierten Forschung sollten zwar so weit wie möglich vereinheitlichte Prüfverfahren und Kriterien herangezogen werden, häufig müssen, entsprechend der Forschungsaufgabe, aber auch sehr spezifische Prüfverfahren verwendet werden. Man muß sich aber dann bewußt sein, daß das Prüfverfahren nur für diese speziellen Eigenschaften bei bestimmten Produkten geeignet ist. Soll es generell als allgemeines Prüfkrite-

rium für diese Erzeugnisse dienen, sollte es mit allen betroffenen Wirtschaftskreisen, insbesondere hinsichtlich der Aussagekraft, Durchführbarkeit und Reproduzierbarkeit, diskutiert werden.

Zusammenfassend ergeben sich folgende Forderungen an die für die Prüfung im Unternehmen und im Institut Verantwortlichen:

1. Das Hauptgewicht der Qualitätssicherung ist in die Planungsphase zu legen. Dabei ist ein klares Anspruchsniveau des Produktes zu definieren. Es ist zu prüfen, wie alle technischen Regeln, insbesondere Gesetze und Verordnungen, zu erfüllen sind. Gegebenenfalls sind Prüfungen und, falls notwendig und möglich, Zulassungen am Prototyp vor Produktionsbeginn durchzuführen.
2. Rechtzeitig Einfluß auf den Inhalt aller technischen Regeln mit Prüfverfahren, Anforderungen und gegebenenfalls Zulassungsbestimmungen nehmen, dabei sich aber an kurzfristigen Zielen orientieren.
3. Entsprechend der für den Absatz in Betracht kommenden Wirtschaftsräume auf einheitliche Gestaltung aller technischen Regeln (Normen, Verordnungen, EG-Richtlinien) achten und Einfluß nehmen. Hierbei ist eine internationale Zusammenarbeit der Verbände hilfreich. Falls beim Absatz der Produkte in verschiedene Länder jeweils andere Forderungen zu erfüllen und vielleicht durch unterschiedliche Prüfungen nachzuweisen sind, so ist dies eine teure Erschwernis des Absatzes.
4. In der Beschaffungsphase sind klare Forderungen und gegebenenfalls Eingangskontrollen für die Roh- und Zwischenprodukte vorzusehen.
5. In die Fertigungsphase sollten möglichst wenige, aber möglichst eindeutige physikalische und chemische Prüfungen ohne Produktionsunterbrechung eingebaut werden.
6. Erfahrungen bei der Nutzung und Anwendung der Produkte sollten durch reproduzierbare Prüfungen eindeutig erfaßt und ausgewertet werden. Die Prüfverfahren sollen möglichst aussagefähig hinsichtlich der gestellten Qualitätsforderungen sein. Dabei ist es kein Kriterium für die Aussagefähigkeit einer Prüfung, ob es sich um eine einfache Prüfung oder um eine Prüfung mit einem äußerst aufwendigen Meßgerät handelt. Die Ergebnisse sollten in die Planung des Folgeproduktes einfließen. Hierzu gehören bei einem Zwischenprodukt auch solche Prüfungen, die Verarbeitungsschwierigkeiten erfassen. Auch bei Endprodukten sind die Reklamationen auszuwerten, ferner Vor- und Nachteile gegenüber Konkurrenzprodukten meßtechnisch festzuhalten.
7. In welchen Phasen der Qualitätssicherung jeweils eigene Betriebslaboratorien und in welchen Phasen Prüfinstitute eingeschaltet werden, hängt unter anderem von der Betriebsstruktur, der Aufgabenteilung im Unternehmen und anderen Gesichtspunkten ab.
8. Mit Sicherheit ist es vorteilhaft, in der Planungsphase die vielleicht im Betrieb nicht vorhandenen technischen Möglichkeiten und vielleicht auch die Erfahrungen eines Institutes für ein noch betriebsfremdes Produkt zu nutzen. Bei Reklamationen ist die Prüfung in einem Institut oft aus anderen Gründen zweckmäßig. Für die Gebrauchstauglichkeit eines Produktes haben die Untersuchungen von Reklamationen betrieblich nur einen Nutzen, wenn die Erkenntnisse systematisch in die Planung von Folgeprodukten einfließen.

Abschließend sei festgestellt, daß Prüfung nie Selbstzweck werden darf. In einer Werkshalle ist sicher der Ausspruch berechtigt, daß Qualität nicht geprüft, sondern konstruiert und produziert wird. Andererseits ist aber keine Konstruktion von sogenannten „Qualitätserzeugnissen“ ohne durch Prüfung ermittelte Kennwerte und keine Fertigung ohne Kontrollprüfungen möglich.

Die Funktionsbereiche der Textilprüfung

Baurat h.c., Prof. Dipl.-Ing. Wilhelm Herzog, Österreichisches Textilforschungsinstitut, Wien, Österreich

Die Funktionsbereiche der Textilprüfung werden in einem Schema aufgliedert, der derzeitige Stand der Technik wird beschrieben und Anregungen hinsichtlich künftiger technischer Entwicklungen werden aufgezeigt.

Zur Wareneingangskontrolle wird die rechtliche Sicht erläutert und Empfehlungen werden gegeben, für die Risikoabschätzung wenig aufwendige Prüfverfahren zu entwickeln.

In der Produktionskontrolle tendiert die Entwicklung zu einer kontinuierlichen Prüfung während des Produktionsvorganges mit größtmöglicher Repräsentanz und minimaler Reaktionszeit.

Für die Hebung der Effizienz der Textilprüfung in der Produktentwicklung müßte eine praxisorientierte Grundlagenforschung über die Zusammenhänge der Eigenschaften der Ausgangsmaterialien mit denen der Fertigprodukte forciert werden.

Bei der Reklamationsbehandlung wird infolge verschiedener Entwicklungen die Textilprüfung für die technische Beweisführung an Bedeutung zunehmen.

The functional fields of textile testing are specified in a scheme, the present status of technology is being described and suggestions are offered regarding the future technical development.

The legal opinion of the control of goods received will be explained and a recommendation is stated to develop simple tests for risk assesment. Within the production control the trend goes towards a continuous testing during the production process with utmost presence and minimal reaction time.

To improve the efficiency of textile testing within product development practice oriented basic research focusing on the connections of original materials with the finished products have to be enforced.

Concerning the treatment of complaints textile testing will gain in significance to the technical argumentation due to various developments.

Die Textilprüfung ist in ihrer Zielsetzung und ihrem Einsatzgebiet sehr vielschichtig. Zur Behandlung des Themas ist es daher notwendig, die verschiedenen Funktionsbereiche der textilen Prüfungen aufzuzeigen.

Es wurde hierfür ein Schema gewählt, das in Abbildung 1 dargestellt ist. Das Schema zeigt als Beispiel die Herstellung eines Bekleidungsstückes aus einer gewebten Ware aus Spinnfasern, es ist aber auf jede andere textile Produktionslinie übertragbar.

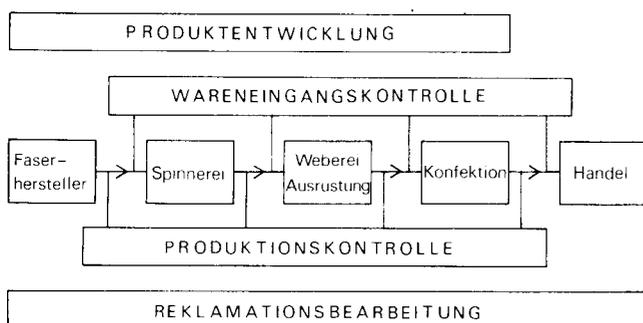


Abb. 1: Funktionsbereiche der textilen Prüfung (Beispiel)

In jeder Fertigungsstufe läuft die Produktion nach festgelegten Produktionsdaten ab. Die Prüfung, ob diese Daten schon bei den Zwischenprodukten und bei dem jeweiligen Endprodukt einer Fertigungsstufe eingehalten werden, ist Aufgabe der Produktionskontrolle.

Die Erarbeitung der Daten und die Auswahl des optimalen Ausgangsproduktes sowie die Festlegung der Produktionsdaten fällt in den Funktionsbereich der Produktentwicklung.

Die Reklamationsbehandlung ist ein weiterer Aufgabenbereich der textilen Prüfung.

Somit ergeben sich folgende vier Funktionsbereiche der textilen Prüfung:

- Wareneingangskontrolle,
- Produktionskontrolle,
- Produktentwicklung,
- Reklamationsbehandlung.

In diesem Referat werden die vier Funktionsbereiche der textilen Prüfungen behandelt, der Stand der Technik wird kritisch durchleuchtet, und für die künftige technische Entwicklung werden Anregungen gegeben.

Wareneingangskontrolle

Die Wareneingangskontrolle ist aus rechtlicher Sicht zu betrachten. Das Handelsrecht schreibt vor, daß der Käufer eine Ware, sobald diese für ihn verfügbar ist, zu prüfen und etwaige Mängel unverzüglich anzuzeigen hat. Hierbei wird zwischen dem offenen und dem verborgenen Mangel unterschieden.

Ein offener Mangel ist ein solcher, der durch eine zumutbare Prüfung erkannt werden kann. Die Rechtsprechung verlangt hier sehr rigoros zumutbare Prüfungen. Zu den zumutbaren Prüfungen gehört auch die Überprüfung aller technischen Angaben des Lieferanten, aber auch garantierte Eigenschaften müssen überprüft werden.

In der Praxis wird diese Wareneingangskontrolle entweder nicht oder nur sehr oberflächlich vorgenommen. Ein Mangel wird erst dann gerügt, wenn er während oder nach der Verarbeitung oder gar erst in einer späteren Verarbeitungsstufe auftritt. Entgegen der Rechtslage wird dann verlangt, daß der Lieferant für alle Schäden, die als Folge des Mangels entstanden sind, aufkommt. Üblicherweise einigen sich die Partner dann auf dem Kulanzweg.

Es wäre unrealistisch, würde man dazu auffordern, von diesem Brauch abzugehen und eine rigorose Wareneingangskontrolle empfehlen. Was aber zu empfehlen wäre, ist folgendes:

- 1) In jedem einzelnen Fall ist das Risiko abzuschätzen, das durch Unterlassung der Wareneingangskontrolle eingegangen wird, das heißt, man sollte abschätzen, ob der Lieferant im Fall eines nicht rechtzeitig gerügten Mangels bzw. ab welcher Schadenshöhe er den Rechtsweg gehen wird.
- 2) Soll kein Risiko eingegangen werden, so ist zu überlegen, wie die geforderte Wareneingangskontrolle mit einem Minimum an Aufwand vorgenommen werden kann. Wenn im Handelsrecht von „zumutbaren“ Prüfungen gesprochen wird, so kann unterstellt werden, daß für die Wareneingangskontrolle ein hoher Aufwand nicht zugemutet werden kann. Das bedeutet, daß der Aufwand für die Wareneingangskontrolle gerade so groß sein muß, daß offene Mängel mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit erkannt und rechtzeitig gerügt werden können. Dafür genügen einfachste Prüfungen, oft nur die Inaugenscheinnahme oder sogenannte Handprüfungen. Um nachträglich festzustellen, ob die Mängelrüge tatsächlich berechtigt ist oder nicht, sind dann die entsprechenden Prüfungen gemäß den vereinbarten Prüfvorschriften oder Normen vorzunehmen.
- 3) Die dritte Empfehlung richtet sich an alle Prüftechniker und insbesondere an die Institute. Die Institute sind bestrebt, Prüfverfahren zu entwickeln, die möglichst exakt und genau sind und deren physikalische Vor-

Jede Produktionsstufe beginnt mit einer Wareneingangskontrolle, deren Aufgabe es ist zu prüfen, ob das gelieferte Ausgangsmaterial mustergetreu ist und den vorgegebenen technischen Daten entspricht.

gänge durchschaubar sind. Was dabei herauskommt, sind meist sehr aufwendige Prüfeinrichtungen und Verfahren, die an sehr kleinen Meßproben, also an kleinsten Stichproben einer großen Gesamtheit, vorgenommen werden.

All jene Prüfverfahren, bei denen die Vorgänge physikalisch weniger klar sind, dafür aber an größeren Stichproben und in sehr einfacher Weise durchzuführen sind, werden mit großer Skepsis betrachtet. Als typische Beispiele für solche Prüfungen sollen das Luftstromverfahren zur Bestimmung der Faserfeinheit, der Bündelzugversuch an Fasern oder die Strangfestigkeitsprüfung an Garnen angeführt werden. Lange Zeit erschienen diese Prüfungen suspekt, und erst die Erfahrung und die Erfordernisse der Praxis haben sie salonfähig gemacht.

Es ist daher zu empfehlen, Prüfverfahren zu entwickeln, die ohne großen Aufwand an möglichst großen Stichproben durchgeführt werden können und Ergebnisse bringen, die, wenn auch nur mit beschränkter Genauigkeit, Hinweise auf wichtige Materialeigenschaften geben. Solche Prüfverfahren würden dazu beitragen, eine Wareneingangskontrolle mit möglichst geringem Aufwand vornehmen zu können und damit das Risiko einer nicht rechtzeitig angezeigten Mängelrüge zu vermindern.

Produktionskontrolle

Die Aufgabe der Produktionskontrolle ist es zu prüfen, ob in der jeweiligen Fertigungsstufe die vorgegebenen Daten eingehalten werden. Ist dies nicht der Fall, d.h., liegen Merkmale außerhalb einer festgelegten Toleranz, muß mit bestimmten Maßnahmen reagiert werden. Die Produktionskontrolle erfolgt heute noch weitgehend durch die Prüfung von Stichproben, die nach einem bestimmten Plan während der Produktion entnommen werden.

Bei dieser Art der Produktionskontrolle ergeben sich zwei wesentliche Kriterien, die mit „Repräsentanz“ und mit „Reaktionszeit“ bezeichnet werden sollen.

Im Folgenden sollen diese beiden Kriterien anhand der Produktionskontrolle in der Spinnerei behandelt werden, wobei die Erkenntnisse auf jede andere Fertigungsstufe übertragbar sind.

Bei der Repräsentanz geht es um die Frage, wie repräsentativ die für die Kontrolle entnommenen und geprüften Stichproben für die gesamte Produktion sind.

Zur Klärung dieser Frage müssen wir die Statistik zu Hilfe nehmen. In der Statistik unterscheidet man zwischen den sogenannten „seltenen Ereignissen“ und den normal verteilten Merkmalen. Weiters ist zu unterscheiden zwischen der Streuung innerhalb eines Produktes oder einer Produktionslinie und der Streuung zwischen den Produkten oder den Produktionslinien.

Seltene Ereignisse sind zum Beispiel in der Faserproduktion Verklebungen oder überlange Fasern, in der Spinnerei Dickstellen oder Schwachstellen im Garn und in der Weberei Gewebefehler; alles wichtige Qualitätsmerkmale, die durch eine Produktionskontrolle erfaßt werden sollten.

Die Unsicherheit über die Aussage, wie häufig ein seltenes Ereignis tatsächlich ist, ist umso größer, je seltener das Ereignis ist. Stellt man zum Beispiel an einer Stichprobe von 1000 m Garn fest, daß drei Dickstellen enthalten sind, so kann man beim Schluß auf 100 000 m Garn lediglich feststellen, daß dort zwischen 60 und 900 Dickstellen enthalten sein können.

Die einzige Möglichkeit diese Unsicherheit kleiner zu machen ist, das Ereignis in der geprüften Stichprobe weniger selten zu machen, d.h., eine sehr große Stichprobe zu prüfen. Dabei muß sich infolge der Querstreuung die Stichprobe nicht nur auf eine Produktionseinheit (eine Spindel oder eine Webmaschine), sondern auf möglichst viele erstrecken. Das Beste wäre natürlich, die seltenen Ereignisse nicht an Stichproben, sondern an der Gesamtheit zu prüfen.

Es kann somit festgestellt werden: Bei einer Prüfung von seltenen Ereignissen an Stichproben mit einem wirtschaftlich vertretbaren Aufwand hat das Ergebnis dieser Prüfung eine sehr schlechte Repräsentanz.

Bei der Prüfung von Merkmalen, denen wir unterstellen können, daß sie weitgehend „normal“ verteilt auftreten, sieht die Sache etwas anders aus. Vorausgesetzt, daß die Streuung eines Merkmales innerhalb und zwischen den Einheiten aus Erfahrung bekannt ist, läßt sich der für einen gewünschten Vertrauensbereich notwendige Prüfumfang errechnen.

Normal verteilte Merkmale sind zum Beispiel in der Faserproduktion der Feuchtigkeitsgehalt, die Faserfeinheit, die Faserfestigkeit u.a., in der Spinnerei die Garnfeinheit, die Gleichmäßigkeit, die Garnfestigkeit u.a.

Wichtig ist bei der Prüfung dieser Merkmale, daß kein Prüfergebnis ohne Angabe des Vertrauensbereiches für den Erwartungswert das Prüflabor verläßt. Es ist sogar zu empfehlen, einen Mittelwert im Prüfungsbericht gar nicht anzugeben, sondern nur die Vertrauensbereichsgrenzen für den Erwartungswert. Selbst wir Techniker kommen immer wieder in die Versuchung, nur die Mittelwerte zu sehen und daraus Folgerungen abzuleiten.

Die Mittelwerte von Prüfungen betreffen nur die Stichprobe und sind daher uninteressant. Nur aus den Vertrauensbereichen können richtige Schlüsse gezogen werden und nur aus einem Vertrauensbereich lassen sich der Aufwand von Prüfungen und der Informationswert der Ergebnisse gegeneinander abwägen.

Die Notwendigkeit der Angabe von Vertrauensbereichen betrifft auch sogenannte „abgeleitete“ Größen. Es ist keine Seltenheit, daß in einem Labor Mittelwerte und Vertrauensbereiche von Höchstzugkraft und Garnfeinheit bestimmt werden, woraus als Quotient die mittlere feinheitbezogene Höchstzugkraft errechnet wird - der Vertrauensbereich dieser wichtigen Größe ist dabei auf der Strecke geblieben.

Erfolgt die Produktionskontrolle durch eine Prüfung an repräsentativen Stichproben, so erhält man, bezogen auf die produzierte Menge, einen Vertrauensbereich, der erkennen läßt, daß entweder der Informationswert der Prüfung zu gering oder der Prüfaufwand zu groß ist. Diese Erkenntnis ist auch dann gültig, wenn die Prüfung durch Prüfautomaten, höhere Prüfgeschwindigkeiten und durch „Computer-Additiv-Testing-Systems“ hoch rationalisiert ist.

Nun zum Kriterium „Reaktionszeit“: Darunter ist die Zeit vom Zeitpunkt der Probenahme bis zum Vorliegen der Prüfergebnisse zu verstehen. Durch höhere Prüfgeschwindigkeiten, Rechnerauswertung über Interface und andere Maßnahmen hat man in den letzten Jahren die Reaktionszeit verkürzt. Gleichzeitig stieg aber der Durchsatz in der Produktion. Aus Kostengründen ist es meist nicht möglich, ein Labor gleichlaufend mit der Produktion in drei oder gar vier Schichten arbeiten zu lassen.

Die Produktionskontrolle gibt somit nur eine Information über das bereits Produzierte ohne Reaktionsmöglichkeit auf die laufende Produktion. Es ist dies eine Qualitätsinformation, aber keine Qualitätssteuerung.

Aus diesen Ausführungen lassen sich folgende Forderungen für die zukünftige Entwicklung ableiten:

- Die Produktionskontrolle sollte nicht an Stichproben, sondern an der Gesamtheit erfolgen.
- Die Produktionskontrolle sollte im Produktionsvorgang integriert und die Reaktionszeit praktisch Null werden.

Während in vielen Bereichen noch keine Lösungen zur Erfüllung dieser Forderungen abzusehen sind, sind in anderen Bereichen diese Forderungen bereits erfüllt bzw. sind Lösungsmöglichkeiten vorstellbar.

Wenn beispielsweise in der Viskose-Spinnfaser-Produktion der Feuchtigkeitsgehalt nicht mehr an Stichproben, sondern in der Produktion integral an jedem Ballen bestimmt und damit der

Trockner gesteuert wird, dann stellt das eine volle Erfüllung dieser Forderungen dar. Auch die Karden- und Streckenregulierung in der Spinnerei erfüllt diese Forderungen.

In der Spinnerei liegt die Zukunft der Produktionskontrolle in einem Ausbau und einem erweiterten Einsatz der bereits bestehenden Datenerfassungssysteme an der Ring- und Rotorspinnmaschine. Wichtig ist ein zuverlässiger Meßwertgeber, der kontinuierlich die Masse des Vorgarnes oder Garnes über die Länge abtastet. Nach digitaler Umwandlung der Meßwerte ist eine Software notwendig, welche die Ungleichmäßigkeit über verschiedene Längen errechnet, aus der Längenvariation Periodizitäten analysiert und die Dick- und Dünnstellen auswertet. Das bedeutet: für jede Spindel am Flyer, für jede Spindel auf der Ringspinnmaschine und für jede Spinnstelle auf der Rotorspinnmaschine ihren Gleichmäßigkeitsprüfer, Spektrographen, Imperfektionsindikator und Classimat.

In der Produktionskontrolle geht es nicht darum, die Daten anzuzeigen, aufzuzeichnen oder zu speichern, sondern die ausgewerteten Meßdaten mit vorgegebenen Kontrolldaten zu vergleichen und eine Toleranzüberschreitung anzuzeigen.

Für jede Überschreitung der Kontrollgrenzen sind „Exception Games“ auszuarbeiten, die zur richtigen Reaktion führen und die Produktion wieder in die Sollgrenzen steuern. Das außer den Sollgrenzen liegende produzierte Material kann in der kurzen Reaktionszeit verworfen, d.h. abgesaugt werden.

Eine derartige hundertprozentige Produktionskontrolle ersetzt die personalaufwendige Prüfung an Stichproben mit ihrer unbefriedigenden Repräsentanz und Reaktionszeit.

Derzeit wird eine derartige On-line-Produktionskontrolle nur für die letzte Streckpassage angeboten (Uster Sliverdata von der Zellweger Uster AG), da hier bei verhältnismäßig wenigen Produktionsstellen sehr viel Material durchgesetzt wird.

Die Gewichtung der Argumente bei den wirtschaftlichen Überlegungen ändert sich aber von Jahr zu Jahr, sodaß eine Ausweitung der hundertprozentigen Produktionskontrolle auf die Vor- und Feinspinnerei in den Bereich des Realisierbaren kommt.

Den Investitionskosten für eine hundertprozentige Produktionskontrolle steht eine wesentliche Anhebung des Qualitätsstandards der erzeugten Garne und der daraus hergestellten Waren und eine Kosteneinsparung bei der Prüfung an Stichproben gegenüber.

Produktentwicklung

Bei der Produktentwicklung lassen sich zwei Aktionswege unterscheiden:

- der Weg von oben nach unten, d.h. vom Fertigprodukt zur Faser und
- der Weg von unten nach oben, d.h. von der Faser zum Fertigprodukt.

Der erste Weg besteht darin, daß z.B. der Konfektionär, der ein neues Produkt entwickeln will, aus den angebotenen Stoffen jenen auswählt, der ihm für das neue Produkt am geeignetsten erscheint. In der weiteren Folge wählt der Weber das geeignete Garn und der Spinner die geeignete Fasertypen oder Fasermischung für das neue Produkt aus.

Der zweite Weg besteht darin, daß der Faserhersteller eine neue Fasertypen für eine bestimmte Fertigproduktgruppe entwickelt. Den gleichen Weg kann der Spinner und schließlich der Weber gehen. In der Praxis verflechten sich diese beiden Wege und werden teils so und teils so begangen. Unabhängig davon, welcher Weg bei der Entwicklung eines neuen Produktes gegangen wird, ist zu prüfen, wie sich dieses Produkt in allen nachfolgenden Verarbeitungsstufen verhält, und welche Eigenschaften die Fertigware haben wird.

Blieben wir beim Beispiel der Herstellung von Chemiefasern, so ist bei der Entwicklung eines neuen Fasertyps zu klären, wie sich eine Faser beim Verspinnen verhalten wird, wie das her-

gestellte Garn zum Beispiel in der Weberei laufen wird, wie das Gewebe ausgerüstet werden muß, ob in der Konfektion Schwierigkeiten zu erwarten sind und letztlich, welche Eigenschaften das daraus hergestellte Bekleidungsstück haben wird.

