

## Herstellung, Eigenschaften und Einsatzgebiete der Viskose-Modalfasern (Type HWM)

Dr. Jürgen Lenz, Chemiefaser Lenzing AG, 48 60 Lenzing

Anhand einer Gegenüberstellung der textilmechanischen Daten von Modalfasern des HWM-Typs zu Polynosicfasern werden die spezifischen Vorteile der Modalfasern herausgestellt. Die Prozeßparameter bezüglich Zellstoff, Viskosebereitung, Spinnbedingungen und Nachbehandlungsrezeptur werden erläutert und ihr Einfluß auf die Faserfeinstruktur und die Produkteigenschaften wird diskutiert. Weiters wird gezeigt, daß die Modalfasern sowohl in Reinverarbeitung wie auch in Mischungen mit Polyester bzw. Baumwolle die Gebrauchstüchtigkeit und den Tragekomfort der daraus hergestellten Gewebe entscheidend verbessern. Schließlich wird zu den Neuentwicklungen auf diesem Gebiet Stellung genommen.

*In a comparison of the mechanical textile data of modal fibres of the HWM type with polynosic fibres, the specific advantages of modal fibres are pointed out. The process parameters for pulp, viscose preparation, spinning conditions and finishing recipes are explained and their effect on fibre structure and product properties is discussed. Moreover, it is shown that modal fibres, both pure and blended with polyester or cotton, improve wearability and wearing comfort of the fabrics produced from them considerably. Finally, recent developments in this field are commented on.*

### Einleitung

Nachdem auf dem Chemiefasermarkt jahrelang die synthetischen Fasern dominierten, erleben wir gegenwärtig eine Renaissance der Viskosefasern. Diese Tatsache ist mehreren Umständen zu verdanken:

- Die Rohstoffbasis für Viskosefasern, das Holz, ist in einem gewissen Sinne unerschöpflich, da aus ökologischen Gründen auf der Erdoberfläche immer Wälder wachsen werden.
- Der Verbraucher hat den angenehmen Tragekomfort der Naturfasern, welcher auch den Viskosefasern eigen ist, wiederentdeckt.
- Bis in die jüngste Zeit wurden neue Viskosefasertypen mit interessanten Eigenschaften entwickelt, wodurch die Einsatzbereiche dieser Fasern auch bei gehobenen Ansprüchen des Verbrauchers ständig erweitert werden konnten.

Unter den neuen Fasertypen verdienen die Modal- bzw. Hochnaßmodulfasern besondere Beachtung, da sie Viskosefasern auf dem Sektor der waschbaren Textilien mit Baumwolle konkurrenzfähig machen.

Nach der BISFA-Definition von 1970 handelt es sich bei Modalfasern um Fasern aus regenerierter Cellulose, die durch einen Prozeß erhalten werden, welcher eine hohe Festigkeit und einen hohen Naßmodul gewährleistet. Nach der zur Zeit noch gültigen Vorschrift soll die Faser in feuchtem Zustand eine Zugfestigkeit von mindestens 22,5 cN/tex aufweisen, wobei unter dieser Belastung die Dehnung im nassen Zustand nicht höher als 15 % sein darf. Die Festigkeit in konditioniertem Zustand liegt bei guten Modalfasern immer oberhalb von 35 cN/tex, der Naßmodul in der Definition von B a n d e l bei 100—110 cN/tex. Diese Zahl drückt die Belastung aus, die eine Dehnung von 5 % erzeugt, multipliziert mit 20.

In der Tabelle 1 findet sich eine Gegenüberstellung der textilmechanischen Daten einiger wichtiger Viskosefasern des Baum-

**Tabelle 1: Textilmechanische Daten von verschiedenen Viskosefasertypen**

Provenienz	Festigkeit (cN/tex)		Bruchdehnung (%)		Modul (cN/tex/100 %)	
	kond.	naß	kond.	naß	kond.	naß
Viscolen	26	14	15	16	400	68
Hochmodull 333	36	23	13	15	450	100
Baumwolltype *)	27	17	17	18	370	64
HWM-Faser *)	38	23	17	18	350	90
Polynosicfaser *)	38	31	11	11	550	220

\*) Europäische Herkunft

wolltyps, wie sie in unserem Laboratorium in jüngster Zeit gemessen wurden. Wie man aus der Tabelle ersieht, werden die Modalfasern durch zwei Typen repräsentiert: die HWM-Fasern und die polynosischen Fasern.