Diese sehr vielseitigen und komplexen Fragen werden in der Chemiefaserindustrie durch eine sehr aufwendige Anwendungstechnik mit Versuchsspinnerei, Versuchsweberei, Ausrüstung und eventuell Konfektion geklärt. Nicht selten müssen dann auch noch Trageversuche durchgeführt werden, um gesicherte Erkenntnisse zu erhalten.

Eine wichtige Aufgabe der textilen Prüfung besteht darin, diesen anwendungstechnischen Aufwand zu reduzieren, indem man durch Prüfungen an der Faser gesicherte Aussagen über das Verarbeitungsverhalten und die Gebrauchseigenschaften des Fertigproduktes machen kann. Deutlicher gesagt, heißt das: Wir brauchen möglichst einfache Prüfungen, welche aus einer kleinen Flockenprobe die Aussagen ermöglichen, wie sich diese Faser verspinnen lassen wird, welche Eigenschaften das Garn haben wird, wie das Garn in der Weberei laufen wird und welche Gebrauchseigenschaften das Fertigprodukt nach einer bestimmten Ausrüstung haben wird. Unter Gebrauchseigenschaften soll je nach Artikel zum Beispiel die Scheuerfestigkeit, die Maßänderung beim Waschen, das Knitterverhalten, der Griff, das Trageverhalten und vieles andere mehr verstanden werden.

Daß diese Forderung nur eine Zielvorstellung ist, die wir nie voll erreichen werden, bedeutet nicht, daß wir dieses Ziel nicht anstreben sollen, sondern daß dieses Ziel die Leitlinie bei der Erarbeitung neuer Prüfverfahren sein soll.

Manchmal werde ich den Eindruck nicht los, daß wir oft prüfen, was sich leicht prüfen läßt und nicht das, was wir prüfen sollten. Denken wir daran, welche gute Information wir aus der Faserzugprüfung darüber haben, bei welcher Höchstzugkraft und bei welcher Dehnung eine Spinnfaser zerreißt. Nur darf eine Faser niemals reißen, und bei Bekleidungstextilien kommt sie nicht einmal in die Nähe des Zerreißen. Selbst wenn sie beim Tragen zerstört wird, wird sie nicht zerrissen, sondern durchgescheuert oder durch Waschen oder durch andere Einflüsse zerstört.

Das heißt, wir haben zu wenig Information über die Zusammenhänge zwischen Fasereigenschaften einerseits und Gebrauchseigenschaften des Fertigproduktes andererseits. Das bedeutet aber, daß in der Produktentwicklung ein Produkt konstruiert werden soll, ohne daß klare Daten für die Eigenschaften dieses Produktes vorgegeben sind. Was bleibt, sind empirische Zusammenhänge und der lange Weg über die Anwendungstechnik.

Auch in der Spinnerei muß bei der Entwicklung neuer Garne die Frage gestellt werden, welche Eigenschaften das Garn haben muß, um sich optimal verarbeiten zu lassen, um in der Fertigware ein gutes Warenbild und einen attraktiven Griff zu ergeben und um bei der Fertigware die gewünschten Gebrauchseigenschaften zu erbringen.

Die Weberei ist dem Endprodukt schon am nächsten, und die Eigenschaften des Gewebes bestimmen schon weitgehend die Eigenschaften des daraus hergestellten Endproduktes. Aber auch hier sind die Eigenschaften des Gewebes festzulegen, die eine optimale Verarbeitung in der Konfektion garantieren.

Auf dem Weg von der Faser zum Fertigprodukt kommen in jeder Produktionsstufe Einflußparameter hinzu, welche die Eigenschaften des jeweiligen Ausgangsproduktes mehr oder weniger überdecken können und auf das Fertigprodukt einen großen Einfluß haben. Diese Einflußparameter sind bei der Produktentwicklung entsprechend zu berücksichtigen.

Als Voraussetzung für eine konstruktive Produktentwicklung brauchen wir möglichst viele Kenntnisse über die Zusammenhänge zwischen den Faser- und Garneigenschaften einerseits und den Verarbeitungseigenschaften sowie den Eigenschaften der daraus hergestellten Fertigprodukte andererseits. Viele dieser Zusammenhänge sind bereits erarbeitet. Es wurden Prüfverfahren entwickelt, die uns an der Faser oder am Garn schon eine

deutliche Aussage über Verarbeitungseigenschaften und über die Eigenschaften des Fertigproduktes geben. Viele dieser Zusammenhänge sind aber noch unbekannt oder nur soweit bekannt, daß daraus keine klaren Aussagen abgeleitet werden können.

Hier ist noch ein großes Aufgabengebiet sowohl für die Grundlagenforschung als auch für die angewandte Forschung. Hierbei ist es notwendig, jeden Fortschritt der Meßtechnik für diese Forschungsarbeiten auszunutzen und im textilen Bereich anzuwenden. Wichtig bei all diesen Forschungsvorhaben ist, daß sie nicht nur das Thema einer wissenschaftlichen Arbeit bleiben, sondern für die Praxis in brauchbare Prüfverfahren, Prüfgeräte und Erkenntnisse umgesetzt werden.

Innovation ist einer der Pfeiler der Chemiefaser- und Textilindustrie in den westlichen Industrieländern. Sie verlangt, daß wir ständig neue Produkte entwickeln und diese erfolgreich produzieren und vermarkten.

Dabei ist es notwendig, auch die Produktentwicklung zu rationalisieren. Dies ist dadurch möglich, daß wir gezielter entwickeln, daß wir auf langwierige Verarbeitungs- und Trageversuche weitgehend oder gänzlich verzichten können und das Risiko einer Fehlentwicklung minimieren.

Reklamationsbearbeitung

Die Reklamationsbearbeitung ist zuerst Sache der Techniker. Sie liefern die technischen Fakten für die Erledigung der Reklamation, die dann meist auf einer anderen Ebene erfolgt, wobei hier neben den technischen Fakten kaufmännische und rechtliche Überlegungen einfließen. Obwohl die technischen Argumente natürlich sehr gravierend sind, führen die kaufmännischen Überlegungen letztendlich zur Entscheidung. Rechtliche Überlegungen spielen bei den meisten Fällen eine eher untergeordnete Rolle.

Gewisse Tendenzen lassen jedoch darauf schließen, daß den juristischen Aspekten in Zukunft bei manchen Fällen mehr Bedeutung zukommen wird. So findet die Produkthaftpflichtversicherung immer mehr Verbreitung. An sich gedacht für eine Haftung gegenüber dem Letztverbraucher, läßt sie sich auf Forderungen gegenüber einem unmittelbaren Abnehmer anwenden. Ist der Kontrahent bei einem Reklamationsfall nicht mehr der Lieferant, sondern eine Versicherung, so erhalten die rechtlichen Aspekte eines Reklamationsfalles ein hohes Gewicht.

Andere Entwicklungen, zumindest in gewissen Branchen, gehen dahin, Treuhandunternehmen, Sachverständigenbüros, aber auch Prüfinstitute mit der Ausarbeitung der technischen Fakten einer Reklamation, wie sie für einen Rechtsweg erforderlich wäre, zu beauftragen.

In manchen Bereichen und besonders dort, wo eine große Entfernung eine Rolle spielt, können solche Aufträge zu einer wesentlichen Kosteneinsparung führen.

Diese Art der Reklamationsbearbeitung hat weiters den Vorteil, daß es sich bei den Genannten um neutrale Institutionen handelt, von denen man eine objektive Arbeit erwarten kann. Bei dieser Arbeit wird natürlich nicht nur die technische Seite, sondern auch

die rechtliche Seite beleuchtet werden. Zu dieser rechtlichen Seite gehört die Frage der rechtzeitigen Mängelrüge oder die Frage der Beweissicherung.

Auf die Rügepflicht wurde schon am Beginn des Referates unter dem Titel „Wareingangskontrolle“ eingegangen, nun sollen aber noch einige Worte über die Beweisspflicht gesagt werden.

Wer eine Reklamation erhebt, ist beweispflichtig: beweispflichtig, daß die gelieferte Ware einen Mangel hat, im gegebenen Fall, daß dieser Mangel ein verborgener ist, und beweispflichtig über die Höhe des Schadens, der durch diesen Mangel entstanden ist. Diese Beweisspflicht muß rechtzeitig erfüllt werden, d.h. zu einem Zeitpunkt, wo die mangelhafte Ware noch verfügbar und eine Beweissicherung möglich ist.

Als ein interessanter Aspekt im Zusammenhang mit der Reklamationsbearbeitung erscheint die Einführung von Produktdeklarationen. Die Teppichindustrie hat begonnen, die kennzeichnenden Merkmale und darüber hinaus viele Eigenschaften ihrer Produkte genau zu deklarieren und diese Warenbeschreibung dem Abnehmer mit der Ware mitzuliefern. In letzter Zeit ist festzustellen, daß dies auch in anderen Sparten der Textilindustrie, so z.B. bei Webware für Sportbekleidung, gemacht wird.

Auf diesen Produktdeklarationen, Warenbeschreibungen, Warenpässen oder wie immer sie genannt werden, sind die kennzeichnenden Daten und Eigenschaften oft in sehr großem Umfang angegeben. Zu diesen deklarierten Eigenschaften gehören zum Beispiel die Farbechtheiten, die Reißfestigkeit, die Scheuerfestigkeit, die Nahtschiebefestigkeit und viele andere.

Im Fall einer Reklamation ist dann nur noch nachzuprüfen, ob die deklarierten Eigenschaften von der gelieferten Ware eingehalten werden. Für den Abnehmer sind die deklarierten Eigenschaften keine verborgenen mehr, und es kann bei diesen Eigenschaften nicht mehr von einem verborgenen Mangel gesprochen werden. Hat eine gelieferte Ware die deklarierten Daten erreicht, so ist eine Reklamation bezüglich dieser Daten sehr rasch erledigt.

Natürlich ist es bei solchen Warenbeschreibungen notwendig, für jede deklarierte Eigenschaft die entsprechenden Prüfverfahren anzugeben. Die Frage, ob die Einführung solcher Produktdeklarationen die Reklamationsarbeit verringert und erleichtert, ist zu bejahen. In der Teppichindustrie, die schon langjährige Erfahrungen mit Produktdeklarationen hat, ist dies der Fall.

Die Reklamationsbearbeitung ist oft ein kriminalistisches Puzzle-Spiel, für das sehr umfangreiche Kenntnisse und viele Erfahrungen notwendig sind.

Im Prinzip würde es meist genügen nachzuweisen, daß man an einem Fehler nicht schuld ist. Es ist aber für alle Beteiligten meist unbefriedigend, wenn die Ursache eines Fehlers nicht eruiert oder zumindest stark eingegrenzt werden kann. Die Prüfinstitute sind hier der richtige Partner und Helfer bei der Reklamationsbearbeitung.

Das Ziel dieses Referates war es, etwas aus meiner Erfahrung in den genannten Funktionsbereichen der textilen Prüfung mitzuteilen. Ich wollte weiters aufzeigen, in welche Richtung meines Erachtens die textile Prüfung gehen soll und daß noch viel Arbeit auf die Techniker in der textilen Prüfung wartet.

The Function of Textile Testing in the Next Ten Years

Dipl.-Ing. R. Biguet, Institut Textile de France, ITF, Boulogne, Frankreich

Boosted by international competitiveness the organisation of textile companies is rapidly changing and integrating the concept of total quality management.

Simultaneously, customer-supplier relationships are clearing-up. An evolution in testing methods and quality control scheme leading to cost savings is under way, influenced by the American Quick Response System.

The evolution in world-wide trading also affects the structure of company testing facilities and independent research and testing laboratories. Bilateral linkages between national testing networks are developing, as it is shown by an agreement between the Réseau National d'Essais in France and the NATLAS in UK.

These evolutions under development will lead companies to:

- Better formalize their testing methods currently used.
- Give more credibility to the tests they conduct internationally either from their own will or with the help of world-wide known national laboratories as ITF or European laboratories from the GEDRT network.
- Be involved in European development works so that the main national testing methods should be valid internationally.
- Give more quality control responsibility and job consciousness to operatives at company's floor level.

A list of the practical tests used in spinning, weaving and finishing will be discussed as well as the evolution of relationships between textile and apparel industry in response to the pressure of consumer's organisations and the more stringent requirements of individual consumer's directly fed back by retailers.

Competitiveness and fulfilment of consumer's needs are keystones for textile industry survival. Quality of goods assessed by testing laboratories is an essential concept which will be skilfully and efficiently managed by companies.

Die Organisation der Textilbetriebe verändert sich unter dem Druck des internationalen Wettbewerbs und geht immer mehr zu einem globalen Management der Qualität über.

Gleichzeitig kommt mehr Klarheit in die Beziehungen zwischen Kunden und Lieferanten. Die Methoden und die Anzahl der Kontrollen zielen auf eine Kostenreduzierung auf diesem Gebiet hin und sind vom amerikanischen Quick Response System inspiriert.

Die Internationalisierung des Marktes beeinflusst sowohl die Strukturen der Betriebslabors als auch die unabhängigen Prüfungs- und Forschungslaboratorien. Bilaterale Beziehungen innerhalb dieses Netzwerks werden immer häufiger, wie das Abkommen zwischen dem französischen Réseau National d'Essais und dem britischen NATLAS bezeugt.

Diese Entwicklung veranlaßt die Betriebe dazu:

- die verwendeten Prüfungsmethoden besser zu formulieren,
- die Anerkennung der vorgenommenen Prüfungen auf internationaler Ebene zu erreichen, entweder auf direktem Wege oder über nationale Stellen, die einen internationalen Ruf haben, wie das ITF in Frankreich und die im GEDRT auf europäischer Ebene zusammengefaßten Laboratorien,
- sich an einer europäischen Zusammenarbeit zu beteiligen, damit die hauptsächlich nationalen Prüfmethode international anerkannt werden,
- ein Verantwortlichkeitsgefühl bei den Beteiligten zu wecken, damit sie von Anfang an selbst die Kontrolle der Qualität in ihrem Zuständigkeitsbereich übernehmen.

Die wichtigsten Prüfungen in der Spinnerei, Weberei und Veredlung werden diskutiert sowie auch die Beziehungen zwischen der Textilindustrie und der Konfektion unter dem Druck der Verbraucherverbände, aber auch der steigenden Ansprüche der individuellen Konsumenten, die über den Einzelhändler vermittelt werden.

Diesen Ansprüchen muß entsprochen werden, wenn die Wettbewerbsfähigkeit und das Überleben der Textilbetriebe gewährleistet werden soll. Die im Labor geprüfte Qualität entwickelt sich zu einem Grundprinzip, das von den Betrieben auf intelligente Weise und mit Erfolg gehandhabt wird.

Before studying the subject „Textile Tests“ for the future, we must remember the definition of a test.

The French dictionary explains it as „an operation intended to ensure the qualities of an object“. For us this object is a textile product in its wider sense, from a fibre to an end-product sold to a professional or consumer.

Two approaches to the subject could be possible:

- The first one could consist of studying the attempted evolution of techniques, testing equipment and to think about their future trends.
- The second one, which I am going to discuss at greater length here, tries to explain the perceptible evolution of the „test function“ from the policies of the textile companies or independent testing laboratories.

A recent inquiry by French textile professional organizations, to which the Institut Textile de France was associated, showed three important research questions permitting to improve textile manufactures competitiveness:

- Automation
- Equipment and process improvement
- Quality and efficiency mastership

In this talk I shall be concentrating on the last item that is quality and we shall think of „test function“, from the view-point of trends of the manufacturers' quality policies.

1. Quality Policy of Manufacturers

The Quality may be defined as „the aptitude of a product - or a service - to satisfy at the lowest cost and with the quickest time possible the customers' needs.“ And then we immediately perceive that a quality strategy works in conjunction with technical and human structures with the aim to improve companies competitiveness.

And we know that western manufacturers must avoid widening a gap with other competitors such as Japan, a country well known for its quality policy.

J u r a n, an American consultant - he introduced Total Quality Control to Japan manufactures - gives a visual picture of this gap on figure 1.

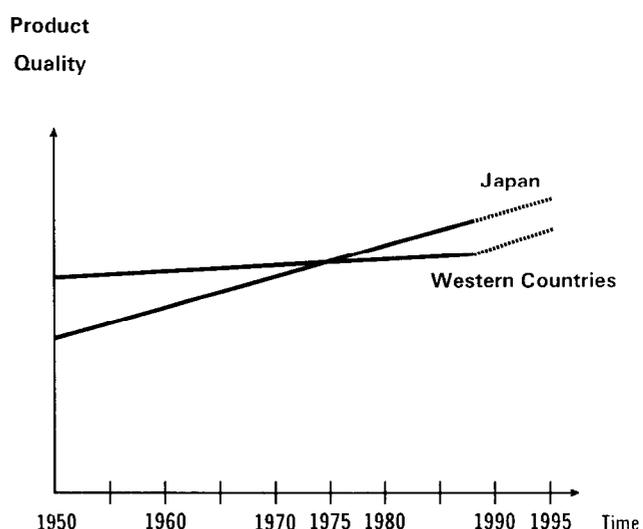


Fig. 1: From Juran - quality products' evolution

We see that western quality products have been slightly improved during the 30 past years while Japan's have grown faster. The inverse was true during the seventies and the present economical strength of this country becomes like a legend associated to quality.

Thus observed defects in Japanese products were more rapidly reduced than in Europe or in the USA, from about 1975 (Fig. 2).

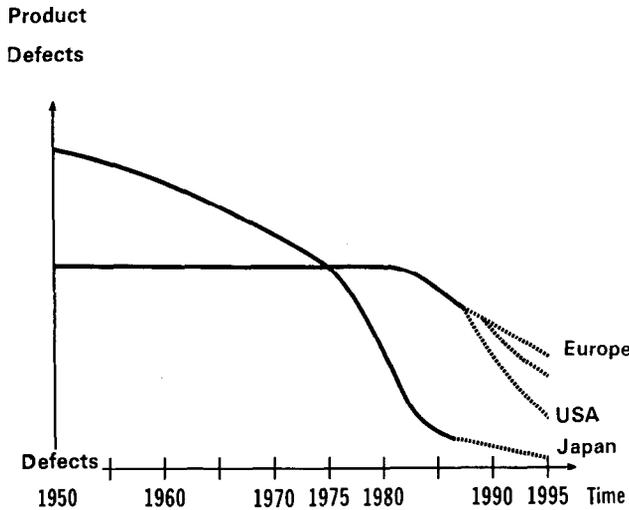


Fig. 2: Product defects evolution

The quality policy of Japanese companies is moving closer and closer to „zero defect“. Non quality costs which have recently become very fashionable in Europe are slowly decreasing (Fig. 3).

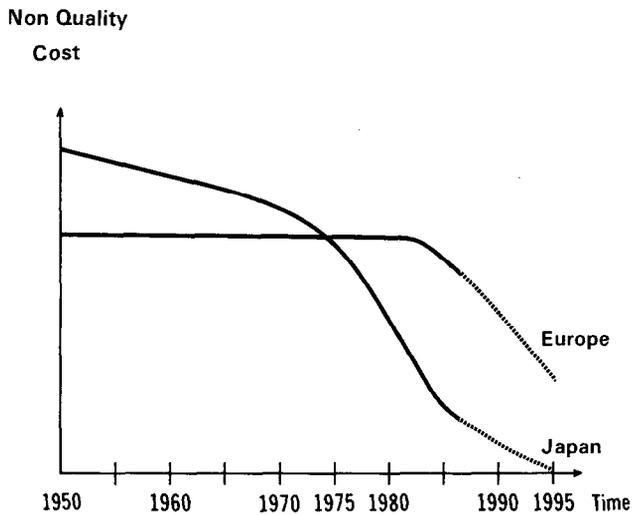


Fig. 3: Non quality cost evolution

But European firms still have to improve their production. Company profits may increase more during the next ten years. However, a noticeable effort has been made which has increased efficiency earnings and lowered costs.

In the company, Total Quality Control is operated by putting workers at the center of the general policy. Each operator must do his best by doing everything right the first time.

Consequently auto-control is directly practiced by an employee on his machine during the production process. A defect observed right away may be corrected immediately. Several people estimate that a defect rapidly detected and immediately corrected is 100 times cheaper than when it is found in the customer's store.

Figure 4 illustrates the fact that auto-control and staffmotivation in Japan had overtaken European countries before 1970.

Auto control and staff motivation

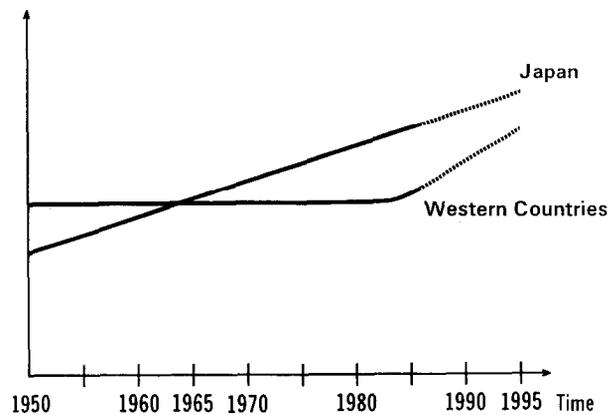


Fig. 4: Staff motivation evolution

2. Implication of this Policy on Laboratories

We must make a distinction between two types of laboratories:

- manufacturers laboratories,
- independant laboratories.

As shown on figure 5, western textile companies laboratories have often reduced their tests and control activities up to the first oil-crisis. There after an opposite trend was practiced.

The depression which followed forced manufacturers to increase tests and controls to improve competitiveness by a higher quality level on their delivered products.

Industrial Laboratory Controls

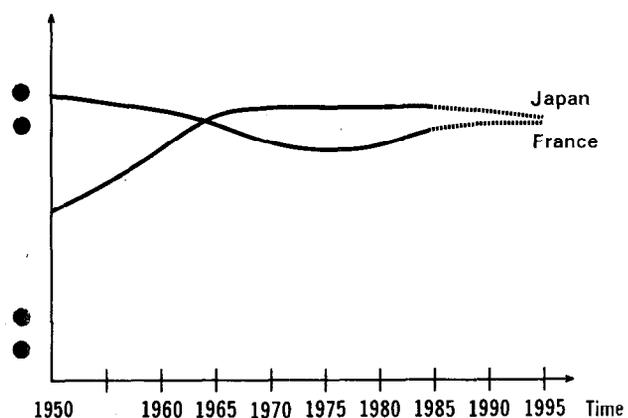


Fig. 5: Industrial laboratory - controls evolution

In Japan, tests increased at the same period. A total quality control having been set up together with auto-control allowed the reduction in defects and stabilised the number of tests practiced by the laboratory staff which were different from the machine operators.

During the same period (Fig. 6), independant laboratories progressed slightly. But their customers changed. From 1950 to 1975, manufacturers were the only ones asking for tests. After this period, supermarkets, called in France „grande distribution“

concluded their traditional low prices policy by a new qualitative and professional approach. Retailers brands were developed with this new policy.

Independent Laboratory Controls

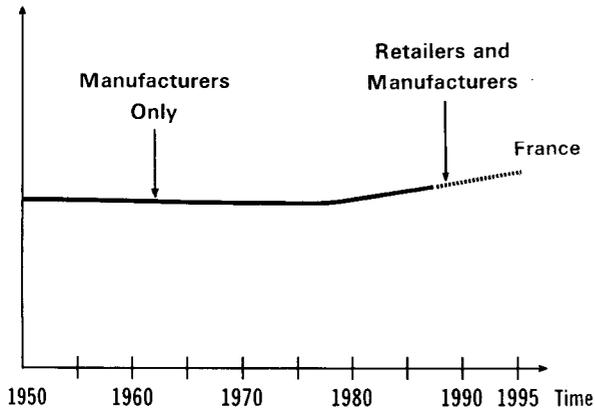


Fig. 6: Independant laboratory - controls evolution

A partial substitution phenomenon was operated between tests required by textile manufacturers and tests ordered by supermarkets or department stores.

New product research increased simultaneously leading to increased test-requests with a view to putting the finishing touch to first models, before breaking into a new market.

3. Linkage between Test and Marketing

A close collaboration between technical and marketing departments is needed to put a finishing touch to these new products - the procedures used by each one being totally complementary. As a matter of fact, the technical concept tends to follow engaged relationships between suppliers and customers going the same way as the material process: spinning, weaving, finishing, manufacturing, retailing, consumption or end-use.

The marketing concept goes the opposite way: consumer or end user - retailer - manufacturing - finishing - weaving and spinning.

Initially, the „test function“ considered things from a technical view-point. It is becoming sensitive to retailer and end-user language. It is becoming necessary to study new representative tests of value-in-use for products taking into account the customer or consumer environment. And I am very happy to find several talks which describe the important correlation between business and advertising. We shall quickly see the present and future implications of this question, after a discussion on the linkage between tests and end-use products.

4. Linkage between Tests and End-use Products

The French textile industry has three basic markets:

- Clothing 50 %
- Home products and furnishing 30 %
- Technical products 20 %

a) For clothing and home furnishing a lot of standardized tests are available in the 400 existing French textile standards. It is becoming necessary to select the most important ones and to establish European standards which have not yet become international.

The European Standardization Committee is engaged in work concerning health and safety. But, except for floor and wall

coverings and geotextiles, nothing has really been done for the textile industry.

During the next ten years, European harmonized methods will be developed.

Moreover, we have seen a progression in the value of the use of these methods. Classical methods to characterize products must sometimes be deepened especially when they concern labelling or specifications.

1. By means of new more sophisticated methods needing expensive apparatus, the Kawabata equipment is a good example to determine sensorial clothes properties.
2. By means of clever combination of known tests made after correlation studies between laboratory tests and wear-tests. Opinion polls made on customers who frequently buy and use the studied products are necessary to understand the required performances.

In France, an anorak certification has been worked out on this second basis leading to a collective trade mark labelling „Garantiss“ (Fig. 7).



Fig. 7: Trade mark labelling „Garantiss“

Over the next ten years, a limited number of new more sophisticated tests than those actually applied will appear.

b) For technical products, some gaps exist in standardization at present. Some important basic criteria concerning the technical properties are needed. New products recently introduced on the market such as composites, carbon fibres, aramides, geotextiles etc are often measured by manufacturers methods. They are discussed and sometimes contested by customers as not representative for testing the real performances of these products.

During the next ten years, a lot of objective standardized tests will allow to appreciate the properties of technical products.

5. Linkage between Tests and „Non-end-use“-Products

We shall classify them in three categories:

- Cloths
- Yarns
- Fibres

a) Cloths

The cloths destined to making clothing or furnishing are submitted to tests equivalent to end-use products tests.

Moreover, a communication effort must be made to define minimal performances. As a matter of fact, weaving or finishing manufacturers are not well enough acquainted with the use of the cloths they are making. Customer requirements are often badly explained, in spite of numerous tests available nowadays to characterize cloths properties:

- More than 70 tests from the description of the weave to colour fastness.
- A selection must be operated in relation to the end-use for the cloth.

During the next ten years, European harmonization will take place as said before about end-use products.

b) Yarns

The problem is easier to solve on yarns manufactured for clothing or furnishing because the most important tests are less numerous around 20.

During the next ten years, European harmonization will take place here too.

c) Fibres

Test methods are still less numerous - around 10. And the existing state of international relationships leads us to believe that there will be a slight evolution.

However, during the next ten years, a systematic information about natural fibres characteristics contained into bales supplied to spinners could be given. The recent example coming from the USA will probably be a reference.

6. Tests and Economical Trends

So far we saw the manufacturers sensitivity on total quality control with evident consequences on test function in the factory.

Each factory must also be interested in an optimized relationship with its suppliers and customers. Consumer requirements have an ever stronger influence following a marketing approach.

In France, this pressure from below has been put in a concrete form by professional organizations when a dialogue took place between textile and clothing manufacturers to improve information written on delivered cloths.

Clothing manufacturers asked for a standardization on informative items such as: commercial reference (quality and colour), roll numbers, bath numbers, precise roll length, useful width, demerit points numbers, etc.

Other criteria arose such as colour fastness to cleaning, angular differences, etc.

The European Clothing Association wrote recommendations for its members. These recommendations meet with some difficulties for their application. Several textile manufacturers do not accept a complete negotiation on all types of requirements whatever their use (wool basis, cotton basis, etc.) A common language could however be found.

During the next ten years, limited numbers of tests representing the right properties will be selected.

7. Tests and Technical Trends

The majority of tests consists of destructive tests and interrupts the control possibilities on 100 % of the production. Research trends aim at developing non-destructive ways. Spectral analysis, visionic and other technics using light properties will be combined with new sensors, for new finishing processes or automation.

The increased reliability and performance of modern machines generally result in product quality. The test functions consequently should be reduced at the laboratory level and should be intensified at the operator level whose qualification will increase too.

However, one must be aware of potential economic consequences brought about by non-supervised failures. Fast speeds, met nowadays, may lead to waste materials.

During the next ten years, test function will be assured either by laboratory assistants or by operators near the machines. Laboratory will „go down“ into the workshop.

8. Test Function and Firms' Qualification

Test function may already be used for firms' qualification. Some countries are well known for attaching great importance to the quality assurance system of their home manufacturers. To qualify a concern is to qualify the test function which forms its backbone.

Over the next ten years firms' qualification will progress and test functions will be enforced.

9. Test Function and International Structures

Internationalized trade is followed by an internationalization of tests' quality. National organisations were founded to accredit laboratories efficiency.

In France, the Reseau National d'Essais was founded around 1980 and ITF obtained last year a credit for its northern establishment.

Reseau National d'Essais signed with NATLAS, its British correspondent, a mutual recognition for test quality of the confirmed laboratories in both countries.

Over the next ten years, international recognition of test laboratories will be developed.

10. Conclusions

As a conclusion, I think that test function will progress during the next ten years in the following ways:

- Among all the tests and methods available today, a selection will gradually be operated to maintain, in the end, this measurement of fundamental properties.
- European harmonized testing methods will appear more and more essential as 1992 approaches, a date when technical restrictions on trade will be suppressed.
- A trend to mutual testing quality recognition organised between European organizations of credit.
- Limited numbers of new tests will be standardized allowing the measurement of complex properties in special cloths. New standardized tests on technical products will progress. One part of the tests, at present carried out in laboratories will be moved to the workshop in order to check as continuously as possible, at the machine, the process regularity.

Normierung des Gebrauchswertes von Textilien - nützt sie dem Verbraucher ?

Edeltraud Hollay, Journalistin, Stuttgart, Bundesrepublik Deutschland

Bei vielen Artikeln des täglichen Bedarfs kann sich der Verbraucher auf Grund von Aussehen, Erfahrung oder auch handfesten technischen Daten vor dem Kauf informieren, Produkte vergleichen und die Gebrauchstauglichkeit abschätzen. Bei Textilien ist dies anders. Textilien sind nicht meß- und berechenbar, wie zum Beispiel ein Fotoapparat oder eine Stereo-Anlage.

Auch im textilen Bereich könnten Normen nützlich sein. Bis jetzt gibt es zwar Normen für Einzeleigenschaften von Textilien, zum Beispiel für Reißfestigkeit, Scheuerfestigkeit, Farbechtheit, aber es gibt keine Anforderungsnormen (ausgenommen Textilien für den Objektbereich).

Natürlich dürfen entsprechende Anforderungen nicht so hoch angesetzt werden (grundsätzlich und für jeden Fall), daß dies zu einer starken Verteuerung der Textilien insgesamt führen würde. Andererseits müssen aber auch Textilien mit Niedrigpreis Mindestanforderungen erfüllen, weil sie sonst trotzdem zu teuer wären. Möglich wäre zum Beispiel eine Abstufung nach Beanspruchungsklassen, wie dies etwa bei textilen Bodenbelägen der Fall ist. Der Verbraucher könnte auf diese Weise auch bei Textilien Qualitätsstufen nach seinen Bedürfnissen auswählen.

With many articles of daily use the consumer can, by means of appearance, firm technical facts or with experience, inform himself, compare products, estimate suitability for use. With textiles this is different. Textiles cannot be measured or calculated, for example like cameras or hi-fi equipment.

Standards of specification can also be useful for textiles. Up to the present there are in fact standards for individual characteristics of textiles, such as tensile strength, abrasion resistance, colourfastness, but there are no standards concerning suitability (with the exception of textiles for special fields of application).

Naturally, the requirements in question should not be so demanding (in principle and individually) as to result in a major increase in textile prices generally. On the other hand, even low price textiles must fulfil minimum requirements if they don't despite their price, they are too expensive. For example, a graded duty classification would be possible, as is the case with textile floor covering (carpeting). The consumer would thus be able to select textiles graded in quality according to the requirements.

Eine Verbraucherin geht in ein Textilfachgeschäft und kauft einen Pullover, Material Seide, bestickt mit Satin-Applikationen. Das Verkaufsgespräch dreht sich im wesentlichen darum, ob der Kundin das Kleidungsstück steht, ob vielleicht statt Rosa ein Blau zu wählen wäre - auch wiederum, weil diese Farbe besser zum Typ der Frau paßt. Und schließlich geht es noch um den Preis: DM 398,-, denn es ist ja Seide, ein edler Rohstoff also, außerdem hochmodisch und sehr gut verarbeitet. Eine letzte Frage noch: Kann man das Kleidungsstück waschen oder ist es chemisch zu reinigen? Gemeinsam stellen Verkäuferin und Kundin auf dem eingenahten Etikett fest: Handwäsche und Chemischreinigung möglich. Der Kauf wird getätigt.

Ein Verbraucher geht in ein Fachgeschäft, um ein Kofferradio zu kaufen. Er hat sich zuvor schon ausgiebig informiert, was es so auf dem Markt gibt. Natürlich weiß er auch, worauf er achten muß, welche technischen Details wichtig sind. Einer Untersuchung der Stiftung Warentest konnte er entnehmen, daß für seine Anforderungen zwei Gerätetypen in Frage kommen, die entsprechend gut beurteilt wurden. Er hört sich die Tonleistung der vorausgewählten Geräte an, fachsimpelt etwas mit dem Verkäufer und kauft dann das Gerät, das ihm von der Form her besser gefällt - von der Leistung her sind ja beide etwa gleich. Kaufpreis DM 398,-.

Nach zwei Wochen kommt der Kunde in das Geschäft zurück und reklamiert, weil der Rücklauf der Tonbänder nicht mehr einwandfrei funktioniert. Der Verkäufer überprüft das Gerät und bestätigt den Mangel, nimmt das Gerät zurück und schickt es zur Reparatur ein.

Inzwischen hat der Pullover unserer Textilkundin beim Essen ein paar Spritzer Fleischbrühe abbekommen. Die Verbraucherin versuchte, dieses Malheur sofort zu beheben - etwas Wasser auf das Taschentuch und reiben! Die Ränderbildung nach dem Abtrocknen war unübersehbar - also ab in die Chemischreinigung.

Doch nach der Pflegebehandlung ist der Ärger groß: Der Pullover ist insgesamt zirka 10 Zentimeter länger als vorher, völlig aus der Form, und anstelle der ehemaligen kleinen Spritzer sieht man nun größere aufgehellte Stellen. Der Chemischreinigungsbetrieb versichert, sorgfältig gearbeitet zu haben und rät zur Reklamation, und zwar dort, wo der Pullover gekauft worden ist. Die Verbraucherin trägt die Reklamation im Textilgeschäft vor. Kommentar der Verkäuferin: Die Ware wurde falsch behandelt und zu sehr strapaziert. Begründung: Bis jetzt gab es noch keine einzige Reklamation mit dieser Ware!

Soweit die beiden Verkaufssituationen. Man mag mir entgegenhalten, sie wären nicht miteinander zu vergleichen. Ich aber meine, man kann daran einige grundlegende Dinge herausstellen.

Bei vielen Artikeln des täglichen Gebrauchs kann sich der Verbraucher auf Grund von Aussehen, Erfahrung oder auch handfesten technischen Daten vor dem Kauf informieren, Produkte vergleichen und die Gebrauchstauglichkeit der Ware für seine Anforderungen abschätzen (siehe Beispiel Kofferradio). Der Verbraucher hatte sich vor dem Kauf ausgiebig informiert, Fachzeitschriften gelesen und Untersuchungen der Stiftung Warentest zu Rate gezogen. Er braucht beim Kauf nicht unbedingt ein Beratungsgespräch, vielmehr fachsimpelt er mit dem Verkäufer. Und nachdem zwei Geräte von der Technik her fast gleichwertig sind, entscheidet dann das Design, das Aussehen.

Bei Textilien ist dies anders. Sie sind nicht meß- und berechenbar wie Stereo-Anlagen oder Fotoapparate. In meinem Beispiel „Pulloverkauf“ ging es beim Verkaufsgespräch im wesentlichen darum, ob es sich um ein modisches Kleidungsstück handelt und ob Farbe und Form der Verbraucherin stehen. Eher zwangsweise, nämlich über den Preis, wurde das Material angesprochen. Und zum Schluß gab es noch eine „technische“ Information: die Pflegbarkeit des Kleidungsstückes. Also ging es genau anders herum als beim Kauf des Kofferradios.

Nun ist sicher eines richtig und wichtig: Textilien leben von der Optik und von der Ästhetik. Mit Textilien bzw. mit der Bekleidung läßt sich Lebensfreude ausdrücken und Selbstbestätigung erreichen. Wer von uns kennt nicht das gute Gefühl, wenn man ein neues Kleidungsstück trägt. Man weiß, das sitzt, das steht mir, das paßt zu mir - und wenn dann noch Komplimente kommen ... ! Auf der anderen Seite hat, wie wir wissen, auch die Anti-Mode-Welle der Jugendlichen tiefe Gründe: man möchte anders sein, sich nicht dem Modediktat unterordnen usw.

Beim Kauf eines Textils spielen also immer Emotionen bzw. Gefühle eine große Rolle. Nicht zuletzt merkt man dies sehr deutlich, wenn es darum geht, in Schadensfällen die Ersatzforderungen festzulegen. Die meisten Menschen sind sehr enttäuscht, wenn man nach Zeitwerttabellen ganz kühl ausrechnet, welcher Restwert ersetzt werden muß. Enttäuscht ist der Verbraucher einmal deshalb, weil bei der Berechnung des Zeitwertes die starke persönliche Beziehung zum Kleidungsstück und der Erinnerungswert keine Rolle spielen und spielen können, zum ändern aber auch deshalb, weil er einfach nicht glauben kann, daß ein Kleidungsstück, für das er viel Geld ausgegeben hat, schon die erste Pflegebehandlung nicht schadlos übersteht.

Und hiermit komme ich an den Punkt, warum ich meine, daß Normung auf dem textilen Sektor durchaus von Nutzen für den Verbraucher sein kann. Da der Titel meines Vortrages vielleicht zu falschen Schlüssen führen könnte, will ich auch ganz klar sagen: Ich verstehe damit nicht eine Normierung im Sinne einer Unifor-

mierung bzw. Gleichmachung der Textilien, und das weder optisch noch technisch, vielmehr sollte die Gebrauchstauglichkeit mittels Normen erfaßt werden. Ich werde zwei Möglichkeiten ansprechen, von denen ich meine, daß sie sich anbieten, Anforderungsnormen für den Gebrauchswert festzulegen:

- zum einen sollten die Pflegesymbole einen „Background“ bekommen, und zwar in Form von Mindestanforderungen,
- zum andern könnte ich mir eine Abstufung nach Beanspruchungsklassen ähnlich derjenigen wie bei textilen Bodenbelägen auch bei Textilien vorstellen.

Doch bevor ich mit der Erläuterung dieser beiden Möglichkeiten beginne, möchte ich noch etwas ausführlicher erläutern, warum eine Normung bzw. Festlegung von Mindestanforderungen für den Gebrauchswert von Textilien wünschenswert wäre.

Der Verbraucher kauft die Textilien in erster Linie nach dem Aussehen. Ein zweites Kriterium ist dann der Preis. Dabei muß klar sein, was vom Verbraucher auch so gesehen und akzeptiert wird: Mode bzw. Modeschöpfer haben ihren Preis. Ein gewisser Teil des Preises geht also „zu Lasten“ von Mode und Markenamen. Aber der Verbraucher geht natürlich auch davon aus, daß mit einem gewissen Preis auch eine gute Qualität abgedeckt ist. Mit anderen Worten, er erwartet, und das zu Recht, daß das von ihm gekaufte Textil tragbar und pflegbar, also gebrauchstüchtig ist. Textilien stellen einen hohen wirtschaftlichen Wert dar. Dabei muß hier festgehalten werden, daß auch preisgünstige Textilien Mindestanforderungen bezüglich ihrer Gebrauchstauglichkeit erfüllen müssen, denn als Wegwerfartikel ist selbst das preisgünstigste Textil zu teuer.

Steht der Preis also als Indiz für Qualität? Wir Fachleute wissen, daß dies nur bedingt der Fall sein kann. Aber welche Anhaltspunkte bezüglich Qualität gibt es für den Normalverbraucher? Da ist zum Beispiel die Werbung, die eigentlich auch informieren sollte. Eine Werbung für eine Hose könnte etwa folgendermaßen aussehen:

„Preisleistung: Flying Wintertwill-Superröhre für 'Sie und Ihn' knackig sitzender Italienschic: Rückensattel und 5 Jeanstaschen, reine Baumwolle. In tollen Farben: rot, smaragd, rosa,..... DM 59,90“

Und wer bzw. wodurch wird garantiert, daß zum Beispiel das tolle Rot der Superröhre nicht auf die Wäsche abfärbt - die Röhre bei all ihrem Chic auch gebrauchstüchtig ist?

Außer der Anpreisung der Farbe, der Form und der Preisgünstigkeit stand *eine* Information in diesem Werbebeispiel: reine Baumwolle. Es gibt das Textilkennzeichnungsgesetz, welches besagt, daß der Verbraucher die Information über die Materialzusammensetzung eines Textils erhalten soll. Über die Lücken, die dieses Gesetz aus der Sicht des Verbrauchers enthält, ist schon viel gesprochen worden. Aus der vorgeschriebenen Kennzeichnung geht zum Beispiel nicht hervor, ob die Baumwolle eine Ausrüstung erfahren hat, die die Eigenschaften, wie etwa die Feuchtaufnahme, verändert. Die Rohstoffkennzeichnung ist auch dann nutzlos, wenn zu einem wesentlichen Prozentsatz „andere Fasern“ angegeben sind. Haben diese „anderen Fasern“ Einfluß auf das Trage- oder Pflegeverhalten des Textils? Für den Verbraucher ist dies nicht erkennbar.

Die nächste Informationsmöglichkeit für den Verbraucher ist die Pflegekennzeichnung. Hier wurde der Anfang für eine sehr sinnvolle Kennzeichnung gemacht, wenn man einmal davon absieht, daß die Pflegekennzeichnung in der Bundesrepublik Deutschland nicht Pflicht ist und daß bei vielen Herstellern ein Hang zum Underlabelling festgestellt werden kann.

Die Pflegekennzeichnung ist der Anfang einer für den Verbraucher sehr nützlichen Sache, die nun auf halbem Weg zum Stehen gekommen ist. Den Pflegesymbolen liegen nämlich bis heute keine Anforderungsnormen zugrunde. Zwar gibt es Normen, um Einzeleigenschaften zu prüfen, z.B. Waschbarkeit, Reiß- oder Scheuerfestigkeit, aber es gibt keine Festlegung von Grenzwerten,

d. h. Mindestanforderungen für Maßänderung, Farbechtheit usw. Und damit komme ich zur ersten Möglichkeit einer aus Verbrauchersicht notwendigen Normung im textilen Bereich.

Eine solche Festlegung von Mindestanforderungen würde nicht nur dem Verbraucher in vielen Fällen helfen, seine Reklamation durchzusetzen, sie würde auch für die Prüfenden, für die Sachverständigen, klare Linien schaffen. Sie haben zwar ihre Erfahrungswerte, an denen sie sich orientieren, aber wie sollen sie in Grenzfällen entscheiden? Sind drei Prozent Maßänderung bei einer Bluse schon zu beanstanden oder noch zu tolerieren? Wieviel Prozent darf Unterwäsche beim Trocknen im Tumbler eingehen? Wieviel Prozent dehnt sie sich wieder beim Tragen? Und wie sieht es mit der Farbechtheit einer roten Freizeithose aus? Muß sie Farbechtheitsgrad 4 aufweisen oder genügt 3, weil sie „nur“ für die Freizeit ist?

Ein großes Problem ist auch die Detachur bei der Chemischreinigungsbehandlung. Die Symbole „P“ oder „F“ bedeuten, überspitzt formuliert, eigentlich nur, daß sich die Fasern in den entsprechenden Lösungsmitteln nicht auflösen: Zum sehr wichtigen Punkt der Fleckenentfernung, der Detachur, ist nichts festgelegt. Nun gibt es bestimmte Materialien, von denen man inzwischen weiß, daß eine Vordetachur zu Schäden führt, z. B. bei Seidenartikeln oder bei dunkelfarbiger Baumwolle. Die Forschungsstelle Chemischreinigung versucht löblicherweise immer, aktuellen Schadensfällen auf diesem Gebiet auf den Grund zu gehen und veröffentlicht entsprechende Richtlinien für die Chemischreiniger. Dies ist sicherlich eine verhältnismäßig schnelle und nützliche Möglichkeit, einen „Stand der Technik“ für die Chemischreiniger festzulegen (im Vergleich zur sehr schwerfälligen Normung).

Solange aber hier wie bei anderen Symbolen keine Mindestwerte bzw. Mindestechtheiten festgelegt sind, wird der Verbraucher jedesmal aufs neue sein Recht erstreiten bzw. die mangelnde Gebrauchstüchtigkeit nachweisen müssen. Dies ist zum einen geld- und zeitaufwendig und zum andern mit einem gewissen Risiko behaftet. In vielen Fällen wird man es sich genau überlegen müssen, ob man die Kosten für ein Gutachten auf sich nimmt, zumal dann, wenn die Gefahr besteht, daß der Gutachter keine ganz klare Aussage über ein Pro oder Kontra machen wird, und zwar aus verständlichen Gründen, weil er selbst nämlich keine genaue Vorgabe hat, ob die Reklamation noch im Rahmen des Tolerierbaren angesiedelt werden kann oder ob bereits ein beanstandungsfähiger Mangel vorliegt.

Nun gibt es einen Teilbereich der Gebrauchstüchtigkeit, der halbwegs „in den Griff zu bekommen ist“, bei dem es auch eine ganze Reihe von Prüfnormen gibt - wenn auch „nur“ Eigenschaftsnormen, also keine Anforderungsnormen. Ich möchte diesen Bereich einmal *technische Gebrauchsnormen* nennen. Dazu zählen die Waschbarkeit, die Reiß- und Scheuerfestigkeit, die Schweiß- und Lichtechtheit u.ä.

Etwas schwieriger wird es im Bereich, den ich als *ästhetische Gebrauchstauglichkeit* bezeichne. Hierzu zähle ich Oberflächenbeschaffenheit, Pilling, Hellscheuern, Nahtkräuseln, Ausbeulen u.ä. In diesem Bereich gibt es meines Wissens inzwischen einige Forschungsvorhaben und auch Normvorschläge, aber hier sind Grenzwerte noch schwerer festlegbar als in dem von mir bezeichneten *technischen* Bereich. Hier spielt noch mehr subjektives Empfinden mit. Trotzdem muß auch hier eine Regelung gefunden werden. Ich will dies an einem Beispiel erläutern:

Ein Verbraucher kauft sich einen Popelinemantel, schwarz oder dunkelblau, in der festen Überzeugung, sich ein strapazierfähiges Kleidungsstück zugelegt zu haben. Und wiederum ist der Ärger bzw. die Enttäuschung groß, wenn nach der ersten, spätestens aber nach der zweiten Chemischreinigungsbehandlung an Ärmel, Kragen, Saum und im Nahtbereich Auf- bzw. Hellscheuerungen sichtbar werden. Einmal abgesehen davon, daß der Verbraucher zunächst dem Chemischreiniger die „Schuld“ in die Schuhe schieben möchte (der hat zu „scharf“ gereinigt), ist es für einen Normalverbraucher nicht einsichtig, warum ein von ihm als strapazierfähig erachtetes Textil Eigenschaften zeigt,

die für ihn eine mangelnde oder zumindest eingeschränkte Gebrauchstüchtigkeit bedeuten. Es ist für den Verbraucher wenig befriedigend, wenn man ihm im nachhinein sagt: „Dies ist durch die Materialeigenschaft bedingt.“ Beim nächsten Kauf weiß man das und kann es berücksichtigen. Wenn man schon keine entsprechende fachliche Information beim Verkaufsgespräch erhält (in den allermeisten Fällen ist das leider so), dann muß einem eine andere Informationshilfe geboten werden. Ich werde später nochmals darauf zurückkommen.