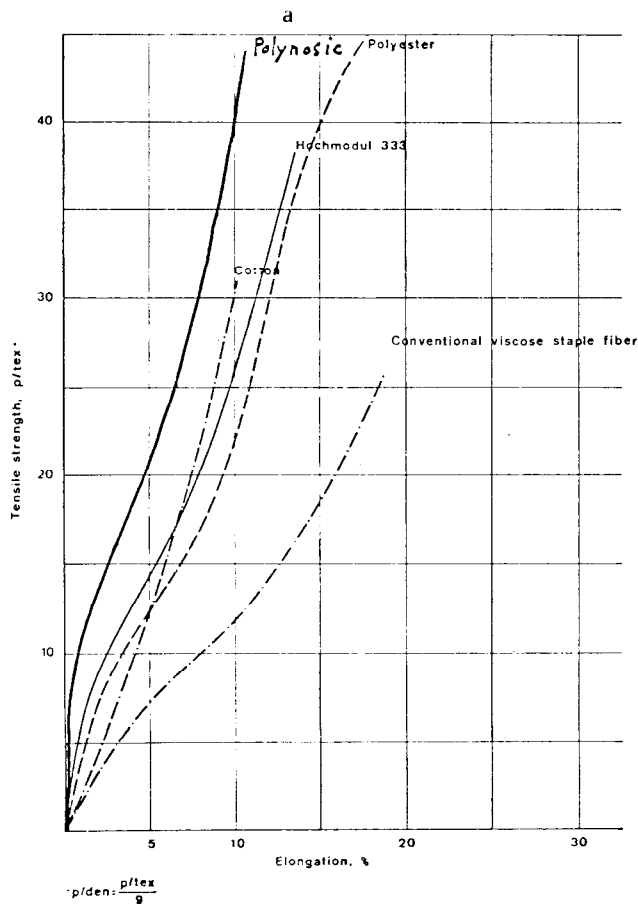
Die Abgrenzung der Modalfasern vom HWM-Typ zu denjenigen vom Polynosic-Typ ist durch ihre unterschiedliche Alkaliresistenz gegeben. Nach einer Definition der Association Internationale Polynosic, Genf, soll die Naßdehnung einer Polynosicfaser nach ihrer spannungsfreien Behandlung in 5%iger Natronlauge bei einer Belastung von 4,5 cN/tex unter 8 % liegen. Dieser Wert liegt bei HWM-Fasern üblicherweise bei 12 %<sup>-1</sup>. Die praktische Bedeutung dieses Tests ist sehr umstritten. Auch die Modalfasern vom HWM-Typ sind unter Einhaltung bestimmter Bedingungen mercerisierbeständig, wie später noch im einzelnen dargelegt werden wird.

Die Tabelle 2 gibt einen Vergleich der wesentlichsten Merkmale der Modalfasern vom HWM- bzw. Polynosic-Typ. Als Ergänzung zu Tabelle 2 zeigt die Abbildung 1 den Spannungs-Dehnungsverlauf einiger wichtiger Fasertypen. Ein Vergleich der textilmechanischen Daten von Fasern des HWM- bzw. Polynosic-Typs weist folgende Vorteile der HWM-Fasern aus:

**Tabelle 2: Textilmechanische und chemische Daten von Modalfasern**

	HWM	Polynosic
Faser DP	350 — 400	450 — 500
Festigkeit (cN/tex)		
kond.	35 — 37	38
naß	20 — 24	27 — 31
Bruchdehnung (%)		
kond.	13 — 14	10 — 11
naß	14 — 16	11 — 12
Schlingenfestigkeit (cN/tex)	9 — 12	5 — 7
Naßmodul (cN/tex/100 %)	90 — 120	220
Naßdehnung nach Behandeln mit 5%iger NaOH bei 4,5 cN/tex	12 — 13	4 — 5
Wasserrückhaltevermögen (%)	70	60

COMPARISON OF STRESS-STRAIN CURVES OF DIFFERENT SPUN FIBERS (conditioned)



COMPARISON OF STRESS-STRAIN CURVES OF DIFFERENT SPUN FIBERS (wet)