Es ist, glaube ich, klar geworden, daß bei der Pflegekennzeichnung dringend der zweite Schritt getan werden muß: den einzelnen Symbolen müssen Grenzwerte für die Eigenschaftsänderungen der Textilien durch die jeweilige Pflegebehandlung zugrunde gelegt werden. Schon 1980 hieß es einmal, die Internationale Technische Kommission von GINETEX plane ein solches *technisches Handbuch*. Ganz offensichtlich sind die Planungen nicht weiter gediehen.

Natürlich kenne ich die Einwände und Vorbehalte gegen ein solches Werk: zu umfangreich, zu vielschichtig usw. Es ist klar, daß *derartige Werte nicht einfach aufgrund des verwendeten Materials festgelegt werden können, sondern daß sie zusätzlich von dem vorgesehenen Verwendungszweck und der Konstruktion des jeweiligen Textilerzeugnisses abhängen, also artikelbedingt sein müßten*. Dieses Zitat stammt aus dem Protokoll der 4. Sitzung des Arbeitsausschusses „Pflegekennzeichnung von Textilien“, vom 9. Oktober 1980.

Ich gebe gerne zu, daß dieses Vorhaben sehr umfangreich ist, ich mag aber nicht gelten lassen, daß solche Mindestanforderungen für einzelne Artikelgruppen nicht festzulegen wären, weil dadurch die modischen Möglichkeiten auf der Strecke bleiben würden. Dies würde dann allerdings auch eine Uniformierung bedeuten, und genau dies, ich habe es oben schon erwähnt, ist auf keinen Fall erstrebenswert. Es kann nicht im Sinne der Verbraucher sein, durch eine Festlegung von Mindestanforderungen für die Textilien all das Schöne an Textilien, all das, was Textilien ausmacht, beiseite zu schieben. Das was ich zu Beginn ausgeführt habe: Mode, Möglichkeiten zur Individualität, Ausdruck von Lebensfreude, muß natürlich auch weiterhin gelten, aber modischer Anspruch und Gebrauchstauglichkeit müssen koordiniert werden.

Daß dies möglich ist, dafür gibt es Beispiele. Es ist bekannt, daß die großen Versandhäuser und die großen Kaufhausketten ihren Lieferanten detaillierte Vorgaben, sprich Mindestanforderungen, für einzelne textile Warengruppen geben. Und wer möchte bezweifeln, daß es bei Quelle, Karstadt oder Kaufhof oder wie immer sie alle heißen, modische Textilien zu kaufen gäbe? Auf diesem Gebiet wurde also schon Vorarbeit geleistet, wenn man so will. Bei all diesen Firmen hat man sich schon Gedanken gemacht, wieviel Prozent zum Beispiel ein Mantel bei der Chemischreinigungsbehandlung einlaufen darf, welche Schweißechtheit eine Bluse aufweisen soll und wo der Grenzwert der Scheuerfestigkeit von Hosen anzusetzen ist. Ich denke, mit diesen Erfahrungen wäre eine vernünftige Grundlage für ein solches, oben angesprochenes *technisches Handbuch* zu schaffen: Anforderungsnormen für die entsprechenden Artikelgruppen, zugeordnet zu den einzelnen Pflegesymbolen.

Und nun komme ich zu meinem nächsten Vorschlag, die Gebrauchstauglichkeit von Textilien zu erfassen und dann auch entsprechend zu deklarieren, damit sie für den Verbraucher erkennbar wird: Erinnern wir uns an die Eingangsbeispiele, an die Aufscheuerungen am Seidenpullover und an die Hellscheuerungen am Popelinemantel nach der Reinigungsbehandlung. In beiden Fällen kann ein Normalverbraucher nicht wissen, daß durch Gebrauchseinflüsse innerhalb kurzer Zeit ein unschönes Aussehen zustande kommt:

— Im Falle des Pullovers: Seide - ein edles Material, aber doch sehr reißfest (siehe Fallschirmseide); daran muß man doch ein paar Essensspritzer ohne Schaden abreiben können! - Ein solches Schadensbild mit der eben beschriebenen Reaktion gibt es übrigens bei Seidenkrawatten öfter!

— Im Falle des Mantels: Popeline, ein strapazierfähiges Gewebe, und Baumwolle, also Naturfaser, strapazierfähig und gute Trageeigenschaften.

Gäbe es nun eine Klassifizierung der Textilien hinsichtlich ihrer Strapazierfähigkeit, z.B. von 1 bis 5, so könnte man dem Verbraucher mit der Eingruppierung (in Gruppe 1 für den Pullover und vielleicht in Gruppe 3 für den Mantel) den Hinweis geben, diese Textilien seien in der vorliegenden Konstruktion nur eingeschränkt strapazierfähig.

Bei diesem Vorschlag habe ich mich an der Klassifizierung für Teppichböden orientiert. Eine solche Einteilung ist sicher nicht unproblematisch, aber sie hätte einiges für sich bzw. für den Verbraucher:

— Der Verbraucher hätte eine Informationsmöglichkeit über die Strapazierfähigkeit des von ihm gewählten Textils, und ich bin sicher, es würde nicht ein Run auf Strapazierstufe 5 einsetzen. Vielmehr würde der Verbraucher, entsprechend dem Verwendungszweck, die Strapazierstufe wählen. Im übrigen ist der Verbraucher erfahrungsgemäß durchaus bereit, für Mode zu bezahlen, d.h., hochmodische Textilien würden sicher auch mit der Kennzeichnung der Strapazierstufe 1 oder 2 gekauft werden.

— Es müßten nicht grundsätzlich möglichst hohe Anforderungen gestellt werden, was zu einer starken Verteuerung der Textilien insgesamt führen würde. Andererseits müßten natürlich auch Textilien mit Niedrigpreis gewisse Mindestanforderungen erfüllen, weil sie sonst trotzdem zu teuer wären.

— Ein Letztes noch: Bei klaren Kennzeichnungen und Anforderungsrichtlinien kann - bei Nichtbeachtung der Kennzeichnung durch den Verbraucher - eine Reklamation mit gutem Gewissen vom Hersteller abgelehnt werden. Zur Zeit ist es doch so, daß Textilfirmen eigentlich in vielen Fällen ein schlechtes Gewissen haben müßten, wenn sie Verbraucherreklamationen ablehnen, die Gebrauchstauglichkeitsprüfung aber zum Verbraucher in die Praxis verlagern, statt sie vor dem Verkauf in den eigenen Labors zu prüfen.

Nun ist dieser Vorschlag, Textilien in Beanspruchungsklassen einzuteilen, zwar neu, aber sicher nicht abwegig, wenn man sich einmal ansieht, was auf anderen Gebieten in ähnlicher Richtung bereits getan worden ist:

— Da gibt es zum Beispiel die DIN 66083 Brennwerte bei textiler Schutzbekleidung, also ein Beispiel aus dem textiltechnischen Bereich. Die Brennklassen SA bis SE beinhalten jeweils unterschiedliche Anforderungen ans Schmelzen, Abtropfen usw. Es wird also nicht für jede Art von Schutzbekleidung die Stufe SA, d.h. die höchste Anforderung, gestellt, sondern abgestuft je nach Verwendungszweck.

— Oder nehmen wir die DIN 3419, Teil 1 und Teil 2, für Reißverschlüsse. Hier gibt es verschiedene Reißverschlusstypen, denen komplexe Festigkeitsanforderungen zugrunde liegen; in Teil 2 sind sogar Bildzeichen zur Information für den Verbraucher vorgesehen.

— Oder - und nun möchte ich in einen ganz anderen Bereich gehen - wer kennt nicht die Hotel-Kennzeichnung mit Sternen oder die Kochmützen aus dem Varta-Führer? Wer würde sich für den Urlaub in ein Hotel begeben, von dem er sich nicht vorher ein Bild gemacht und über dessen Qualität er sich nicht vorher informiert hätte? Das funktioniert aber nur deshalb, weil man sich international auf die Sterne-Kennzeichnung geeinigt hat, genauso wie auch bei der Einteilung der Restaurants in verschiedene Qualitätsstufen. Bei diesen Einteilungen könnte man auch sagen: Das kann nicht funktionieren, weil beim Essen zuviel persönliches Empfinden und der individuelle Geschmack eine Rolle spielen. Und es funktioniert doch! Jedermann bedient sich gerne der Kennzeichnung auf dem gastronomischen Sektor, ob zu werblichen Zwecken oder zur Information. Wichtig ist nur, es muß internationale Regeln geben.

Nun aber abschließend wieder zurück zu den Textilien: Ich weiß, daß Normung eine langwierige, manchmal etwas schwerfällige Angelegenheit ist. Umso mehr drängt die Zeit, auf dem weiten Feld der Textilien etwas in Angriff zu nehmen.

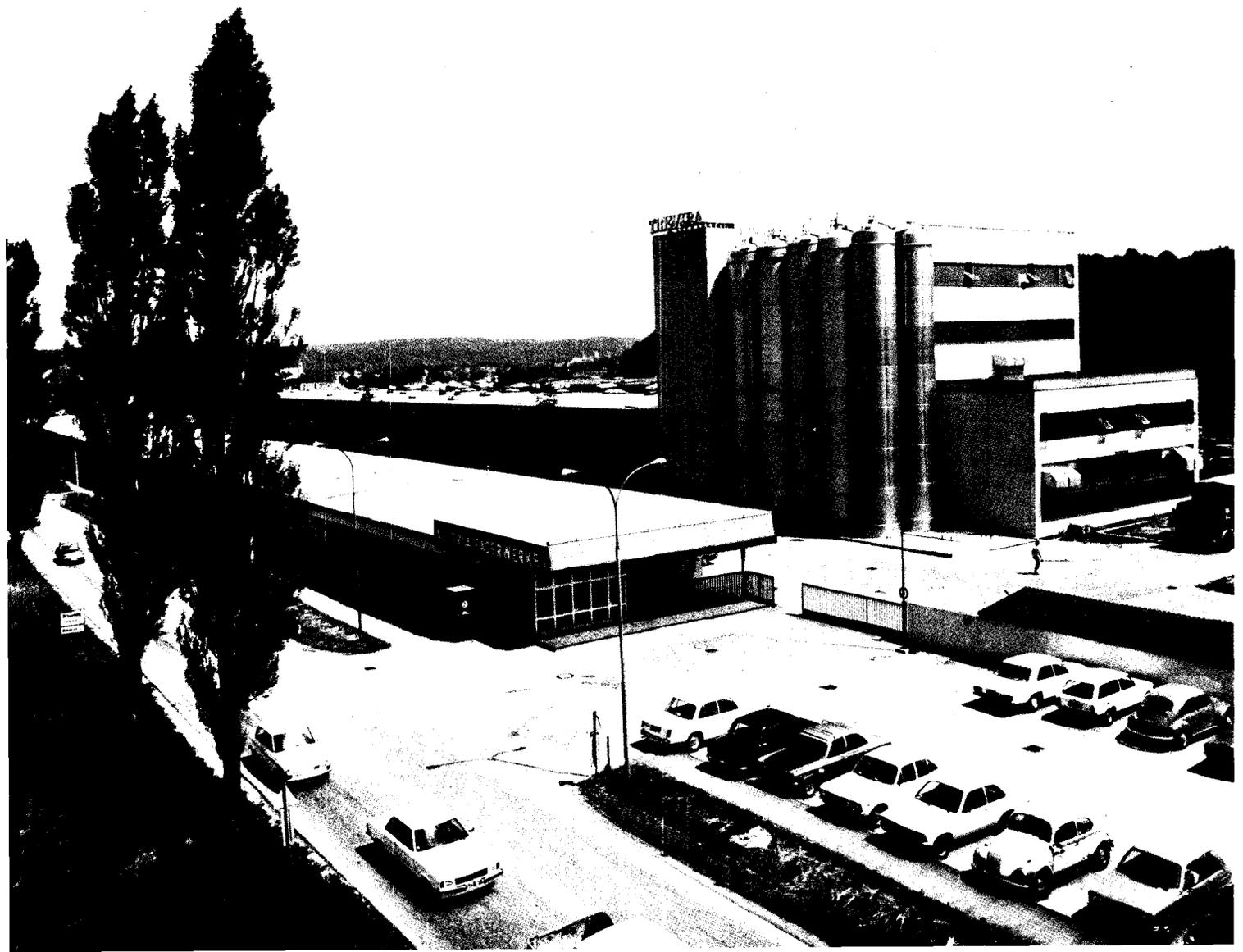
Der Verbraucher hat bis jetzt nur die Möglichkeit, Textilien nach dem Aussehen zu kaufen. Da daraus aber die Gebrauchstauglichkeit nicht hervorgeht, ist ein entsprechender Anforderungskatalog notwendig, denn Textilien sind nur dann für den Verbrau-

cher akzeptabel und nützlich, wenn modischer Anspruch und Gebrauchstauglichkeit zu einer guten Einheit zusammengeführt sind.

Fachleute aus allen beteiligten Bereichen, Textilhersteller bzw. Konfektionäre, Textilpfleger und Verbraucher sind angesprochen, sich an einen Tisch zu setzen. Ich bin überzeugt, für vernünftige Ansprüche gibt es keine technisch unlösbaren Probleme.

TREVIRA**AUSTRIA FASERWERKE Gesellschaft m.b.H.
A-4860 Lenzing**

Herstellung und Vertrieb von Polyester-Stapelfasern sowie -Konverterkabeln und -Konverterzügen



Quo vadis Qualitätssicherung bei öffentlichen Beschaffungsmaßnahmen?

Dr. W. Gehrman, Bundesamt für Wehrtechnik und Beschaffung, Koblenz, Bundesrepublik Deutschland

Technische Lieferbedingungen dienen bei öffentlichen Beschaffungsmaßnahmen als Basis für den Wettbewerb und der Qualitätssicherung. Die Artikel werden hierbei durch technische Daten charakterisiert. Infolge neuer Technologien, wie moderne Herstellungs- und Ausrüstungsverfahren, erweisen sich herkömmliche Prüfmethode oft als zur Qualitätssicherung als nicht ausreichend oder unterlaufen diese. Dies hat zur Folge, daß Qualitätsprüfungen im Umfang, im technischen Aufwand und in den Kosten zunehmen und mitunter an die Grenzen des Vertretbaren stoßen.

Bei einem größeren Beschaffungsvolumen kann aber, und dies hat die Erfahrung gelehrt, auf eine Qualitätskontrolle nicht verzichtet werden. Andererseits kann und soll die Innovation auf dem Textilsektor nicht durch einschränkende Maßnahmen behindert werden, weshalb es unabdingbar ist, sich ständig mit den technischen Neuerungen auseinanderzusetzen, um die daraus resultierenden Probleme möglichst frühzeitig zu erkennen und Lösungswege zu suchen. Es werden Problemfälle aus der Praxis diskutiert.

Technical specifications are used as a basis for competition and quality assurance for government procurement actions. These specifications specify the articles by indicating their technical data. Due to novel technologies, e.g. modern manufacturing and finishing processes, conventional test methods often prove to be inadequate for or inapplicable to quality assurance. This leads to an extension of quality tests in terms of scope, engineering effort and costs sometimes reaching the limits of reasonableness.

In case of a major volume of procurement actions, however, past experience has shown that quality control cannot be renounced. On the other hand, innovations in the textile sector shall not be restrained by restrictive actions; therefore, it is essential to deal continuously with technical novelties to be able to recognize any resulting problems as early as possible and to look for solutions. Problems occurred in practice are discussed.

Die „öffentliche Hand“ ist für viele Branchen der Textilindustrie sicherlich kein unbedeutender Partner. Zum einen ist sie als Auftraggeber ein Wirtschaftsfaktor, bei dem es sich lohnt, sich etwas intensiver mit dessen Gepflogenheiten zu beschäftigen, zum anderen gibt es noch viele weitere Berührungspunkte, wo Behörden für verschiedene Textilbereiche durchaus interessant sein können.

Viele Entwicklungen haben ihren Ursprung in Amtsstuben, auch wenn dies nicht immer erkennbar ist und wenn sich daraus resultierende Erzeugnisse oder Produktverbesserungen später unter verschiedenen Handels- und Markennamen am Markt wiederfinden. Oftmals ergeben sich aus einer Zusammenarbeit Denkansätze und Anregungen, die zu firmeneigenen Entwicklungen führen, wobei das auslösende Moment rasch in Vergessenheit gerät. Neue Ideen haben bekanntlich viele Väter. Eine nicht unmaßgebliche Rolle spielen behördliche Institutionen bei der Entstehung, Einführung und Anwendung von Kenn- und Prüfnormen, neuer Meßgrößen und Maßsysteme.

Ihr besonderes Augenmerk gilt auch jenen Problemfällen, die sich mehr auf den Gebrauchs- und Anwendungsbereich beziehen. Insoweit ist es auch naheliegend, wenn hier ein Thema aufgegriffen wird, das zunächst den öffentlichen Auftraggeber berührt, im Prinzip aber alle angeht, die als Hersteller, Verarbeiter, Händler, Einkäufer bzw. Beschaffer mit Qualitätskontrolle konfrontiert werden.

Die herkömmliche Textilindustrie erlebt einen ständigen, in alte Strukturen eingreifenden Wandel, geprägt von modifizierten, aber auch völlig neuartigen Technologien, die gerade in jüngster Zeit zu gravierenden Veränderungen geführt haben, was freilich

auch Konsequenzen nach sich zieht. Denn mit der Behebung bestehender und bekannter Mängel werden Probleme oftmals nur verlagert, d.h., ein Problem wird gelöst, neue und andersartige aber gleichzeitig wieder geschaffen.

Betroffen hiervon ist u.a. auch die Qualitätssicherung, die sich bisher an den klassischen Produktionsverfahren orientierte und auch ganz auf diese ausgerichtet war, jedoch nicht mehr unbedingt die modernen Techniken erfaßt. Der Qualitätsbegriff wird bei öffentlichen Auftragsvergaben stärker als sonst üblich herausgestellt, da er Maßstab für den Wettbewerb ist. Hinzu kommt, daß der Bürger mit Recht erwartet, daß mit den Steuergeldern sorgsam umgegangen wird und diese auch verantwortungsbewußt verwaltet bzw. ausgegeben werden. Dies bedeutet, daß Wirtschaftlichkeit und Zweckmäßigkeit im Vordergrund stehen.

Im Gegensatz zum zivilen Markt stellen Behörden klare Erwartungen an ein Produkt - mit definierten Vorgaben. Das Anforderungsprofil des zu beschaffenden Artikels wird sich dabei am Verwendungszweck, an den Schutz- wie auch Nutzererwartungen und der Mindestlebensdauer als Preis/Leistungsverhältnis orientieren.

In der Umgangssprache wird der Begriff „Qualität“ aufwertend mit „Güte“ gleichgesetzt, obgleich darunter nur die Beschaffenheit bzw. die „Gesamtheit von Eigenschaften“ in bezug auf die Eignung zu verstehen ist, wie es auch in der DIN 55 350, Teil 11, definiert ist.

Nach analoger Sprachregelung ist die Qualitätssicherung im öffentlichen Auftragswesen der Oberbegriff für alle Aktivitäten des öffentlichen Auftraggebers und des Auftragnehmers. Sie schließt die Gütesicherung und Güteprüfung ein (Abb. 1).

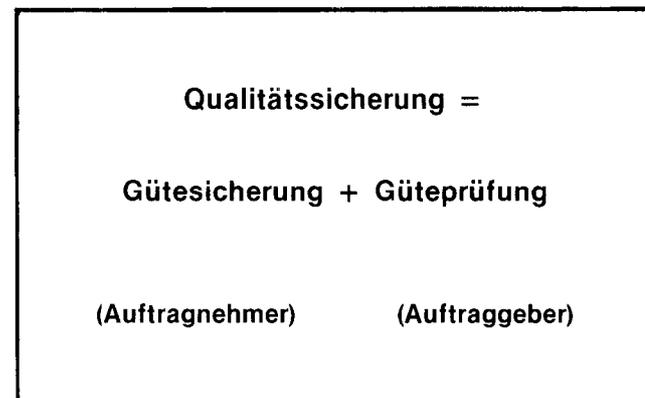


Abb. 1: Qualitätssicherung

Gütesicherung ist dabei die Gesamtheit der organisatorischen und technischen Maßnahmen des Auftragnehmers zur Sicherstellung der vertragsmäßigen Beschaffenheit der Leistungen. Die Güteprüfung beinhaltet die Gesamtheit der Maßnahmen, die der öffentliche Auftraggeber zur Feststellung der vertragsmäßigen Beschaffenheit der Leistungen vornimmt¹.

Art und Umfang der Gütesicherung und Güteprüfung werden in vertraglichen Vereinbarungen bei der Auftragserteilung festgelegt. Je nach Auftragsgegenstand werden unterschiedliche Bedingungen für die Qualitätssicherung der auszuführenden Lieferung und Leistung gestellt. Neben den technischen Leistungsbeschreibungen, eventuell auch Zeichnungen, ist vor allem die VOL/B (Verdingungsordnung für Leistung) zur Regelung der allgemeinen Modalitäten für die Ausführung von Leistungen verbindlich, die noch durch „ergänzende Bestimmungen“ vervollständigt werden kann.

Üblicherweise bedient sich die Behörde „Technischer Lieferbedingungen“, kurz TL genannt, bzw. technischer Spezifikationen bei ihren Beschaffungsmaßnahmen, wobei der jeweilige Artikel durch technische Daten charakterisiert ist (Abb. 2).

		Ausgabemonat: August 1986
Bundesamt für Wehrtechnik und Beschaffung	Technische Lieferbedingungen Polyester-Füllvliese	TL 8305 - 0276 Ausgabe 1 Seite 1 von 3 Seiten
<p>Diese TL gehen den Bedingungen der anderen Anlagen des Vertrages vor. Sie gelten jedoch nicht, wenn im Vertrag anderes vereinbart ist.</p>		
<p><u>Ausführung:</u></p> <p>A</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>D</p>	<p><u>Artikelbezeichnung:</u></p> <p>FUELLVLIES, Polyester, extra leicht, 150 cm breit, 50 g/m²</p> <p>FUELLVLIES, Polyester, leicht, 150 cm breit, 145 g/m²</p> <p>FUELLVLIES, Polyester, mittel, 150 cm breit, 220 g/m²</p> <p>FUELLVLIES, Polyester, schwer, 150 cm breit, 324 g/m²</p>	
<p>Die zugehörigen Versorgungsnummern und Versorgungsartikelnamen sind noch nicht festgelegt. Soweit im besonderen Falle erforderlich, werden diese jeweils im Auftrag bekanntgegeben.</p>		
<p>1 <u>ALLGEMEINES</u></p>		
<p>1.1 <u>Anwendungsbereich</u></p> <p>Polyester-Füllvliese aus oberflächenverfestigten Spinnfaservliesen; für die spezielle Verwendung als wärmedämmende, bauschelastische und pflegeleichte Mittenlage von Steppverbundstoffen sowie auch als Zwischenfutter oder für die groß- und kleinflächige Wattierung von Bekleidungs- und Ausrüstungsstücken des Wetter- und Kälteschutzes der Bundeswehr.</p>		
<p>1.2 <u>Mitgeltende Unterlagen</u></p>		
<p>TL 8305-0011</p> <p>TL 8305-0233</p> <p>DIN 50 049</p> <p>DIN 53 803 Teil 2</p> <p>DIN 53 894 Teil 1</p> <p>DIN 54 303 Teil 2</p> <p>DIN 54 304 Teil 2</p> <p>DIN 61 210</p> <p>AQAP-4</p>	<p>Gewebe aus Naturfasern, Chemiefasern und deren Mischgespinnten sowie daraus gefertigte Bekleidungs-, Wäsche- und Ausrüstungsstücke (Allgemeine Bedingungen)</p> <p>Polyamid-Futterstoff (Taffet)</p> <p>Bescheinigungen über Materialprüfungen</p> <p>Probenahme, Praktische Durchführung</p> <p>Bestimmung der Maßänderung von textilen Flächengebilden, Bügeln mit feuchtem Bügeltuch auf Bügelpressen</p> <p>Verhalten von Vliesstoffen beim Chemischreinigen, Füllvliesstoffe</p> <p>Verhalten von Vliesstoffen beim Waschen, Füllvliesstoffe</p> <p>Vliese, verfestigte Vliese (Filze, Vliesstoffe, Watten) und Vliesverbundstoffe auf Basis textiler Fasern; Technologische Einteilung</p> <p>NATO-Forderungen an ein industrielles Prüfsystem</p>	

Abb. 2: Technische Lieferbedingungen: Polyester - Füllvliese

Diese TL sind zwar keine Herstellungsvorschriften, grenzen aber mit nachprüfbareren Eigenschaftsprofilen, bisher zumindest, auch die Herstellungsverfahren ein. Sie dienen dem Wettbewerb, erlauben einen Preisvergleich durch eine gleiche Ausgangsbasis und sind Grundlage für die Qualitätssicherung.