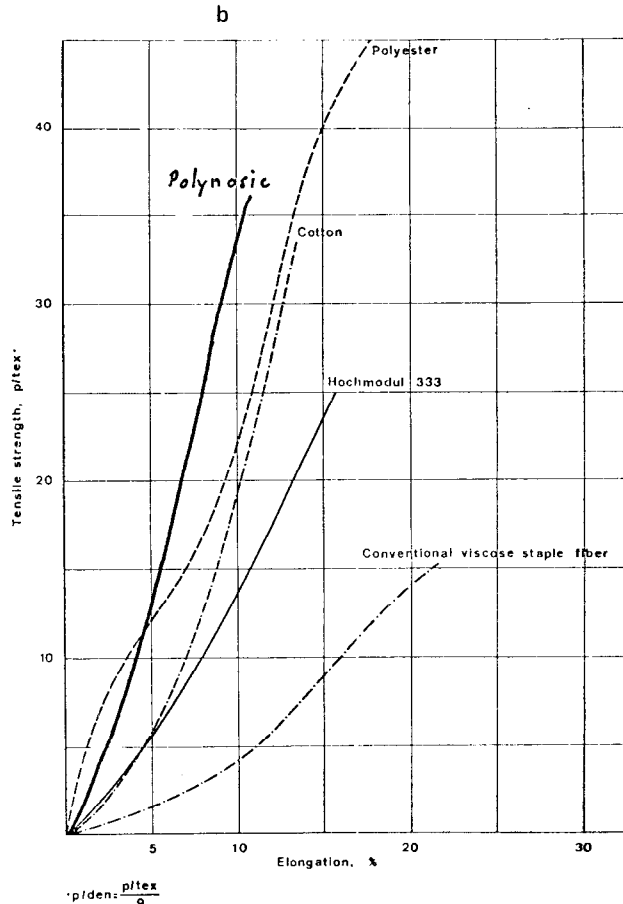


Abb. 1: Vergleich von Zug-Spannungs-Kurven von verschiedenen erspinnenen Fasern: a) konditioniert — b) naß

- eine geringere Sprödigkeit, sichtbar an der höheren Schlingengefestigkeit,
- eine bessere Übereinstimmung im Kraft-Dehnungsverhalten mit den wichtigsten Mischungspartnern Baumwolle und Polyesterfasern,
- höhere Abriebfestigkeit durch eine geringere Defibrillierungstendenz.

Diese Eigenschaften wie auch der Umstand, daß die Herstellungskosten von HWM unter denen von Polynosic liegen, mögen dazu geführt haben, daß in den letzten Jahren eine Verschiebung zugunsten der HWM-Fasern eingetreten ist.

Während die Entwicklung der polynosischen Fasern bekanntlich auf die japanische Toramomenfaser zurückgeht, verdanken die HWM-Fasern ihre Entstehung dem Super-Reifencord-Verfahren. Dies ist gleichbedeutend mit einer Verspinnung einer modifikatorhaltigen Viskose in ein Spinnbad des Cordtyps. Doch beginnen wir mit dem Zellstoff. Grundsätzlich ist die Verwendung eines hochveredelten Zellstoffs mit einem hohen DP nicht erforderlich. Der  $\alpha$ -Wert kann auf jeden Fall unter 95 % liegen. In Lenzing verwenden wir mit gutem Erfolg einen Buchenholzzellstoff mit den in Tabelle 3 zusammengestellten Qualitätsdaten. Es muß jedoch erwähnt werden, daß der Einsatz von Zellstoffen mit hohem  $\alpha$ -Wert Möglichkeiten zur Chemikalieneinsparung in sich birgt. Der zulässige  $\alpha$ -Gehalt des Zellstoffs muß in Zusammenhang mit dem Gehalt der Maischlauge an Hemicellulose gesehen werden. Damit während der Maischalkalisierung durch Herauslösen der  $\beta$ - und  $\eta$ -Cellulose aus dem Zellstoff ein ausreichender Veredelungseffekt eintritt, sollte der Gehalt der Lauge an Hemicellulosen ein gewisses Niveau nicht überschreiten.

Ein weiterer Prozeßparameter zur Steuerung der Kettenlängenverteilung ist der DP-Abbau während der Vorreife der Alkalicellulose. Wie aus Tabelle 3 ersichtlich ist, kann man einen Zellstoff mit einem DP einsetzen, der auf dem für Normaltypen üblichen Niveau liegt. In der Vorreife läßt man nur einen geringen Abbau zu und erhält sich so eine günstige Molekulargewichtsverteilung. Für die Viskosozusammensetzung hat dieses Vorgehen natürlich zur Konsequenz, daß die Cellulosekonzentration wesentlich niedriger liegt als bei Normalviskose. Bei einem Cellulosegehalt der Viskose von 5 — 7 % liegt die Spinnviskosität bei 70 — 90 Kugelfallsekunden. Das Verhältnis von Cellulose zu Ätznatron soll in der fertigen Viskose mindestens bei 1 : 0,9, eher aber bei 1 : 1 liegen. Eine Erniedrigung des Alkaliverhältnisses, eine Größe, die

Tabelle 3: Analysendaten vom Zellstoff

R19	Lenzing	%	95,7
R18	Zellch.IV/39/67	%	95,2
R10	Zellch.IV/39/67	%	90,2
Alphacellulose	Zellch.IV/29/51	%	92,3
Betacellulose	CCA 10/41	%	4,1
Gammacellulose	CCA 10/41	%	3,6
Holzgummi	Zellch.IV/9/67	%	2,5
Pentosane	Zellch.IV/35/71	%	3,3
Kupferzahl	Zellch.IV/8/70	—	1,0
Asche	Zellch.IV/40/67	%	0,07
Kupferviskosität	Zellch.IV/30/72	mPas	24,6
DP	—	—	800 — 850
Weißgrad	Eirepho	%	91,7
Dichlormethanextrakt	Zellch.IV/43/67	%	0,3
Eisen	—	mg/kg	4

sich in den Kosten stark niederschlägt, hat eine gravierende Einbuße in den Festigkeitswerten zur Folge. Die dritte Viskosekennzahl, die Schwefelkohlenstoffkonzentration, kann kaum unter 35 %, bezogen auf Cellulose, abgesenkt werden. Diese Bedingung zielt auf einen Spinn- $\eta$ -Wert von 55 — 58 ab, welcher eine unerläßliche Voraussetzung für eine ausreichende Verstreckung im Plastifizierungsbad darstellt. Aus diesem Grund wird die Viskose auch nur sehr schonend nachgereift. Der Reifegrad der spinnfertigen Viskose ist nicht meßbar, d.h., er liegt über 50<sup>0</sup> Ho.

Für die Lösung des Xanthogenats kann aus wirtschaftlichen Gründen eine hemicellulosehaltige Natronlauge verwendet werden. In der regenerierten und getrockneten Faser soll der Hemicellulosegehalt jedoch höchstens 10 % betragen<sup>2</sup>.

Eine schwierige Frage bilden Art, Konzentration und Zeitpunkt der Zugabe des Modifikators. Die Tabelle 4 gibt einen Überblick über einige im Handel erhältliche Modifikatortypen. Die richtige Wahl des Modifikators ist für die Optimierung des Verfahrens von großer Bedeutung. Das heißt, daß die Prozeßparameter auf den Modifikatortyp abgestimmt werden müssen.

Tabelle 4: Modifikator Typen

Zusammensetzung	Struktur
Dimethylamin + Polyglykol	$\text{CH}_3\text{-NH-CH}_3$
Methylcyclohexylamin + Polyglykol	$\text{C}_6\text{H}_{11}\text{-NH-CH}_3$
Fettaminäthoxylat	$\text{R-N} \begin{cases} (\text{C}_2\text{H}_4\text{O})_x \text{H} \\ (\text{C}_2\text{H}_4\text{O})_x \text{H} \end{cases}$
Aminoxäthylat	$[(\text{C}_2\text{H}_4\text{O})_x \text{H}]_2 \text{N} (\text{C}_2\text{H}_4\text{O})_x \text{R}$
Fettalkoholäthoxylat	$\text{R-O-(C}_2\text{H}_4\text{O)}_x \text{H}$
Polyoxyalkylenglykol	$\text{HO-(C}_n\text{H}_{2n}\text{O)}_x \text{H}$
Äthoxyliertes Polypropylenoxid	$\text{HO} \begin{array}{c}   \\ \text{CH} \\   \\ \text{CH}_2\text{O} \end{array} \text{H} (\text{C}_2\text{H}_4\text{O})_y \text{H}$

Der Modifikator kann schon in der Lösestation der Viskose eingesetzt werden. Er beschleunigt dann unter Umständen die Lösung von Xanthogenat in Lauge. Man riskiert damit allerdings ein gelegentliches Ablösen von Ablagerungen von den Innenwänden der Rohrleitungen und Kessel, was zu Spinn Schwierigkeiten führen kann. In dieser Hinsicht ist es günstiger, den Modifikator der fertigen Viskose unmittelbar vor der Spinnmaschine zuzudosieren. Die Konzentration des Modifikators soll bei 2—4 %, bezogen auf den Cellulosegehalt der Viskose, liegen. Der Modifikator entfaltet seine Wirkung unmittelbar nach dem Austritt der Viskose aus der Spinn Düse im Zusammenwirken mit dem Zinksulfat im Spinnbad.