Die in den Technischen Lieferbedingungen aufgeführten Angaben beruhen auf Prüfergebnissen aus Versuchsfertigungen, wobei Fertigungsschwankungen zugestanden bzw. berücksichtigt werden.

Sie enthalten ein *So-wenig-wie-nötig* an Festlegungen und ein *Soviel-wie-möglich* an technischen Daten, mit denen ein Artikel eindeutig beschrieben werden kann. Hier liegt aber schon die erste Schwierigkeit, da es nämlich fast unmöglich ist, ein Textil total in allen seinen Eigenschaften, insbesondere betreffend Warenausfall und Griff, aber auch Gebrauchsverhalten, ganz ein-

deutig mit Worten und technischen Daten (und noch normgerecht nachprüfbar) zu beschreiben.

Es ist selbstverständlich, daß in den TL Normbegriffe verwendet werden. Den technischen Angaben liegen, soweit vorhanden, immer Prüfnormen zugrunde. In der Regel wird es sich dabei um DIN (Deutsche Industrienormen) handeln; es könnten aber ebenso gut die ISO-Standards, die Europäischen Normen oder ASTM, AATCC, RAL u.a. sein.

Dies ist schon notwendig, um reproduzierbare Prüfergebnisse zu erzielen, aber auch für Obergutachten bei voneinander abweichenden Laborbefunden und als Rechtsgrundlage, wenn den Qualitätsforderungen nicht entsprochen worden ist. Gerade diesbezüglich werden sich zukünftig aufgrund neuer Technologien Schwierigkeiten ergeben, weil die herkömmlichen Prüfmethoden nicht mehr aussagefähig genug sind.

Viele der Behörden-TL sind vereinheitlicht, d.h., sie wurden angeglichen oder von anderen Behörden übernommen. Damit wird eine Doppelarbeit bei der Entwicklung vermieden; es werden Entwicklungskosten eingespart, und es liegt hierzu bereits die Erfahrung beim Benutzer, insbesondere aber bei der bedarfsdeckenden Industrie vor. Außerdem, und das ist mit das wichtigste Argument, werden dadurch die Auftragsmengen für die Textilproduktion größer, lukrativer und auch wirtschaftlicher. Dies berücksichtigt auch den modernen Maschinenpark mit einem größeren Ausstoß und vermeidet Beschaffungsprobleme kleinerer Behörden mit geringerem Bedarf.

Wie groß ist nun der Bedarf an Textilien der Behörden überhaupt ?

Es ist ein hoffnungsloses Unterfangen, statistische Angaben über den jährlichen Textilbedarf der öffentlichen Hand in der Bundesrepublik Deutschland insgesamt zu erhalten, weil fiskalische Daten sich nur auf Haushaltstitel beziehen. Die dort aufgeführten Zahlenangaben entsprechen aber nicht den hier benötigten Positionen, da sie, nach anderen Gesichtspunkten zusammengestellt, nicht nur Textilien allein, sondern entsprechende Artikel (im Amtsdeutsch mit „Gerät“ bezeichnet) pauschal beinhalten.

Darüber hinaus lassen sich aber auch gar nicht alle Bereiche, wo Textilien verbraucht werden, wie beispielsweise die kommunalen Verwaltungen, erfassen. Ebensovienig sind alle Einsatzgebiete für textile Materialien überall erkennbar noch erfaßbar, wie etwa bei Reifencord.

In Tabelle 1 ist wiedergegeben, was im Haushaltsansatz des Bundesministers der Verteidigung in der Bundesrepublik Deutschland für die Beschaffung von Bekleidung und persönlicher Ausrüstung vorgesehen ist bzw. war. Diese Behörde ist nicht nur größter öffentlicher Auftraggeber, sondern verfügt vor allem über statistisches Zahlenmaterial². Es ist jedoch hierbei zu berücksichtigen, daß es sich auch bei diesem Haushaltstitel nicht ausschließlich um Textilien handelt.

Tabelle 1: Auftragsvolumen Textil des BMVg/GE

Jahr	Mio./DM
1984	396,3
1985	447,3
1986	440,3
1987	565,3
1988	580,3
1989	535,3
1990	500,3

Die auffällige Steigerungsrate dieses Titels beruht nicht auf einer personellen Aufstockung, noch dazu bei geburtenschwächeren Jahrgängen (dies nur, um hier einer Fehlinterpretation vorzubeugen), sondern auf einem verbesserten Ausstattungssoll.

Gleichermaßen gibt es natürlich Haushaltstitel für anderes Gerät, wie etwa für Kraftfahrzeuge oder Flugzeuge, wo ebenfalls Textil verarbeitet wird, was hier jedoch in Relation zum Gesamtwert eine völlig untergeordnete Rolle spielt.

Im großen und ganzen sind die Beträge, also die jährlichen Ausgaben zur Deckung des Textilbedarfs, immer ziemlich gleichbleibend, allenfalls leicht korrigiert.

Nicht enthalten in der tabellarischen Aufstellung sind jedoch Heimtextilien, die zum Unterkunftsgerät zählen, ebenfalls die Verbandsstoffe usw., die zum Sanitätsgerät gehören. Zu erwähnen wären auch die verschiedenen Putztücher (gewebt, gewirkt und aus Vlies), die in größeren Mengen beschafft werden und zu den Verbrauchsartikeln zählen.

Insbesondere fehlt aber der dicke Brocken für technische Textilien, wie Seile und Taue, Planen jeder Art und Größe, Zelte, Schutzhüllen für Großgeräte usw.

Eine zahlenmäßige Zusammenstellung der Auftragswerte für diese Bereiche ist gar nicht möglich, da zumeist für die verschiedensten Gerätegruppen nach verschiedenen Buchungstiteln und zudem im Vollauftrag beschafft wird, d.h. beispielsweise der LKW mitsamt Plane.

Nach überschlägigen Schätzungen kann aber der Gesamtansatz für Textil, also für den Bedarf an Textilien, für das bei „Hardware“ verarbeitete textile Material sowie für die technischen und sonstigen Textilien in den unzähligen Verwendungsbereichen des Verteidigungsressors, zuzüglich auch der für die Entwicklung vorgesehenen Haushaltsmittel, mit gut 1 Milliarde Deutscher Mark veranschlagt werden, die letztlich jedes Jahr den verschiedenen Sparten der Textilindustrie zufließen. Möglicherweise wird dieser Betrag sogar noch um einiges höher liegen, vielleicht etwa bei 1,5 Milliarden Deutscher Mark.

Diese Angaben werden zwangsläufig immer mit einem großen Unsicherheitsfaktor behaftet sein, weil die Auftragsabwicklung nicht immer planmäßig verläuft und dadurch, aber auch grundsätzlich, mengenmäßig starke Schwankungen (vor allem bei Großgeräten) auftreten können und weil es einfach unmöglich ist, alles, was irgendwie mit Textil zu tun hat, inklusive der verschiedenen Verarbeitungsstufen in der Textilkette, anteilmäßig in die Kalkulation einzubeziehen, wie es das Beispiel „Reifencord“ verdeutlicht.

Darüber hinaus habe ich auch Daten über den Textilbedarf anderer deutscher Behörden zusammengetragen, wie es die Tabelle 2 veranschaulicht. Dabei beruhen die Zahlenangaben über die Schutz- und Dienstbekleidung wie auch den technischen Textilien sowohl auf Fakten als auch auf Erfahrungswerten bzw. Schät-

Tabelle 2: Auftragsvolumen Textil der Bundesbehörden

BEHÖRDE	Jahr / Mio. DM			
	1985	1986	1987	1988
Bekldg. = 1 tech.F. = 2				
DB	1 2 ~ 14,6 ~ 10,0	8,5 ~ 10,0	20,0 ~ 11,0	
DP	1 2 116,5 123,0	124,0 125,0	121,6 124,0	120,0 125,0
ZKK	1 2 ~ 5,0 ~ 10,0	6,6 ~ 10,0	~ 5,7 ~ 10,0	
BMI	1 2 ~ 38,0 ~ 40,0	~ 38,0 ~ 40,0	~ 40,0 ~ 42,0	~ 40,0 ~ 42,0
POL	1 2 ~ 180,0	~ 180,0	~ 180,0	~ 180,0

zungen. Für die Länderpolizeien wurde anhand von Vorgaben der bayerischen Polizeiverwaltung hochgerechnet. Bei der Aufstellung fehlen nicht nur die Institutionen des öffentlichen Interesses, wie das Rote Kreuz, das Technische Hilfswerk und die Luftwasa, sondern auch die Justizverwaltung der Länder und die Straßenverwaltungen, die heute zunehmend Geotextilien einsetzen, wie Feuerwehren usw.

Summa summarum kann wohl davon ausgegangen werden, daß das jährliche Auftragsvolumen der „öffentlichen Hand“ für Textilien insgesamt annähernd 2 Milliarden Deutsche Mark beträgt.

Sobald es sich um einen größeren Bedarf handelt, wird nach entsprechenden Verfahren ausgeschrieben. Die Modalitäten sind für die Beschaffungsmaßnahmen verbindlich festgelegt. Die Bedarfsdeckung größerer Behörden erfolgt meistens im jährlichen Turnus in etwa gleichem Umfang und vor allem auch in großen Partien bei gleichbleibender Qualität. Kleinere Dienststellen schließen sich oftmals mit ihren Aufträgen an, soweit es sich um die gleiche Ware handelt.

In vielen Ländern besteht ein guter Informations- und Erfahrungsaustausch bzw. eine enge Zusammenarbeit der Behörden untereinander. Sowohl in Österreich als auch in der Bundesrepublik Deutschland existiert ein sogenannter „Arbeitskreis Textil der öffentlichen Bedarfsträger bzw. Bundesbehörden“, die zudem noch in zeitlichen Abständen miteinander - bilateral - tagen und deren beider Ziel es ist, Gemeinsamkeiten bezüglich der technischen Beschaffungsgrundlagen und Vorgehensweise neben einer gegenseitigen fachtechnischen Unterrichtung zu erreichen.

Entgegen dem schlechten Ruf, rückständig zu sein, bemühen sich Behörden, mit neuen Technologien Schritt zu halten, was freilich nicht ausschließt, daß aus guten Gründen eine Anpassung grundsätzlich oder zumindest zunächst unterbleibt.

Seit Jahren bemüht sich die Industrie, für Behördenartikel Rotorgarne einzusetzen, doch mit geringem Erfolg. Trotz eingehender Beschäftigung mit diesem Thema oder gerade deswegen, wegen der gewonnenen Erkenntnisse, konnten OE-Garne (hier Rotorgarne) bisher nur für wenige Artikel zugelassen werden.

Von einem großen Baumwollweber weiß ich, d.h., er hat es mir in einem privaten Gespräch mitgeteilt, daß er entgegen der Vorschrift in den TL auch Rotorgarn einsetzte, ohne bisher ertappt worden zu sein bzw. ohne daß die Ware beanstandet worden wäre. Dies will besagen, daß es durchaus möglich ist, mit Ringgarn vergleichbare, gute Qualitäten zu fertigen, wenn man das Know-how beherrscht und auch die entsprechenden Voraussetzungen erfüllt. Doch anerkanntermaßen reichen die verfügbaren Prüfkriterien derzeit nicht aus, um den Warenausfall bei OE-Garn eindeutig festzulegen.

Während bisher beim Einsatz von 3-Zylinderarn bei vorgegebener Gewebestruktur Gewebegriff und -ausfall weitgehend gleichbleibend sind, kann mit Rotorgarn, auf verschiedenen Aggregaten gesponnen, und bei Einhaltung der technischen Vorgaben der Warenausfall sehr unterschiedlich (von hart und steif bis lap-pig) sein.

Der Griff kann zwar von jedem Fachmann beurteilt werden, aber beschreiben bzw. durch Daten festlegen kann man ihn nicht. Das taktile Empfinden ist auch nicht normgerecht prüfbar und somit auch nicht einklagbar.

Es ist bekannt, daß Rotorgarne im allgemeinen eine gute Scheuerfestigkeit aufweisen. Aus Untersuchungen wissen wir aber, daß die Scheuerfestigkeit von Geweben aus solchen Garnen nach einer Anzahl von Wäschen im Vergleich zum 3-Zylinderarn je nach Gewebestruktur sogar erheblich schlechter sein kann.

Entgegen anfänglicher Euphorie ist es heute Stand der Technik, keine minderen Ausgangsmaterialien zu verarbeiten, wenn man produktiv bleiben will. Somit bewirken diese neuen Spinnaggregate bzw. diese neuen Spinnverfahren eher noch, daß ein gewisser Qualitätsstandard gewährleistet ist, aber es ist dennoch keine Garantie.

Welche Auswirkungen die Garndrehungen auf Materialeigenschaften haben können, veranschaulicht in einer Gegenüberstellung die Tabelle 3.

Tabelle 3: Auswirkung der Garndrehung

	harte/ firm	weiche/ soft
Festigkeit/strength	+	-
Griff/feel	-	+
Knitterverhalten/ wrimble (crease)	-	+
Stand/stiffness	+	-
Scheuerempfindlichkeit abrasion	-	+
Pilling/pilling	+	-
Aufrauhung/ napping (roughing)	+	-
Trocknung/drying	+	-
Feuchtetransport/ moisture transfer	+	-
Isolation/isolation	-	+
Brennverhalten/ burning behavior	+	-
Winddichtigkeit/ density to wind	+	-

Es ist allgemein bekannt, daß hartgedrehte Garne eine höhere Festigkeit besitzen und der Warengriff bei geringerer Garndrehung eher weich wird. Offene Garne haben mehr Luft eingeschlossen als hartgedrehte und werden verwebt daher besser isolieren, während das Brennverhalten ungünstig beeinflusst wird. Diese wenigen Beispiele sollen lediglich aufzeigen, wie notwendig es sein kann, die Garndrehung festzulegen, wenn bestimmte Eigenschaften erreicht werden sollen. Da vieles an Gebrauchsverhalten mangels geeigneter Prüfmethode oder wegen zu großen Aufwandes nicht nachprüfbar ist, muß dieses bereits mit den gängigen Garn- und Gewebedaten berücksichtigt werden.

Eine funktionierende Qualitätssicherung gewährleistet daher erst die Brauchbarkeit funktioneller Bekleidung.

Trotz aller wissenschaftlichen Erkenntnisse treten Pillingeffekte, insbesondere im Zusammenhang mit Synthefasern, immer wieder auf. Es gibt eine Reihe von Pillingprüfungen, auch abgewandelte Varianten, doch man hat sich bisher gesträubt, diese wegen ihrer Unzuverlässigkeit zu normen.

Will man von derartigen Überraschungen verschont bleiben und vermeiden, daß solche Knötchen sich im Gebrauch bilden und zu Beanstandungen führen, so kommt man nicht umhin, Faserfeinheit und Faserlänge sowie Garndrehung nachprüfbar festzulegen, wobei noch die Gewebestruktur und -einstellung sowie die Ausrüstung entsprechend darauf abzustimmen sind.

Durch sachgemäßes Sengen kann die Pillingneigung oftmals wesentlich beeinflusst werden, doch diese Maßnahme ist nach keiner gebräuchlichen Methode, sondern nur „kriminalistisch“, d.h. mit Mikroskop, nachweisbar.

Etwas komplizierter wird die Sache auch für die Behörde, wenn die Faserdaten von Spezialfasern, die nur von einem sehr begrenzten Herstellerkreis angeboten werden, wie etwa bei den Aramiden, divergieren und dadurch unterschiedliche Vorgaben für die Garndaten erfordern.

Prinzipiell werden in den technischen Lieferbedingungen „Original-Marken-Fasern“ nach einer mit der Industrie und IVC abgestimmten Definition vorgeschrieben, um die Verwendung anonymer oder minderwertiger Synthefaserprovenienzen auszuschließen. Zugleich wird sichergestellt, daß für die entsprechenden Artikel stets mehrere Lieferanten gemäß ihrem Faserprogramm in Frage kommen.

Sowohl völlig neue als auch modifizierte Fasern können jedoch für die Qualitätssicherung Probleme mit sich bringen, wenn sie

sich nicht nur technologisch, sondern auch chemisch anders verhalten und dadurch den klassischen Prüfmethode entziehen.

Lassen Sie mich dies an einem Beispiel demonstrieren: Vor einigen Jahren wurde von meiner Dienststelle in Zusammenarbeit mit der Industrie ein Mischgewebe aus Aramid/Viskose FR (35/65) entwickelt, welches heute unter verschiedenen Warenzeichen auf dem Markt ist. Gelegentlich stellen mir dies Firmen heute - Ironie des Schicksals - als ihre neueste Entwicklung vor.

Zur quantitativen Spinnstoffbestimmung wurden Untersuchungen an Gestriken aus aromatischem Polyamid und Viskose FR, aber mit unterschiedlichen Mischungsverhältnissen, nach zwei Verfahren (Abb. 3) durchgeführt.

Verfahren 1: (WM-Methode)

- a) Abtrennen der Viskose gemäß DIN 54 208 mit Ameisensäure/Zinkchlorid bei 40° C.
- b) In Anlehnung an DIN 54 204 - Trennen des aromatischen Polyamidanteiles mit 40 %iger Kalilauge in Nomex (löslicher Anteil) und Kevlar (unlöslicher Anteil).

Verfahren 2: (Dupont-Verfahren)

- a) Abtrennen der Viskose in Anlehnung an DIN 54 205 mit 69 %iger Schwefelsäure.
- b) Trennen des aromatischen Polyamidanteiles mit Dimethylacetamid und Lithiumchlorid in Nomex (löslicher Anteil) und Kevlar (unlöslicher Anteil).

Abb. 3: Analytisches Trennverfahren

Nach dem Analysenergebnis ist der Viskose FR-Anteil nach DIN 54 205 (jedoch mit 69%iger statt 75 %iger Schwefelsäure) stets zu hoch und nach DIN 54 208 stets zu niedrig (Tab. 4 u. 5).

Tabelle 4: Qualitative Spinnstoffbestimmung der Gestricke 1,1 - 1,5

	Spinnstoffzusammensetzung in %					
	Verfahren 1			Verfahren 2		
	Viskose	Nomex	Kevlar	Viskose	Nomex	Kevlar
*IST	34,5	61,2	4,3	36,4	60,7	2,9
SOLL	35	65		35	65	
*IST	34,7	61,4	3,9	35,8	61,5	2,7
SOLL	35	65		35	65	
*IST	34,5	61,6	3,9	38,2	60,8	3,0
SOLL	35	65		35	65	
*IST	61,3	33,4	5,3	68,0	30,5	1,5
SOLL	65	35		65	35	
*IST	45,2	50,4	4,4	51,6	48,2	2,2
SOLL	50	50		50	50	

* Mittelwert aus 6 Versuchen

Für den löslichen aromatischen Polyamidanteil wird bei beiden Verfahren (wobei bei DIN 54 204 mit 40 %iger statt 2 %iger Kalilauge gearbeitet wird) immer ein höherer Wert gefunden. Es wird eine Reihe weiterer Versuche notwendig sein, um hier eine brauchbare Methode zur quantitativen Spinnstoffbestimmung zu finden.

In jüngster Zeit drängen verstärkt Polypropylenfasern auf den Markt und verdrängen sogar andere Synthefasern. Die Weltproduktion lag bei etwa 1,5 Mio. t/Jahr bei steigender Tendenz³, vor allem, nachdem man gelernt hatte, wesentlich verbesserte Fasertypen herzustellen. Bisher wurde Polypropylen nur für billigste Massenprodukte eingesetzt.

Tauwerk aus PP-Fasern wird bereits bei der deutschen Bundesmarine eingesetzt, da dieses aufgrund des geringen spezifischen Gewichtes (0,91 g/cm³) auf dem Wasser schwimmt. Die Feuchtigkeitsaufnahme bei 21° C/65 % relativer Luftfeuchte beträgt 0,05 %⁴.

Schon relativ kleine Änderungen im Polymeren wie auch Eingriffe in die Morphologie über Polymer-Blends können einen beträchtlichen Einfluß auf die PP-Fasereigenschaften haben⁵. Im Herstellungsprozeß läßt sich dies bewußt steuern, wie etwa das Krumpfverhalten über die Abkühlungsgeschwindigkeit.

Avivagen haben einen beachtlichen Einfluß sowohl auf die Alterungsbeständigkeit als auch auf die Lichtstabilität, doch bedürfen die Zusammenhänge noch einer eingehenden Klärung⁶.

Polypropylen ist im Kommen und wird sicher ein brauchbarer Werkstoff sein. Es wird aber auch deutlich, daß viele Einflüsse diese Fasern gestalten und eine Verwendung ohne eine ausreichende Qualitätssicherung sich äußerst problematisch gestalten würde.

Eine Schwierigkeit sehe ich bereits in der Spezifizierung des geeigneten Fasertyps, zumal dies ja nicht durch eine globale Charakterisierung von Eigenschaften, sondern anhand von nachprüfbareren, technischen Kriterien geschehen müßte. Irgendwie müßten dabei auch die Einflüsse der verschiedenen Verarbeitungsstufen berücksichtigt werden.

Ein besonderes Lehrstück zur Problematik mit der Qualitätssicherung haben wir bei den Flaggen- und Fahmentuchen (nach TL 8305-0092 und PTZ-Norm 1389.10) aus 75 % Original-Marken-Polyamid-Spinnfasern und 25 % Schurwolle.

Ich darf gleich vorausschicken, daß sich diese Ware, die seit langem bei den deutschen Behörden eingeführt ist, in vielen Vergleichsuntersuchungen und langen Bewitterungen an der Ostsee wie auch in den Alpen immer wieder, unter anderem auch in bezug auf das Ausfransen im Wind, bestens bewährt hat. Nur in einem Fall zeigten sich sehr bald nach dem Gebrauch Verschleißerscheinungen. Da der Wollanteil wenig zur Festigkeit insgesamt beiträgt, muß eine Faserschädigung des Polyamids vorliegen.

Bei der Güteprüfung gab es keine Beanstandung, was den Schluß zuläßt, daß zu diesem Zeitpunkt die technischen Daten der TL noch halbwegs entsprochen hatten. Ausrüstungsfehler, die zu einer direkten Faserschädigung geführt hätten, scheiden somit zunächst aus.

Nachdem der Mangel erst beim Gebrauch zutage trat, liegt nahe, daß der Licht- oder Oxydationsstabilisator geschädigt worden war. Insbesondere beim Nachfärben und bei zu langer Verweilzeit in saurem Medium können die Mangan- und Kupferkomplexe des Lichtstabilisators aus der Faseroberfläche herausgelöst werden.

Wesentlich wahrscheinlicher ist aber ein Abbau des Oxydationsstabilisators, bedingt durch die Auswahl eines durchaus guten, aber hierfür ungeeigneten Farbstoffes, der diesen Vorgang sensibilisiert. Hierfür sprechen auch Forschungsergebnisse des Institutes für Textil- und Faserforschung⁷.

Eine Nachstabilisierung nach dem Färbeprozess wäre in jedem Fall angebracht.

Um weder den Wettbewerb einzuschränken noch den technischen Fortschritt zu behindern, werden in den TL keine Farbstoffe und keine Farbrezepturen vorgeschrieben, zumal weder die Einhaltung noch die Fehlerquelle bei Farbabweichungen im nachhinein nachprüfbar wären.

Soweit qualitative Unterschiede bezüglich der Lichtstabilisatoren bestehen, sind diese nicht so gravierend, als daß sie bei Markenfasern irgendwie berücksichtigt werden müßten.

Musterbezeichnung	Probe Nr.	Spinnstoffzusammensetzung in %					
		Verfahren 1			Verfahren 2		
		Viskose	Nonex	Kevelar	Viskose	Nonex	Kevelar
Mat. 1.1 (E - 398)	1	34,5	60,5	4,0	35,7	61,3	2,9
	2	33,3	61,8	4,8	35,2	61,8	2,9
	3	34,8	61,6	3,6	37,6	59,5	2,9
	4	34,7	61,4	3,9	37,6	59,5	2,9
	5	35,4	60,5	4,1	36,0	61,0	3,0
	6	34,0	61,4	4,6	36,0	61,1	2,9
	\bar{x}_6	34,5	61,2	4,3	36,4	60,7	2,9
	Soll	35	65		35	65	
Mat. 1.2 (E - 399)	1	34,2	62,5	3,2	32,3	66,2	1,5
	2	35,4	60,4	4,2	35,3	61,6	3,1
	3	34,3	61,5	4,2	37,8	59,2	2,9
	4	34,8	61,5	3,7	37,6	59,5	2,9
	5	34,8	61,4	3,8	36,1	61,0	2,9
	6	34,9	61,0	4,1	35,8	61,3	2,9
	\bar{x}_6	34,7	61,4	3,9	35,8	61,5	2,7
	Soll	35	65		35	65	
Mat. 1.3 (E - 400)	1	34,1	61,4	4,4	35,5	61,5	3,0
	2	36,3	59,6	4,0	35,3	61,6	3,1
	3	33,9	63,2	2,9	37,4	59,6	2,9
	4	34,2	62,1	3,7	37,3	59,7	3,0
	5	33,9	61,8	4,3	35,8	61,3	2,9
	6	34,5	61,3	4,2	35,8	61,6	2,9
	\bar{x}_6	34,5	61,6	3,9	36,2	60,8	3,0
	Soll	35	65		35	65	
Mat. 1.4 (E - 401)	1	60,5	34,6	4,8	67,7	30,8	1,5
	2	60,7	34,5	4,8	67,0	31,0	2,0
	3	61,3	34,1	4,6	68,6	30,0	1,4
	4	63,7	31,6	4,7	68,4	30,2	1,4
	5	58,6	34,2	7,2	68,1	30,5	1,4
	6	62,8	31,5	5,7	68,1	30,5	1,4
	\bar{x}_6	61,3	33,4	5,3	68,0	30,5	1,5
	Soll	65	35		65	35	
Mat. 1.5 (E - 402)	1	45,3	50,5	3,2	51,1	46,7	2,2
	2	46,5	50,7	2,8	50,9	46,8	2,3
	3	45,3	52,0	2,7	52,7	45,1	2,2
	4	47,2	49,9	2,9	52,5	45,3	2,2
	5	43,2	49,1	7,7	51,3	46,5	2,2
	6	47,7	50,0	6,3	51,3	46,5	2,2
	\bar{x}_6	45,2	50,4	4,4	51,6	46,2	2,2
	Soll	50	50		50	50	

Tabelle 5: Quantitative Spinnstoffbestimmung

Der hier als Beispiel aufgeführte Einzelfall, wo ein Ausrüstungsfehler als versteckter Mangel erst bei Ingebrauchnahme in Erscheinung tritt, dessen Ursache ebensogut in irgendeinem anderen Arbeitsgang der Produktionskette liegen könnte, weder vorhersehbar war, noch auf bewußte Manipulation oder Einsparung zurückzuführen ist, dürfte symptomatisch für eine neue Situation sein.

Weder Gütesicherung noch Güteprüfung sind auf einen solchen ungewöhnlichen Sachverhalt eingestellt. Derzeit ist noch völlig ungeklärt, wie dem zu begegnen ist, wie und wann eine Qualitätskontrolle einsetzen und solches verhindern soll.

Nachdem Baumwollgewebe heute im Kontinuerverfahren gefärbt werden, häufen sich die Klagen über die „schlechteren Farbstoffe“. Durch zu kurze Verweilzeiten in der Farbflotte wird die Baumwolle nicht mehr richtig durchgefärbt; der Farbstoff an der Faseroberfläche trägt sich aber bei Beanspruchung relativ schnell ab. Die Farbechtheiten werden geprüft, doch für diese Erscheinung des Gebrauchverhaltens gibt es bisher noch keine praktikable Prüfmethode. Scheuerprüfungen, selbst problematisch, geben zwar Auskunft, aber keine verbindliche Aussage.

Ein weiteres Problem für die Qualitätssicherung sehe ich bei Kunstharzausrüstungen, die von sehr unterschiedlicher Qualität sein können, und zwar von der Substanz wie auch von der Auskondensierung her. Hinzu kommt, daß künftig vielleicht noch ökologische wie medizinische Aspekte beachtet werden müssen.

Probleme gab es bereits beim Bügeln in der Konfektion mit beigestellter Ware, wo Formaldehyddämpfe zu Arbeitsausfällen geführt haben. Man wird sich prüftechnisch auch hierauf einstellen müssen.

Viele textiltechnologische Daten werden normgerecht an Prüfmustern aus der Mitte eines Stoffballens ermittelt. Dies geschieht aus gutem Grund, da die mechanischen Einflüsse sich sonst zu störend bemerkbar machen würden.

Behörden beschaffen zumeist fertige Bekleidungsstücke. Da aber für deren Beschaffenheit nicht die Ausgangsdaten interessieren, sondern gerade die veränderten Resultate nach der Konfektionierung, wird immer wieder der Wunsch laut, die Qualitätsprüfung am Endprodukt vorzunehmen. Obgleich dieses Ansinnen logisch und verständlich ist, widerspricht dies den technischen Gegebenheiten und Möglichkeiten. Gerade die so wichtigen Garndaten lassen sich in vielen Fällen am Gewebe kaum noch zuverlässig ermitteln. Oftmals sind die verfügbaren Stoffabschnitte, bedingt durch den Zuschnitt, die Frontfixierung usw., gar nicht ausreichend an Zahl und Größe. Insbesondere erfährt aber das Gewebe in der Verarbeitung durch Ziehen, Pressen, Dressieren usw. so unterschiedliche Veränderungen, daß überhaupt keine reproduzierbaren Werte mehr zu ermitteln sind.

Hinzu kommen die wesentlich höheren Kosten, da gemäß statistischer Qualitätskontrolle (nach DIN 40 080 sowie VG 95 082, Teil 3, und BWB-TL 8305-0011)

— bei 2000 lfdm bzw. 3000 m² Stoff - 3 m² Probenmaterial und
— bei 5000 lfdm bzw. 7500 m² Stoff - auch 3 m² Probenmaterial

bei einem AQL-Wert von 2,5 (Acceptable Quality Level), aber im 1. Fall 80 und im 2. Fall 125 Teile bzw. Anzüge gütegeprüft, also zerstört werden müßten (Abb. 4).

Bei 2000 lfdm	→	3 m ² Probenmaterial	oder	80 Teile*
Bei 5000 lfdm	→	3 m ² Probenmaterial	oder	125 Teile*
(* bzw. Anzüge)				
Bei AQL-Wert 2,5 (Acceptable Quality Level) (Annehmbare Qualitätsgrenzlage)				
Annehmbare Fehler: 5 bzw. 6 Stichproben				
nach DIN 40 080 mit VG 95 082, Teil 3, und BWB-TL 8305-0011				
2000 lfdm = 3000 m ²	→	1000 Anzüge		
5000 lfdm = 7500 m ²	→	2500 Anzüge		

Abb. 4: Stichprobenentnahme

Erschreckt von diesen Zahlen, wurde vorgeschlagen, den Prüfumfang zu reduzieren, was ja auch Sinn des Vorgehens überhaupt wäre. Man vermindert aber damit gleichzeitig die Zuverlässigkeit der Aussage des Prüfergebnisses und die juristische Beweiskraft.

Zusammenfassung

Qualitätssicherung, also Gütesicherung und Güteprüfung, ist notwendig. Der Trend, den Prüfaufwand und die Kosten zu reduzieren, wird von immer neuen Problemen, die neue Technologien aufwerfen, unterlaufen.

Mit neuesten physikalischen Meßgeräten im Prüflabor paßt man sich der veränderten Situation an und verlagert den Zeitaufwand zur Kostenseite.

Die Qualitätskontrolle wird zukünftig immer umfangreicher, langwieriger und kostenträchtiger werden, ohne dabei je Perfektion erreichen zu können.

Literatur

- 1) Jost, P.; BWB, Koblenz, Seminarvortrag, Mai 1984
- 2) Statistik des BWB, Koblenz
- 3) Martin, J.; Vortrag auf der 24. ICT-Dornbirn 1985
- 4) Helberg, J.; Vortrag auf der 24. ICT-Dornbirn 1985
- 5) Schneider, H.; Vortrag auf der 25. ICT-Dornbirn 1986
- 6) Schaaf, R.; Vortrag auf der 24. ICT-Dornbirn 1985
- 7) Herlinger, H.; Institut für Textil- u. Faserforschung, Wengen (Privatmitteilung)

Die in den Prozeß integrierte Prüfung als Mittel zur Qualitätssicherung

Dr. R. Guse, Institut für Textil- und Verfahrenstechnik, Denkendorf, Bundesrepublik Deutschland

Viele Prüfverfahren sind teuer, zeit- und personalaufwendig und stören den Produktionsablauf, da die Prüflinge aus dem Prozeß herausgenommen werden müssen. Eine Prüfung ohne Störung des Produktionsablaufes läßt sich dann verwirklichen, wenn die Prüfung in den Prozeß integriert werden kann. Die Prüfergebnisse können dann direkt zur Maschinenregelung oder für einen anderweitigen Eingriff in den Prozeß genutzt werden. Dies scheiterte bisher häufig an den Kosten. Durch die Miniaturisierung von Sensoren und die entscheidend gestiegenen Möglichkeiten der Mikroprozessortechnik ist es gelungen, viele Prüftechniken so leistungsfähig und dabei so preiswert zu gestalten, daß sie zur integrierten Prüfung verwendet werden können. Das Institut für Textil- und Verfahrenstechnik Denkendorf hat integrierte Prüfverfahren für die Spinnerei, die Spulerei, die Schlichterei und die Strickerei entwickelt, auf die ausführlich eingegangen wird. Dabei werden die für die Entwicklung jeweils entscheidenden Komponenten besonders berücksichtigt. Eine Fehlerkostenbetrachtung rundet das Bild ab.

Many testing procedures are expensive, time consuming, and disturb the production process, because the test pieces have to be taken out of the process. Testing without disturbing the production process can be realized, if the test is integrated in the process. The testing results in this case can be used for direct machine control or for other manipulations of the process. To do this in the past often failed because of high costs. But thanks to miniaturisation of sensors and considerably risen possibilities of microprocessor technics now a lot of testing methods are so efficient and at the same time so cheap that they can be used for integrated testing. The Institut für Textil- und Verfahrenstechnik Denkendorf has developed an integrated testing method for the spinning, winding, sizing, and knitting process, a detailed description of which is given within the report. A consideration of costs resulting from production faults completes the presentation.

1. Einleitung

Jedem ist bekannt, wie wichtig eine ständige Qualitätsüberwachung gefertigter Waren ist. Dies gilt völlig unabhängig von der Art der Fertigung.

Es gibt zwei Arten der Kontrolle: die Stichprobenprüfung sowie die 100 %-Prüfung. Letztere ist grundsätzlich nur bei zerstörungsfreien Prüfverfahren möglich. Aber auch zerstörungsfreie Prüfverfahren werden oft nur stichprobenartig eingesetzt. Die Gründe dafür liegen auf der Hand. Viele Prüfverfahren sind teuer, zeit- und personalaufwendig und stören den Produktionsablauf. Trotzdem ist aus Gründen der Qualitätssicherung eine 100%-Prüfung wünschenswert.

Eine 100 %-Prüfung läßt sich ohne Störung des Produktionsablaufs dann verwirklichen, wenn die Prüfung in den Prozeß integriert werden kann. Zusätzliche Kosten lassen sich einsparen, wenn ein kontinuierlich anfallender Prüfwert unmittelbar zur Maschinenregelung genutzt oder bei Überschreiten bestimmter Grenzen die Aufmerksamkeit des Personals auf die Maschine gelenkt oder gegebenenfalls der Prozeß gestoppt wird. Voraussetzungen für solche integrierten Prüfverfahren, die auch als On-line-Prüfverfahren bezeichnet werden können, sind zum einen die technische Durchführbarkeit, zum anderen die dadurch entstehenden Kosten, die den Wert der Qualitätsverbesserung nicht übersteigen dürfen.

In den letzten Jahren ist durch die Miniaturisierung der Sensoren und die um Größenordnungen gestiegene Leistungsfähigkeit der Mikroprozessoren die Basis für die Entwicklung neuer Prüftechniken geschaffen worden. Diese sind so leistungsfähig und dabei so kostengünstig, daß sie zur integrierten Prüfung in solchen textilen Fertigungsprozessen eingesetzt werden können, in denen dies bisher nicht möglich war.

Dieser Trend zeichnete sich bereits auf der letzten ITMA ab, hat sich in der Zwischenzeit aber verstärkt fortgesetzt, wie unter anderem einige auf dieser Veranstaltung vorgetragene Referate zeigten.

Auch das Institut für Textil- und Verfahrenstechnik hat die durch die Mikroelektronik gegebenen Möglichkeiten für die Entwicklung von On-line-Prüfverfahren genutzt. Über diese Prüfverfahren wird nachfolgend berichtet. Da die Entwicklungen für sehr unterschiedliche Fertigungsprozesse durchgeführt wurden, ist eine Systematik bei der Erläuterung dieser Entwicklungen nur schwer zu erreichen. Daher wird auf die Systematik weniger Wert gelegt als auf die Darstellung derjenigen Details, die für eine in einen Prozeß zu integrierende Prüfung besonders wichtig ist.

Diesen Ausführungen wird eine für den Bereich der Strickerei durchgeführte Fehlerkostenbetrachtung vorangestellt, die zeigt, wie bedeutsam das Vermeiden bzw. das rechtzeitige Entdecken von Fertigungsfehlern ist.

2. Fehlerkostenbetrachtung

Ob Überwachungseinrichtungen wirtschaftlich sind, läßt sich im Einzelfall oft schwer berechnen, und man ist deshalb leicht geneigt, an Einrichtungen zur Verhinderung oder Verminderung von Fehlern zu sparen. Bühler und Mitarbeiter¹ haben in den Jahren 1984 und 1985 bei zahlreichen Firmen, die Maschenwaren herstellen, Erhebungen über anfallende Fehlerkosten durchgeführt. Je nach Fertigungsprogramm machen die Fehlerkosten 2 bis 13 % der Herstellungskosten (Fertigungskosten + Materialkosten) aus. Bei mittleren Fehlerkosten von 5 % und mittleren Materialkosten von 50 % der Herstellkosten lassen sich die Fertigungskosten ganz grob, der Tabelle 1 entsprechend, aufschlüsseln.

Tabelle 1: Fertigungskosten in der Maschenwarenindustrie; gemittelte Kostenaufschlüsselung nach Lit. 1

Fehlerkosten	10 %
Lohnkosten	38 %
Gemeinkosten	16 %
Abschreibungskosten	11 %
Sonstige Kosten	25 %
<hr/>	
Zusammen	100 %

Der Tabelle 1 ist zu entnehmen, daß die Fehlerkosten etwa gleich hoch wie die Abschreibungskosten der Fertigungsmaschinen sind. Wird einmal angenommen, daß mit geeigneten Überwachungseinrichtungen 50 % der sonst durchlaufenden Fehler vermieden werden können, was im Bereich der Rundstrickerei von vielen Firmen für möglich gehalten wird, dann dürfen solche Einrichtungen einen Wert bis zu 50 % des Wertes der eingesetzten Produktionsmaschinen haben, ehe die Kosten den Nutzen übersteigen. Wenn diese Rechnung den Einzelfall auch unberücksichtigt läßt, so zeigt sie doch, welche Bedeutung der Vermeidung von Fehlern zukommt.

3. Fehlererkennung an der Rundstrickmaschine

Ein Hauptkriterium für die Güte textiler Flächengebilde ist ihre Fehlerfreiheit. Gewebe und Gestrickbahnen werden heute noch überwiegend an sogenannten Warenschauplätzen visuell geprüft. Nachteilig an diesem Verfahren sind der hohe Personalauf-

wand, die vergleichsweise unzuverlässige, da subjektive Prüfmethode sowie die im Produktionsverlauf erst relativ spät sich ergebende Möglichkeit, Produktionsfehler zu entdecken. Das kann dazu führen, daß beispielsweise Kettfehler oder bei Gestrickten Nadelstreifen über mehr als hundert Meter Ware hinweg unentdeckt bleiben.

Im allgemeinen führen schon im Vergleich zur Warenbreite von der Ausdehnung her kleine Fehler zu Qualitätsabschlägen der betroffenen Ware. Diese bedeutet, daß aufwendige Fehlererkennungseinrichtungen erforderlich sind, damit auch kleine Fehler mit ausreichender Sicherheit erkannt werden können. Solche Einrichtungen sind wirtschaftlich nur tragbar, wenn damit je Zeiteinheit eine genügend große Warenmenge geprüft werden kann. So bietet beispielsweise die Firma Sick, München, eine Einrichtung zur automatischen Rohgewebeschaue an, mit der die Ware bei 120 m/min Durchlaufgeschwindigkeit geprüft werden kann.

Werden nun sämtliche anfallende Gewebestücke einer größeren Weberei durch die Schaumaschine geschleust, so ist es unter bestimmten Voraussetzungen durchaus möglich, die Anschaffungskosten von einigen hunderttausend DM zu amortisieren. Dies zeigt aber auch, daß es aus wirtschaftlichen Gründen nicht möglich ist, an jeder einzelnen Webmaschine eine solche Warenschaumaschine zu plazieren, obwohl dies überaus wünschenswert wäre. Etwas Ähnliches gilt für Strickmaschinen. Der Einsatz von Warenschaueinrichtungen an einzelnen Produktionsmaschinen ist nur möglich, wenn die Einrichtungen bei gleicher Detektionsempfindlichkeit unter entsprechender Kostenreduzierung an die geringen Produktionsgeschwindigkeiten der Web- oder Strickmaschinen angepaßt werden können.

Dies war lange Zeit nicht möglich, da die Detektion kleiner Fehler innerhalb einer großen fehlerfreien Fläche einen erheblichen elektronischen Aufwand erforderte, der in der Vergangenheit mit hohen Kosten verbunden war. Erst die Mikroprozessoren der neuesten Generation stellen die für die gestellte Aufgabe notwendige preiswerte Auswertelektronik dar. Aufgrund dieser Erkenntnis wurde am Institut für Textil- und Verfahrenstechnik Denkendorf ein System zur On-line-Fehlererkennung an der Rundstrickmaschine entwickelt^{2,3}.

Das System arbeitet nach dem Durchlichtverfahren (Abb. 1). Als Lichtquelle wird eine handelsübliche Leuchtstoffröhre benutzt, die in einem Abstand von etwa 20 cm von der Strickware im Inneren des Warenschlauches angebracht ist. Als Meßkopf wird ein Scanner der Firma AOES, Pasenbach, verwendet, der unmittelbar unterhalb des Strickkopfes am Maschinengestell befestigt ist. Im Meßkopf befindet sich ein Spiegelrad, das von einem Motor mit konstanter Drehzahl angetrieben wird. Damit wird das von der Strickware durchgelassene Licht zeilenweise auf einer Fotodiode abgebildet.

Pro Abtastzyklus wird das Gestrick auf einer Länge von 170 mm erfaßt. Die Abtastung erfolgt in Maschenstäbchenrichtung. Die Scanfrequenz beträgt etwa 1 kHz. Die Empfindlichkeit der Fotodiode wird der Transparenz der Strickware entsprechend eingestellt. Die ersten Versuche zeigten, daß Löcher und Laufmaschen mit diesem System mit einfachen Schwellerschaltungen eindeutig erkannt werden können. Dagegen war die Diskriminierung von Fehlersignalen, wie sie bei Dickstellen und Ringeln auftreten, mit Hilfe der Schwellerschaltungen nicht möglich, da die Helligkeitsunterschiede zu gering sind.

Der Schwerpunkt der weiteren Arbeiten wurde auf die Entwicklung eines Diskriminierungsverfahrens für die Erkennung von Ringeln gelegt. Die Ringeln sind in Maschenreihenrichtung orientiert und bilden infolge der Rotations- und Abzugsbewegung des Strickwarenschlauches an der Maschine eine Schraubenlinie. Wenn die Ringeln in die Meßfläche einlaufen, verhalten sie sich im Verhältnis zum Maschinengestell nahezu stationär.

In den aufeinanderfolgenden Scansignalen erscheint das Fehlersignal immer an der gleichen Stelle. Das Problem besteht nun darin, mit möglichst einfachen Mitteln das Fehlersignal aus dem

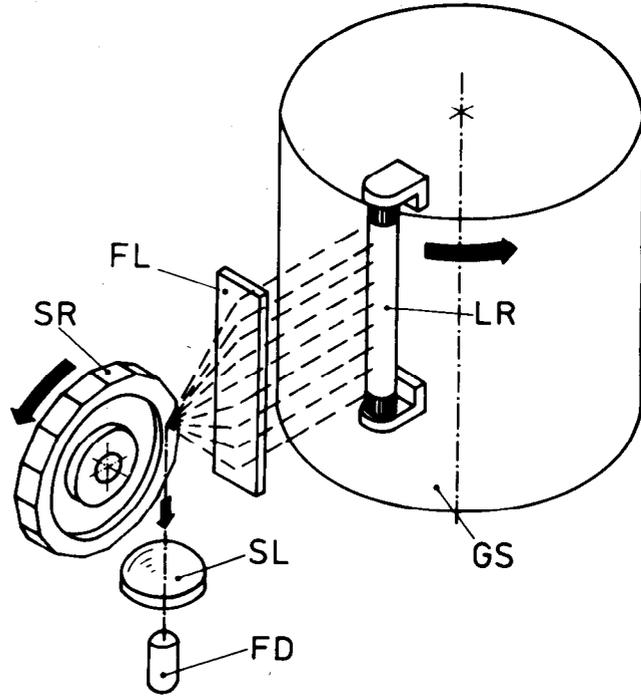


Abb. 1: Schematische Darstellung des Systems zur On-line-Fehlererkennung an der Rundstrickmaschine, Lit. 2,3
 FL: Fresnel-Linse, SR: Spiegelrad, SL: Sammellinse, FD: Fotodiode, LR: Leuchtstoffröhre, GS: Gestrick

Rauschsignal, das durch die Maschenstruktur erzeugt wird, herauszufiltern. Es wurde entschieden, nach dem sogenannten Averaging-Verfahren die bei jedem Scan einander entsprechenden digitalisierten Signale zu addieren. Liegt kein Fehler vor, so heben sich die stochastischen Signalanteile im Laufe der Zeit heraus. Läuft ein Ringel ins Meßfeld, so werden die addierten Signale dagegen bereits nach wenigen Additionen hohe Werte erreichen. In Abbildung 2 ist das Verfahren schematisch dargestellt.

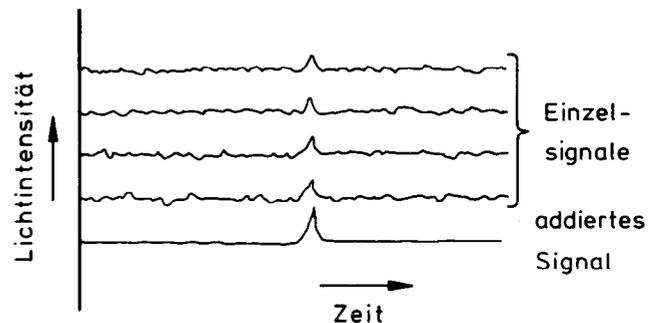


Abb. 2: Schematische Darstellung des Average-Verfahrens

Die Tabelle 2 zeigt, daß mit der entwickelten Anordnung alle gängigen Fehler in einem Rechts/links-Gestrick eindeutig erfaßt werden können. Der Rechner erlaubt die Klassierung der Fehler, so daß damit eine Art Warenpaß erstellt werden kann.

Die Informationen über die während des Strickvorganges entstehenden Warenfehler fallen so schnell an, daß darüber hinaus bei schweren Fehlern eingegriffen werden kann, ehe eine größere Menge fehlerhafter Ware produziert worden ist. Aufgrund der

heute erhältlichen leistungsfähigen und zugleich preiswerten Rechner-technik ist abzusehen, wann sich die On-line-Fehlererkennungseinrichtung in jeder Rundstrickmaschine, die qualitativ hochwertige Ware abliefern, einbauen lassen wird.

Tabelle 2: Erkennung der Fehler in einem Rechts/links-Gestrick mit dem ITV-On-line-Fehlererkennungssystem, Lit. 2, 3

RECHTS/LINKS-GESTRICK	
Fehlerart	Fehlersignale
Laufmaschen	eindeutig
Löcher	eindeutig
Dick- und Dünnstellen	eindeutig
Scharf und unscharf begrenzte Ringel	eindeutig
Strukturringel	eindeutig
Farbringel	eindeutig

Für Webmaschinen ist eine On-line-Fehlererkennungseinrichtung ebenso interessant wie für Strickmaschinen. Da aber störende Gewebefehler noch geringere Ausdehnungen als Strickfehler haben können, ist eine kostengünstige On-line-Fehlererkennung dort noch schwerer zu verwirklichen als bei Strickmaschinen. Aber Lösungsansätze sind auch hier bereits vorhanden.

4. Garnungleichmäßigkeitsmessung an der Ringspinnmaschine

Ein anderes Gebiet, in dem die On-line-Qualitätsüberwachung auf großes Interesse stößt, ist die Garnerzeugung. In jeder Spinnerei wird das gesponnene Garn im Textillabor stichprobenartig auf seine Ungleichmäßigkeit hin überprüft. Wünschenswert wäre eine Garnungleichmäßigkeitsmessung während des gesamten Spinnprozesses. Ansatzweise sind solche Einrichtungen bereits für die OE-Rotorspinnmaschinen entwickelt worden, haben sich aber bisher aufgrund mangelnder Langzeitstabilität und hoher Kosten nicht durchgesetzt.

Aus Kostengründen noch schwieriger durchzusetzen sind solche Einrichtungen in der Ringspinnerei. Für besondere Aufgabenstellungen kann aber auch dort eine On-line-Ungleichmäßigkeitsmessung wirtschaftlich vertretbar sein.

Bei der Erforschung von Möglichkeiten zur Verbesserung der Arbeitsweise von Hochverzugsstreckwerken wurden am Institut für Textil- und Verfahrenstechnik Denkendorf unter anderem Ausspinnungen an einem Ringspinnestler vorgenommen. Die Ausspinnungen dienten dazu, den Einfluß bestimmter Streckwerkparameter auf die Garnungleichmäßigkeit zu ermitteln. Wird die Garnungleichmäßigkeit dabei im Textillabor bestimmt, so gestaltet sich die Optimierungsaufgabe sehr zeitaufwendig, weil nach jeder Streckwerkseinstellung erst die Laborwerte abgewartet werden müssen, ehe der nächste Schritt getan werden kann. Um die Garnungleichmäßigkeit gleich während des Spinnprozesses messen zu können, wurden die sechs Spinnstellen des für die Streckwerksoptimierung verwendeten Ringspinnestlers mit einem optischen Meßkopf ausgestattet (Abb. 3), so daß das Garn zwischen Streckwerk und Kopsaufwicklung die Meßstelle durchläuft⁴.

Die Meßköpfe sind über die Analog-Digital-Wandler mit einem Personalcomputer verbunden. Mit einem geeigneten Rechenprogramm läßt sich der Variationskoeffizient der Garnungleichmäßigkeit fortlaufend bestimmen.

Um den für die Messung erforderlichen ruhigen Fadenlauf zu gewährleisten, muß der Faden durch die Führungsrollen des Meßkopfes laufen. Zunächst wurde befürchtet, daß dadurch ein Drehungsstau entsteht, der zu häufigen Fadenbrüchen Anlaß geben könnte. Sicher wäre die Befürchtung im Hinblick auf die Fadenbruchzahl je 1000 Spindelstunden berechtigt, wenn ständig

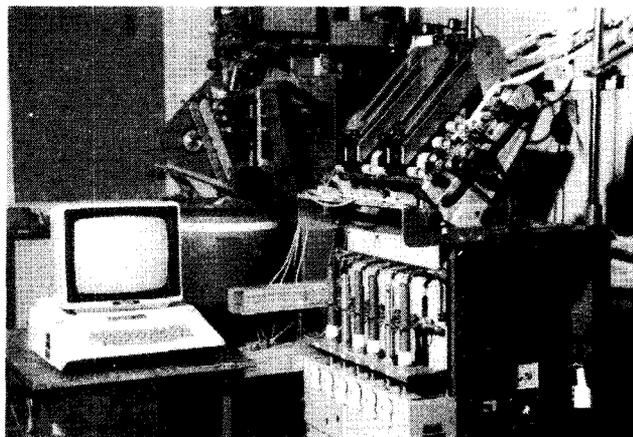


Abb. 3: Spinnestler mit optischen Garnmeßköpfen und Personal-Computer, Lit. 4

sämtliche Spinnstellen einer Maschine mit den beschriebenen Meßeinrichtungen ausgerüstet wären. Wie die Praxis aber gezeigt hat, erhöhen sich die Fadenbruchzahlen der sechs Spindeln des Spinnestlers während der relativ kurzen Dauer der Versuchsausspinnungen, die zur Optimierung der Streckwerkseinstellungen jeweils erforderlich sind, nicht meßbar. Dies eröffnet die Möglichkeit, die Meßeinrichtung auf einen Wagen zu montieren und damit die Meßköpfe jeweils an sechs nebeneinander liegende Spinnstellen einer produzierenden Ringspinnmaschine zu fahren. Probeausspinnungen, die bei der Neueinstellung von Streckwerken erforderlich werden, lassen sich damit erheblich beschleunigen.

Dieses Verfahren ermöglicht wegen der damit verbundenen noch relativ hohen Gerätekosten keine wirkliche On-line-Messung, ist aber ein Schritt dorthin.

5. Garnlängenmessung in der Kreuzspulerei

In der Garnverarbeitung wird aus Gründen der Abfallvermeidung, z.B. beim Zetteln, von den Spinnereien immer stärker gefordert, Kreuzspulen mit eng tolerierten Garnlängen zu liefern. Die Garnlängen sollen sich um nicht mehr als 0,2 bis 0,4 % voneinander unterscheiden. Die heute übliche Genauigkeit bei der Garnlängenmessung an Kreuzspulautomaten liegt bei 2 bis 3 %. Diese Genauigkeit wird beispielsweise erreicht, wenn die Umdrehungszahl der Verlegewalze gemessen und daraus die gespulte Garnlänge ermittelt wird.

Dies wurde von uns zum Anlaß genommen, eine hochpräzise Garnlängenmeßeinrichtung zu entwickeln, die in einen Kreuzspulautomaten integriert werden kann⁵.

In Vorversuchen⁶ wurde geklärt, daß aus Kostengründen für die Längenmessung während des Spulprozesses nur berührende Meßverfahren in Betracht kommen, obwohl berührungsfrei arbeitende Meßsysteme zweifellos wesentlich eleganter wären. Während der Entwicklung des Meßverfahrens stellten sich von Anfang an zwei Hauptprobleme:

- Es mußte eine Meßrolle gefunden werden, die bei kleinen Abmessungen hohe Drehzahlen bis etwa 30 000 U/min erlaubt, hohen Beschleunigungen bis zum 35fachen der Erdbeschleunigung folgen kann und eine hohe Verschleißfestigkeit hat.
- Das Meßsystem mußte in einen Kreuzspulautomaten integriert werden, ohne die bestehenden Abläufe zu stören.

Das Kernstück der neu entwickelten Meßeinrichtung bildet ein Meßkopf, der zur Messung der gespulten Garnlänge in den Fadenlauf eingefahren wird (Abb. 4 u. 5). Der Meßkopf besteht im

wesentlichen aus zwei Umlenkrollen zur Garnführung und einer speziell gelagerten Meßrolle, die zwischen den Umlenkrollen angeordnet ist. Bei dem Meßrollenlager läuft der Innenringum, damit die Massenträgheitsmomente möglichst klein werden. Die Drehzahl der Meßrolle wird elektronisch erfaßt. Um eine genügende Verschleißfestigkeit zu erzielen, ist die Oberfläche der Meßrolle mit einer Titan-Nitrid-Schicht überzogen.

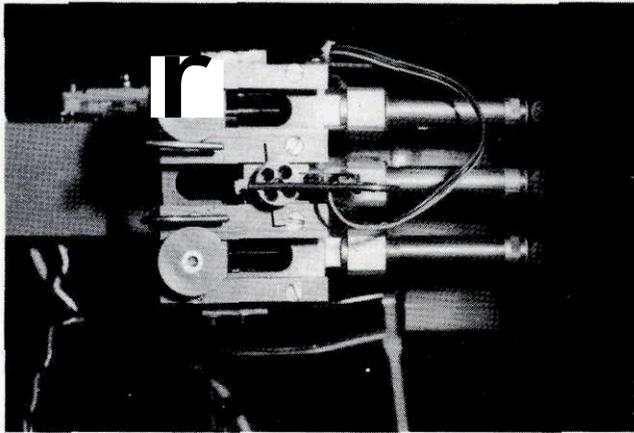


Abb. 4: Garnlängenmeßeinrichtung für Spulmaschinen, Meßkopf ausgefahren, vor dem Fadeneinlegen, Lit. 5

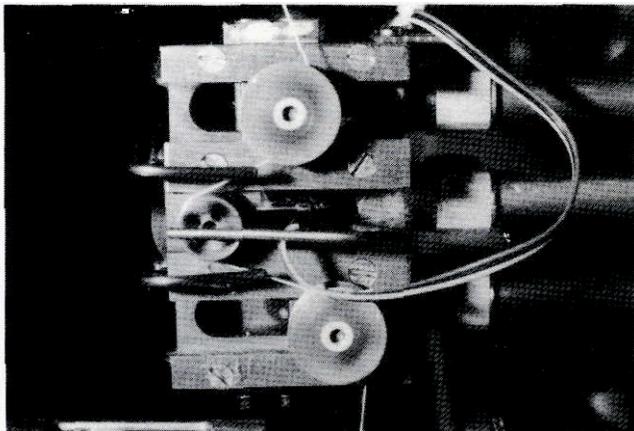


Abb. 5: Garnlängenmeßeinrichtung für Spulmaschinen, Meßkopf eingefahren, mit eingelegtem Faden, Lit. 5

Der Meßkopf wird unmittelbar nach Beendigung des Anknöt- oder Spleißvorganges in den Fadenlauf eingefahren. Bei Fadenbruch oder Reinigerschnitt endet die Längenmessung sofort, und der Meßkopf wird automatisch aus der Meßzone zurückgezogen. Bei Erreichen der gewünschten Garnlänge wird die Spulstelle abgestellt.

Ausgedehnte Meßreihen zeigen, daß die gespulten Garnlängen, auch unter Berücksichtigung praxisüblicher Fadenzugkräfte, mit einer Streuung von unter 0,4 % gemessen werden können.

Der für die Versuche verwendete Autoconer ist konstruktiv nicht für die Aufnahme der entwickelten Meßeinrichtung vorgesehen, so daß wegen der räumlichen Enge Kompromisse in der Ausführung der Meßorgane geschlossen werden mußten. Diese Schwierigkeiten lassen sich umgehen, wenn die Längenmeßeinrichtung und der damit zu bestückende Spulautomat konstruktiv aufeinander abgestimmt werden.

6. Garnlängenmessung bei der Herstellung von Nähgarnspulen

Bei den Zettelkreuzspulen ist es der Wunsch, durch konstante Fadenlängen je Spule den Garnabfall und damit die Kosten zu minimieren. Die primäre Forderung besteht bei solchen Spulen also in der Konstanz der Länge von Spule zu Spule in zweiter Linie erst soll eine Soll-Länge auch genau eingehalten werden.

Nähgarn- und Stickgarnspulen mit aufgedruckten Längenangaben unterliegen den Bestimmungen der Fertigpackungsverordnung, deren Einhaltung die Eichämter überwachen. Nach dieser Verordnung muß jede solche Packung eine Mindestlänge enthalten, die in der Bundesrepublik zur Zeit 98 % der Nennlänge beträgt. Der Hersteller solcher Spulen muß also einerseits auf eine genaue Einhaltung der Mindestlänge achten und andererseits aus Kostengründen bestrebt sein, die aus Sicherheitsgründen erforderliche Überlänge zu minimieren. Er muß also dafür sorgen, daß alle Spulstellen gleiche Garnlängen aufspulen und daß zugleich die Ist-Länge der Soll-Länge entspricht.

Für die dazu erforderlichen Kontrollen benötigt der Spulhersteller eine Längenmeßeinrichtung, die sich neben anderen Bedingungen besonders durch folgende Merkmale auszeichnet:

- der Meßfehler soll bei beliebigen Garnen und Lauflängen kleiner als 0,5 % sein,
- die Messungen müssen auch für unterschiedliche Fadenzugkräfte Meßwerte mit einer kleineren als der angegebenen Toleranz liefern,
- das Verfahren soll für Labormessungen sowie für On-line-Messungen an einer Spulmaschinen-Arbeitsstelle geeignet sein.

In Zusammenarbeit mit der Firma Hacoba Textilmaschinen, Wuppertal, entwickelte das Institut für Textil- und Verfahrenstechnik Denkendorf eine Längenmeßeinrichtung, die auf dem Prinzip des Speicherfournisseurs basiert⁷ und die genannten Bedingungen einhält.

Ein Speicherfournisseur stellt einen dynamischen Garnspeicher dar, der im wesentlichen aus einer Speichertrommel und einem Fadenfuhrer besteht. Mit Hilfe des Fadenfuhrers wird an einem End der Speichertrommel der Faden auf diese Trommel aufgewunden (Abb. 6). Er bildet eine einlagige Wicklung paralleler Windungen. Diese Schar von Windungen wandert sukzessiv zum gegenüberliegenden Ende der Speichertrommel. Dort verläßt der Faden-Wicklung für Windung - die Trommel und läuft zur gewünschten Verarbeitungsstelle. Dieser temporäre dynamische Garnspeicher baut Schwankungen der Fadenzugkraft, wie sie beim Abzug von Spulenkörpern auftreten, weitestgehend ab.

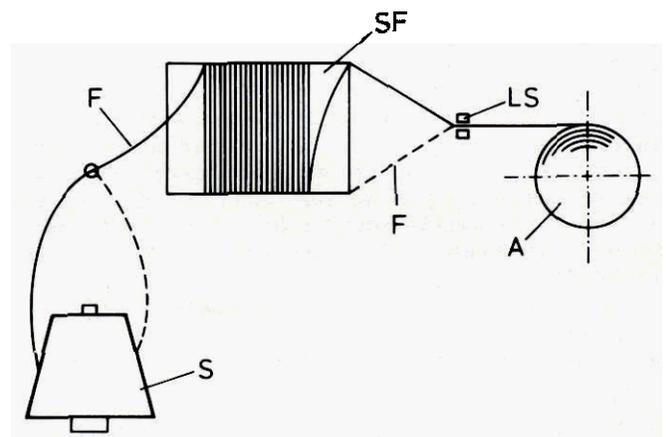


Abb. 6: Schematische Darstellung der Speichertrommel eines Speicherfournisseurs mit einer einlagigen Wicklung paralleler Fadenwindungen: S Spule, F Faden, SF: Speicherfournisseur, LS: Lichtschranke, A: Aufwindung

Bei dem entwickelten Meßsystem wurde ein Speicherfournisseur eingesetzt, dessen Speichertrommel steht und dessen Fadenführer rotiert. Bei diesem Verfahrensprinzip läßt sich als Zählgröße die Anzahl der Fadenwindungen, die von der Trommel abgezogen werden, verwenden. Sie wird von einer Lichtschranke erfaßt, die sich in einem Schlitz befindet, in dem sich der abgezogene Faden pendelnd bewegt (Abb. 6) Da der Trommelumfang festliegt, ist die Windungszahl direkt der abgezogenen Garnlänge proportional.

Wie in zahlreichen Untersuchungen festgestellt werden konnte, arbeitet das Verfahren mit der gewünschten Genauigkeit. Die Meßlängenstreuung lag in allen Fällen unter 0,25 %.

7. System zur Steuerung und Regelung der Kettbeschichtung

Ein weiteres Beispiel für die Entwicklung eines On-line-Meßverfahrens, diesmal gekoppelt mit einer direkten Maschinenregelung, betrifft die Schlichterei.

In der Schlichterei werden die Kettgarne für den späteren Webprozeß präpariert. Aus Produktions- und Materialkostengründen ist es wichtig, die Garne mit einem möglichst gleichmäßigen Schlichteauftrag zu versehen. Um den Schlichteauftrag während des Prozesses zu messen, wurde eine Reihe von Geräten entwickelt.

Alle diese Geräte messen den Schlichteauftrag indirekt, z.B. durch Bestimmung des elektrischen Widerstandes, der Strahlabsorption, des Infrarot-Reflexionsvermögens oder der Mikrowellenabsorption der beschichteten Kette. Wie bei indirekten Verfahren nicht anders zu erwarten, geben die Meßwerte den wahren Beschichtungsgrad nur unter bestimmten Voraussetzungen wieder, die nicht immer gegeben sind.

Nach einem Vorschlag von T r a u t e r^{8,9} läßt sich die Einstellung und Konstanthaltung des Beschichtungsgrades vereinfachen, wenn dem Applikationssystem pro Zeiteinheit genau jene Flottenmenge zugeführt wird, welche die Kette aufnehmen soll, um den geforderten Beschichtungsgrad zu erzielen. Dies läßt sich mit dem sogenannten Zwickelschichten erreichen, wenn mit einem besonderen Regelkreis in den Flottenverbrauch eingegriffen wird. Die besonderen Merkmale des Zwickelschichtens sind:

- Applikationsvorrichtung mit nur einem Quetschwerk, dessen Walzen horizontal angeordnet sind,
- Zuspeisung der Flotte in den von den beiden Walzen gebildeten Zwickeln,
- Lauf der Kette durch die Flotte von oben nach unten, wobei die Kettbahn am Umfang einer der beiden Quetschwalzen anliegt.

Die Einrichtung ist in Abbildung 7 skizziert. Mit Hilfe des Rechners wird die Dosierpumpe so eingestellt, daß eine dem Beschichtungsgrad der Kette entsprechende Schlichtermenge gefördert wird. Der Schwimmer mißt dabei Abweichungen im Flottenverbrauch.

Mit dem Quetschdruck als Stellgröße wird daraufhin das Flotteniveau geregelt. Der Quetschdruck wird beim Ansteigen des Flottenniveaus verringert, beim Absinken des Niveaus erhöht. Die auf die Kette gelangende Schlichtermenge entspricht so stets der von der Dosierpumpe geförderten Menge, solange das Flottenniveau im Zwickel konstant gehalten wird.

Das Verfahren ist im Institut für Textil- und Verfahrenstechnik aufgebaut und getestet worden. Es hat sich gezeigt, daß das Verfahren bei Verwendung niedrigviskoser Schlichteflotten einsetzbar ist. Bei hochviskosen Flotten wölbt sich der Schlichtezwickel auf, so daß dann die Messung mit dem Schwimmer zu ungenau wird.

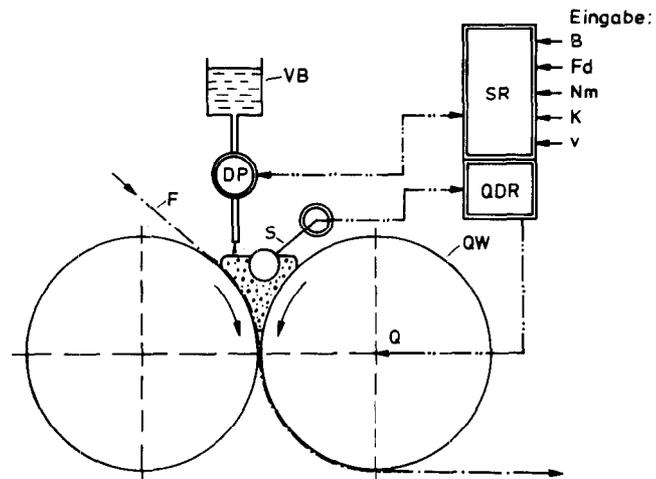


Abb. 7: System zur Regelung der Kettbeschichtung;
F: Faden, VB: Vorratsbehälter, DP: Dosierpumpe, S: Schwimmer, SR: Steuerrechner, QDR: Quetschdruckregler, QW: Quetschwalzen, Q: Quetschdruck, B: Beschichtungsgrad, Fd: Fadenzahl, Nm: Feinheit der Kettfäden, K: Flottenkonzentration, v: Kettgeschwindigkeit

8. Gemeinsamkeiten der vorgestellten Entwicklungen

Kennzeichnend für alle vorgestellten Entwicklungen ist ein auf die spezielle Meßaufgabe zugeschnittener Meßwertgeber und eine leistungsfähige Auswerteelektronik, die entweder auf einem handelsüblichen PC basiert oder aus Mikroprozessorbausteinen selbst aufgebaut wurde. Im Hinblick auf die Möglichkeit, die Meßverfahren ohne großen Aufwand auf verschiedene Anwendungsfälle zuzuschneiden, ist eine Programmierbarkeit der Auswerteeinrichtungen anzustreben, soweit dies von den Kosten her vertretbar ist.

9. Zusammenfassung

In der Strickerei, aber auch in anderen Produktionszweigen können die Kosten, die von Produktionsfehlern verursacht werden, in die Größenordnung der Abschreibekosten der Produktionsmaschinen kommen. Daher ist es wichtig, den Produktionsvorgang so weit wie möglich on-line zu überwachen. Durch die moderne Mikroelektronik haben sich hierfür Wege eröffnet, die noch bis vor wenigen Jahren aus Kostengründen nicht gangbar waren. Unter Nutzung der neuen Möglichkeiten hat das Institut für Textil- und Verfahrenstechnik eine Reihe von On-line-Prozessüberwachungseinrichtungen entwickelt, auf die im Laufe des Referats eingegangen wurde. Die Entwicklungen betreffen die Fehlererkennung an der Rundstrickmaschine, Garnungleichmäßigkeitsmessungen an der Ringspinnmaschine, zwei Verfahren zur exakten Garnlängenmessung in der Spulerei sowie die Regelung der Kettbeschichtung. Die Entwicklungen der Mikroelektronik bezüglich Komplexität und Kostensenkung sind bei weitem noch nicht abgeschlossen, so daß sich auch für die Qualitätssicherung in der Textilindustrie noch weitere Meßverfahren werden finden lassen, die kostengünstig in den Fertigungsprozeß integriert werden können.

10. Danksagung

Ich danke den Mitarbeitern des Instituts für Textil- und Verfahrenstechnik, Denkendorf, die die beschriebenen Entwicklungen durchgeführt haben, für die Unterstützung bei der Ausarbeitung des Referates.

Literatur

- 1) Haid, H., Bühler, G., Schilpp, D.; Wirkerei Strickerei Tech., 694 - 698 (1986)
 - 2) Dias, P.K.T., Tauber, N., Bühler, G., Guse, R.; Text. Prax. Int., 33 - 34 (1986)
 - 3) Dias, P.K.T.; Wirkerei Strickerei Tech., 927 - 931 (1986)
 - 4) Artzt, P., Guse, R., Klein, T., Preininger, H., Tabibi, S.; Text. Prax. Int., 1287 - 1288 (1986)
 - 5) Franke, D., Guse, R., Tauber, N.; Text. Prax. Int., 665 - 666 (1984)
 - 6) Braun, M.; Dissertation an der Universität Stuttgart 1978: Ursachen unterschiedlicher Lauflängen beim Spulen, Zetteln und Schlichten unter besonderer Berücksichtigung dadurch entstehender Fertigungsverluste
 - 7) Ehrler, P., Mavely, J., Wildmann, P.: Ein berührungslos arbeitendes Labor-Längenmeßgerät hoher Genauigkeit; Vortrag anlässlich des Denkendorfer Seminars „Aktuelle Prüfverfahrensentwicklungen des Instituts für Textiltechnik Denkendorf für die Faser- und Garnuntersuchung“, Denkendorf, März 1985
 - 8) Trauter, J.; Int. Text. Bull., Flächenherstellung 1984, H. 4, 27 - 49
 - 9) Trauter, J., Böttle, H., Pleva, R.; Melliand Textilber., 779 - 785 (1985)
-

Inserentenverzeichnis

	Seite
Austria Faserwerke Ges.m.b.H., A-4860 Lenzing/O.Ö.	65
ICT 88 / Dornbirn	4
Lenzing AG, A-4860 Lenzing/O.Ö.	
1. Inserat: Lenzing Modal	34
2. Inserat: Lenzing Viskose für NONWOVENS	47
3. Inserat: Lenzing P 84 - Staubfilter	57
4. Inserat: Maschinenbau	79
MOBIL OIL Austria 1015 Wien, Schwarzenbergplatz 3	21
Schubert & Salzer Maschinenfabrik AG D-8070 Ingolstadt, Postfach 260	25
Chemische Fabrik Stockhausen GmbH D-4150 Krefeld 1, Postfach 570	51/52
TUFLIN Armaturen XOMOX Int. GmbH & Co., D-8990 Lindau/Bodensee	13

26. Internationale Chemiefasertagung

International Man-Made Fibres Congress

Dornbirn/Austria

PROGRAMM / PROGRAMME

20. – 22. Mai / May 1987

PLENARVORTRÄGE

Dr. U. Cartellieri, Mitglied des Vorstandes, Deutsche Bank AG,
Düsseldorf (D)
Die europäische Wirtschaft im pazifischen Zeitalter
The European Economy in the Pacific Age

Dr. T. Lutz, IBM Deutschland, Hauptverwaltung, Stuttgart (D)
Zukunftstendenzen der Informationsverarbeitung
Future Trends in Information Processing

Dr. H. Kaup, ENKA AG, Wuppertal (D)
Chemiefasern im Wettbewerb
Man-Made Fibres in Competition

Prof. Dipl.-Ing. ETH H. Krause, Eidgenössische Technische
Hochschule Zürich (CH)
Weben, Wirken, Stricken mit Filamentgarnen – eine ver-
gleichende Studie
Weaving and Knitting with Filament Yarns – a Comparative
Study

NEUE GARNE UND TECHNOLOGIEN IN DER WEBEREI NEW YARNS AND TECHNOLOGIES FOR WEAVING

Dr. T. Tekaatt, Hoechst AG, Bovingen (D)
Vom LOY zum FOY: Herstellung, Eigenschaften und Einsatz
glatter Polyestergerne
From LOY to FOY: Manufacturing, Characteristics and
End-Use of Flat Polyester Yarns

Dr. R. Gutmann, Institut für Chemiefasern, Denkendorf (D)
Prof. Dr. H. Herlinger, Institut für Chemiefasern, Denkendorf (D)
Struktur und Färbverhalten vororientierter Polyester-
gerne (POY)
Structure and Dyeing Behaviour of Preoriented Polyester
Yarns (POY)

Dr. K. Bauer, Barmag AG, Remscheid (D)
Neuentwicklungen an Falschzwirntexturiermaschinen zur
Verbesserung der Garnqualität und des Spulenablaufes
New Developments on False Twist Texturizing Machines to
Improve the Quality of the Textured Yarns and the
Unwinding of the Textured Yarn Packages

Dr. Kai Jiang, Man-Made Fibre Research Center, Textile
Academy, Beijing (PR-China)
Wu Zhen-qiu, Wang Xin-Liang, Man-Made Fibre Research
Center, Textile Academy, Beijing (PR-China)
Charakteristische Eigenschaften, Verhalten und strukturelle
Veränderungen von feintitrierten vororientierten
Polyestergerne während der Strecktexturierung
Characteristics of Fine Denier Polyester POY, Its Behaviour
and Structural Development during Draw-Texturing

Ing. (grad.) C. Simmen, Heberlein Maschinenfabrik AG,
Wattwil (CH)
Neuere Entwicklungen in der Luftblastexturierung von
feinfilamentigen Garnen
New Developments in Air Texturing of Fine Filament Yarns

T. Negishi, Toray Industries Inc., Shiga (J)
Neue Technologien zur Herstellung verwirbelter
Polyestergerne
New Technologies on Interlaced PET Yarns

P. Burillon, Rhône Poulenc Fibres, Vénissieux (F)
Fasergarnähnliches Polyesterfilamentgarn
Polyester Filament Yarn with Spun-Like Aesthetics

Dipl.-Ing. O. Shinonome, Unitika Ltd., Kyoto (J)
Dipl.-Ing. Y. Kaneda, Unitika Ltd., Kyoto (J)
Entwicklung antistatischer Polyesterfasern
Development of Antistatic Polyester Fibres

Prof. Dr. L. Rebenfeld, Textile Research Institute,
Princeton, N. J. (USA)
Spezielle Filamentgerne für technische Textilien
Specialty Yarns for High Performance Industrial Fabrics

Prof. Dr. R. A. Schutz, Ecole Nationale Supérieure des
Industries Textiles de Mulhouse, Mulhouse (F)
Anforderungen an glatte und texturierte Filamentgerne sowie
Umwindgerne für Hochleistungswebmaschinen
Requirements for Flat and Texturized Filament Yarns as
well as Wrapped Yarns for High Speed Weaving Machines

Dr. H. Weinsdörfer, Institut für Textil- und
Verfahrenstechnik, Denkendorf (D)
Anforderungen an Garn und Maschine beim Weben von
Filamentgerne
Requirements for Yarn and Loom Weaving Filament Yarns

Dipl.-Ing. D. Heitmann, Enka AG, Oberbruch (D)
Dipl.-Ing. K. Köse, Enka AG, Oberbruch (D)
Prüfung von Filamentgerne für Hochleistungswebmaschinen
Testing of Filament Yarns for High Speed Weaving Machines

Dr. F. Maag, Ingenieurbüro für Textil- und Fasertechnik,
Kelkheim (D)
Kettstrecken – technische Möglichkeiten, Qualität und
Kosten im Vergleich zu den konventionellen Verfahren
Draw-Warping – Technological Possibilities, Quality and
Costs Compared with Conventional Processes

Dipl.-Ing. B. Bogucki, Karl Mayer Maschinenfabrik,
Obertshausen (D)
Kettstreckverfahren für Weberei und Wirkerei
Draw-Warp System for Weaving and Warp-Knitting

Dr.-Ing. M. Hanisch, Barmag AG, Remscheid (D)
Streckschären und Streckschichten – neue Wege in der
Glatzgarnherstellung
Draw-Warping and Draw Sizing – New Methods to Produce
Fully Drawn Yarn

R. C. Mears, Cora Engineering AG, Chur (CH)
Fortschritte beim Streckschärschichten
Draw-Warp-Sizing – Progress To Date

Y. Maezawa, Teijin Ltd., Osaka (J)
H. Takano, Ch. Kato, Teijin Ltd., Osaka (J)
Ungeschlichtete Game für die Hochleistungsweberei
Non-Sized Yarns for High Speed Weaving

Dipl.-Ing. H. Leitner, BASF AG, Ludwigshafen (D)
Dr. H. Schöpke, P. Dürrbeck, BASF AG, Ludwigshafen (D)
Neues über Polyacrylatschichten im Hinblick auf moderne
Verfahrenstechniken
The Latest on Acrylic Sizing Agents Suited to Modern
Processing Techniques

Dipl.-Ing. P. Gebhardt, Gebrüder Sulzer AG, Rütli (CH)
Wesentliche Aspekte der Verarbeitung von Filamentgarnen
auf Luftdüsenwebmaschinen
Range of Application for Filament Yarns on Air-Jet Weaving
Machines

R. L. Chantrell, Courtaulds Acetate Ltd., Derby (GB)
Die Optimierung von Azetatgarnen für Luftdüsen-
webmaschinen
Acetate Yarn Developments to Match the Capabilities of
Air-Jet Weaving Machines

Dipl.-Ing. A. Wahhoud, Institut für Textiltechnik der
RWTH Aachen, Aachen (D)
Der Schubeintrag von Filamentgarnen im gesteuerten
Luftstrom
The Weft Insertion of Filament Yarns in a Controlled
Air Flow

Ing. M. Bollen, Benninger AG, Uzwil (CH)
Neue Perspektiven in der Filamentkettherstellung durch
mikroprozessorgesteuerte Konusschäranlagen
New Prospects in Filament Warp Production with
Microprocessorcontrolled Section Warping Plants

Dipl.-Ing. S. Schlichter, Institut für Textiltechnik der
RWTH Aachen, Aachen (D)
Prof. Dr. J. Lünenschloß, RWTH Aachen, Aachen (D)
Der Einfluß verschiedener Maschinen- und Materialpara-
meter auf die Regeleigenschaften und den Warenausfall
beim Einsatz elektronisch gesteuerter Kettablaßvorrichtungen
an Filamentgarnwebmaschinen
The Influence of Different Machine and Material Parameters
on the Control Circuit and the Fabric Appearance
Using Electronically Controlled Warp Let-Off Devices on
Filament Yarn Looms

E. Wirth, Lindauer Dornier GmbH, Lindau (D)
Problemlösungen beim Verweben von diversen
Filamentgarnen
Solutions to Problems when Weaving Different Filament
Yarns

Dipl.-Ing. E. Hütti, Picanol N. V., Ieper (B)
Dr. J. Waelkens, Ing. M. Vandweghe, Picanol N. V., Ieper (B)
Die Hochleistungs-Bandgreiferwebmaschine GTM im
universellen Filamentgarn Einsatz
The High Speed Flexible Rapier Weaving Machine GTM
in Various Filament Applications

Dr. E. Wesolowski, Forschungsinstitut für die
Textiltechnik, Łódź (P)
Verarbeitung von texturierten POY-Garnen auf
Greiferwebmaschinen
Processing of Texturized POY Yarns on Rapier Looms

Dr. J. Harzer, VEB Kombinat Textima, Karl-Marx-Stadt (DDR)
Dr. H. Zschunke, Forschungsinstitut für Textiltechnologie,
Karl-Marx-Stadt (DDR),
Dipl.-Ing. H. Mzyk, VEB Textilmaschinenbau Neugersdorf,
Neugersdorf (DDR)
Industrienerfahrungen mit der Wellenfachwebmaschine 4431,
erste Erkenntnisse bei der Verarbeitung von Filamentgarnen
The Industrial Application of the Multiphase Weaving
Machine 4431, Practical Experiences in the Processing of
Filament Yarns

Ing. K. G. Nick, Gebrüder Sulzer AG, Winterthur (CH)
Verarbeitung von Monofilamenten auf Greiferschützen-
Webmaschinen
Processing of Monofilaments on Projectile Weaving Machines

NEUE GARNE UND TECHNOLOGIEN IN DER MASCHENWARENHERSTELLUNG NEW YARNS AND TECHNOLOGIES IN KNITTING

Dipl.-Des. A. Abele, Bayer AG, Dormagen (D)
Modische Tendenzen in der Strickindustrie
Fashion Trends in the Knitting Industry

Ing. A. Kossina, Lenzing AG, Lenzing (A)
Ing. G. Neudorfer, Ing. W. Schaumann, Lenzing AG, Lenzing (A)
Neue Möglichkeiten zur Artikelgestaltung in der
Rundstrickerei mit Garnen aus Modal-Feintitem
New Possibilities of Designing Circular Knits Using
Yarns Spun from Fine Denier Modal Fibres

W. Schaub, Schaub & Cie AG, Vordemwald (CH)
Die Herstellung neuer Jerseyartikel mit Baumwolle/
Modal-Mischgarnen
The Production of New Jersey Articles with Blends of
Cotton/Modal

Dr. G. Messaggi, F.T.A., Novara (I)
Neue Effektgarnen für die Strickindustrie
New Effect Yarns for the Knitting Industry

J. Bieser, Enka AG, Wuppertal (D)
Polyesterfilamentgarn-Spezialitäten – Partner für die
Artikelentwicklung in der Rundstrickerei
Polyester Filament Yarn Specialties – the Material of
Choice for the Design of Circular Knits

Dr. B. Piller, Wirkereiforschungsinstitut Bmo, Bmo (CS)
Artikelgestaltung von integrierten Rundgestriicken mit
Filamentgarnen
Design of Circular Knitted Fabrics by Combining
Filament and Staple Yarns

W. Erhart, Benedikt Mäser, Dornbirn (A)
E. Zangerle, Benedikt Mäser, Dornbirn (A)
Bekleidungsphysiologische Vorteile beim Einsatz von
Chemiefasern in Maschenwaren
Physiological Advantages Resulting from the Use of
Man-Made Fibres in Knits

Ing. E. Jakonen, Kemira Oy Säteri, Valkeakoski (SF)
Ing. M. Peltonen, Kemira Oy Säteri, Valkeakoski (SF)
Erfahrungen bei der Verarbeitung von lufttexturierten
Garnen in Weberei, Strickerei, Wirkerei und ihr Einsatz
in verschiedenen Endprodukten
Experiences with Air-Textured Yarns in Weaving, Weft- and
Warp-Knitting and Their Application in Different End-Uses

Ing. G. Fischer, Trophae-Sport, Hohenems (A)
Praktische Erfahrungen mit Chemiefasern in gestrickter
Leistungs- und Freizeit-Sportbekleidung
Man-Made Fibres in Knitted Sports Wear – Experiences
in the End-Use

E. Bizer, Mayer & Cie, Albstadt (D)
Bindungen und Muster für die Verarbeitung von
Kombinationen aus Chemie- und Naturfasergarnen
auf Rundstrickmaschinen
Knitting Structures and Designs for the Processing of
Combinations of Man-made and Natural Fibres Yarns
on Circular Knitting Machines

Dr. G. Bühler, Institut für Textil- und Verfahrenstechnik,
Denkendorf (D)
Dipl.-Ing. A. Seidel, Institut für Textil- und Verfahrenstechnik,
Denkendorf (D)
Faser- und garnbedingte Verschleißprobleme an
Strickmaschinen
Abrasion Problems on Knitting Machines Caused by Yarns
and Fibres

Ing. W. Schmidt, Karl Eybl GmbH., Krems (A)
Chemiefasern in der Hochflorstrickerei
Man-Made Fibres in High Pile Knitting

Dipl.-Ing. Laube, VEB Textilkombinat Cottbus, Cottbus (DDR)
Vernadeln von Großrundgestrickten aus Polyesterfilament-
garnen zur Erzeugung einer Oberfläche mit Faserstruktur
Needlepunching of Circular Knits Made from Polyester
Filament Yarns for Achieving a Fibrous Surface

Dipl.-Ing. K. Regenstein, Du Pont de Nemours (Deutschland)
GmbH, Düsseldorf (D)

Neue Elasthantypen zur Erhöhung des Gebrauchswertes in
Wäsche und Bekleidung
New Types of Elastane for the Improvement of the
Value-In-Use of Foundation Garments and Outer Wear

Dr. G. Sala, SNIA Fibre S.p.A., Cesano Mademo (I)
Neue Filamentgarne für die Kettenwirkerei
New Filament Yarns in Warp Knitting

Dr. U. Zwissler, Gertex Maschenstoffe GmbH & Co.,
Gerstetten (D)
Die Velourierung von Kettenwirkwaren – Herstellverfahren
und Marktchancen der Produkte
Warp-Knitted Goods with Velour Finish – Manufacturing
Process and Market Prospects of the Products

Ing. H. Rösel, Textildruckerei Rueff, Götzis (A)
Neue Chancen für Kettgewirke durch Textildruck
New Prospects for Warp Knits by Textile Printing

Ing. F. Furkert, Karl Mayer Maschinenfabrik, Obertshausen (D)
Neuentwicklungen und Zukunftsaussichten bei Ketten-
wirkmaschinen
New Developments and Future Prospects for the
Construction of Warp Knitting Machines

A. Schneider, Liba Maschinenfabrik GmbH, Naila (D)
S. Viehrig, Liba Maschinenfabrik GmbH, Naila (D)
Pol- und Florgewirke – bekannte und neuere Technologien
Pile and Cut-Pile Knits – Latest Technological Developments

M. Eckardt, Gardinenfabrik Manfred Eckardt, Kulmbach (D)
„Raschel-Gardine“ Chance – Mode – Zukunft
„Raschel Curtains“ Present Situation – Fashion Aspects –
Future Market

Dr. L. Ceriani, Istituto Tecnico Industriale di Busto Arsizio,
Castellanza (I)
Rechnergestütztes Verfahren zur Produktion reich
gemusterter Jacquard-Raschelgewirke
Production of Richly Patterned Raschel Jacquard Fabrics
by Means of Computer Aided Devices

Dipl.-Ing. K. Lázár, Habselyem Strick- und
Wirkwarenfabrik, Budapest (H)
Rechnergestützte Konstruktion von Kettenwirkwaren aus
Filamentgarnen
Computer Aided Engineering of Warp Knitted Fabrics of
Synthetic Filament Yarns

Dipl.-Ing. M. Jisa, SVUT, Liberec (CS)
Dipl.-Ing. H. Jezek, Dipl.-Ing. J. Zid, SVUT, Liberec (CS)
Stand und Weiterentwicklung des Hochleistungswirk-
webverfahrens METAP für die Verarbeitung von Chemiefasern
Present Situation and Future Development of the High
Speed Knit-Weaving System METAP for the Processing of
Man-Made Fibres

Ing. B. Frenzel, VEB Textimaforschung, Karl-Marx-Stadt (DDR)
Dipl.-Chem. G. Schaller, VEB Spinnstoffwerk, Glauchau (DDR)
Folienverarbeitung auf Nähwirkmaschinen MALIMO zur
Herstellung textiler Bodenbeläge
Processing of Films on Sew Knitting Machines MALIMO
for the Production of Textile Floorcoverings

TEXTILPRÜFUNG AM SCHEIDEWEG? TEXTILE TESTING AT THE CROSS-ROADS?

Prof. Dr. L. Meckel, Bundesanstalt für Materialprüfung,
Berlin (D)
Materialprüfung, Probleme gestern und heute
Testing of Materials, Problems Yesterday and Today

Prof. Dr. P. Fink, Eidg. Materialprüfungs- und
Versuchsanstalt, EMPA, St. Gallen (CH)
Materialprüfung für die Wirtschaft von heute und morgen
Testing of Materials, as Needed by the Industry Today and
Tomorrow

Dipl.-Ing. R. Biguet, Institut Textile de France, ITF, Paris (F)
Die Rolle der Textilprüfung in den nächsten zehn Jahren
The Function of Textile Testing in the Next Ten Years

Dipl.-Ing. B. Reichstätter, Wollforschungsinstitut Bmo,
Bmo (CS)
Prof. Dr. M. Jambrich, Slowakische Techn. Hochschule,
Bratislava (CS)
Dipl.-Ing. Z. Miklas, Chemopetrol UZCHV, Trebova (CS)
Dr. P. Malcik, Wollforschungsinstitut Bmo, Bmo (CS)
Philosophie und Methoden des Textilprüfwesens und seine
Normierung in der CSSR
Philosophy and Methods of Textile Testing and Its
Standardization in the CSSR

Prof. Dipl.-Ing. W. Herzog, Österreichisches
Textilforschungsinstitut, Wien (A)
Die Funktionsbereiche für die Textilprüfung
The Function Areas for Textile Testing

E. Hollay, Journalistin und Textilreferentin, Stuttgart (D)
Normierung des Gebrauchswertes von Textilien – nützt sie
dem Verbraucher?
Standardization of the Value-In-Use of Textiles – What Does
It Do for the Consumer?

Dr. W. Gehrmann, Bundesamt für Wehrtechnik und
Beschaffung, Koblenz (D)
Quo vadis Qualitätssicherung bei öffentlichen Beschaffungs-
maßnahmen?
Quo Vadis Assurance of Quality for Government Procure-
ment Activities?

Dr. K. H. Umbach, Bekleidungsphysiologisches Institut
Hohenstein e. V., Bönningheim (D)
Meßmethoden zur Prüfung physiologischer
Anforderungsprofile an Zivil-, Arbeits- und
Schutzbekleidung sowie Uniformen
Methods for Testing Physiological Demands on Civil-
Work- and Protective Clothing as well as Uniforms

Prof. Dr. N. Lüpke, Westfälische Wilhelms-Universität,
Münster (D)
Die künftigen Anforderungen an die Materialprüfung unter
dem Aspekt des Gesundheitsschutzes
The Future Requirements for Material Testing with Respect
to Health Protection

A. D. Delman, The Wool Bureau, Inc., Woodbury, NY (USA)
ASTM-Komitee D-13 und die textilen Trends in den USA
ASTM-Committee D-13 and Textile Trends in the United States

M.S.T. Langton, British Standards Institution, Manchester (GB)
Höherer Umsatz durch Normen
Standards Mean Business

Dr. G. Falthansl, Lenzing AG, Lenzing (A)
Die Normung aus der Sicht der Chemiefaserindustrie
Standardization, as the Man-Made Fibres Industry Sees It

Prof. Dr. J. Hilden, Fachhochschule Niederrhein,
Öffentliche Prüfstelle für das Textilwesen, Mönchengladbach (D)
Qualitätsprüfung zwischen Textil- und Bekleidungsindustrie
Quality Control Between Textile and Garment Manufacturing

Dr. E. Fitz, F. M. Hämmerte Textilwerke AG, Dombim (A)
Qualitätsanforderungen an modische Buntgewebe und deren
Prüfung – heute und in Zukunft
Quality Requirements for Fashion Coloured Woven Fabrics
and Their Testing – Today and in the Future

Dr. R. Guse, Institut für Textil- und Verfahrenstechnik,
Denkendorf (D)
Die in den Prozeß integrierte Prüfung als Mittel zur
Qualitätssicherung
Testing Integrated in the Production Process as a Means
of Quality Control

Dr. E. Loepfe, Zellweger Uster AG, Uster (CH)
Computergestützte On-line-Qualitätssicherung im textilen
Fertigungsprozeß
Computer-Aided On-Line Quality Control in the Textile
Manufacturing Process

Dr. G. Heidemann, Deutsches Textilforschungszentrum
Nord-West e. V., Krefeld (D)
Prof. Dr. H.-J. Berndt, Deutsches Textilforschungszentrum
Nord-West e. V., Krefeld (D)
Prüfpraxis und Forschungsergebnisse zur Formstabilität
von Textilien aus Chemiefasern
Testing and Research on the Stability of Set in Textiles
of Man-Made Fibres

Dr. H.-P. Cabos, Bundesbahn-Zentralamt Minden, Minden (D)
Anforderungen und Prüfverfahren für Polsterbezugstoffe
in Fahrzeugen des öffentlichen Personenverkehrs
Requirements and Testing Methods for Seat Covering
Textiles in Public Transport Vehicles

Prof. Dr. W. Topf, Fachhochschule für Wirtschaft und
Technik, Reutlingen (D)
Gebrauchswertprüfung – Beispiele zu Möbel- und
Beschichtungsstoffen
Testing of the Value-In-Use – Examples for Furnishing and
Coating Fabrics