Nach der sogenannten Verstopfungstheorie soll eine Komplexverbindung aus Modifikator und Zinksulfid das Eindringen von Säure in den koagulierten Faden durch Verstopfung der Poren der Cellulosehaut verhindern. Durch diesen Vorgang wird die Regenerierung der Cellulose verzögert und eine höhere Orientierung der Moleküle im Plastifizierungsbad ermöglicht. So wird es auch verständlich, daß die Säurekonzentration im Spinnbad möglichst niedrig gehalten werden muß. Entsprechend liegt auch die Natriumsulfatkonzentration niedriger als bei dererspinnung mittelfester Baumwolltypen. Durch eine Herabsetzung der Natriumsulfatkonzentration auf Werte unter 120 g/l kann die Dehnung gesenkt und damit der Naßmodul erhöht werden<sup>3</sup>.

Von großer Bedeutung ist die Abstimmung des Zinksulfatgehalts auf Art und Menge des Modifikators. Im allgemeinen liegt die Zinksulfatkonzentration bei Werten zwischen 50 und 60 g/l. Mit

diesem Parameter kann insbesondere die Schlingenfestigkeit beeinflusst werden.

Es ist verständlich, daß ein Spinnen bei niedriger Säurekonzentration die Gefahr des Auftretens von Fadenverklebungen mit sich bringt. Diese Gefahr besteht besonders bei Verwendung von Kombinationsdüsen mit Lochzahlen von über 30 000. Man hilft sich im allgemeinen durch eine Herabsetzung der Spinn geschwindigkeit. Aber auch ein Anheben der Spinnbadtemperatur auf 40<sup>0</sup> C kann das Auftreten von Fadenverklebungen zurückdrängen.

Es wurde gelegentlich vorgeschlagen, dem Spinnbad 1 — 4 g/l Formaldehyd zuzusetzen. Man ist hiervon aus Gründen des Arbeitnehmerschutzes und der Verunreinigung des Spinnbades durch Trithian wieder abgekommen. Statt der Zugabe des Formaldehyds zum Spinnbad wurde auch der Zusatz von Verbindungen zu Viskose empfohlen, welche im sauren Medium Formaldehyd abspalten<sup>4</sup>. Auch durch den Formaldehydzusatz soll die Schlingenfestigkeit verbessert werden.

Über eine Abzugsgalette wird der koagulierte und nur teilweise regenerierte noch plastische Fadenstrang von blaßgelber Farbe in ein zweites Bad geleitet, wo er bei 95<sup>0</sup> C um über 100 % verstreckt wird. Hier erfolgt unter der orientierenden Wirkung der Verstreckung die endgültige Regenerierung der Viskosefäden. Die Streckfähigkeit des Kabels im Sekundärbad ist proportional dem Spinn- $\eta$ -Wert. Aus diesem Grund nimmt der Naßmodul mit steigendem Spinn- $\eta$ -Wert zu. Die optimale Säurekonzentration liegt in der Größenordnung von 10 — 15 g/l Schwefelsäure. Eine salzfreie Schwefelsäure soll den höchsten Naßmodul ergeben, doch lassen sich auch mit einem verdünnten Spinnbad gute textile Daten erzielen. Mit dem Spinnkabel wird nämlich laufend Spinnbadflüssigkeit in das Plastifizierungsbad eingeschleppt und am Ende dieses Bades wieder ausgetragen. So wird durch das Ein- und Ausschleppen von Badflüssigkeit eine bestimmte Gleichgewichtskonzentration an Schwefelsäure, Natriumsulfat und Zinksulfat aufrechterhalten, welche für die Zersetzung des Cellulosexanthogenats verantwortlich ist.

Die gesammelten Spinnkabel werden nun als Maschinenkabel auf die gewünschte Stapellänge geschnitten und in verdünnter Schwefelsäure vollständig regeneriert. Die Fasern werden zu einem Vlies aufgeschwemmt und mit heißem Wasser säurefrei gewaschen. Das Vlies wird anschließend mit einer Natriumsulfidlösung entschweifelt, abermals gewaschen, mit verdünnter Natriumhypochloritlösung gebleicht, ausgewaschen, entleert, avierviert, abgepreßt und getrocknet.

Das komplexe Zusammenwirken der verschiedenen Spinnparameter eröffnet mehrere Möglichkeiten, Fasern des HWM-Typs zu erhalten. Man wird immer bestrebt sein, die unter den gegebenen Verhältnissen wirtschaftlichste und für eine gleichmäßige Qualität der Fasern sicherste Spinnrezeptur zu ermitteln. Es soll hierbei immer das Ziel sein, eine Faser mit einer ausgewogenen Kombination der technisch bedeutsamen Eigenschaften zu produzieren. Keines der wichtigen Merkmale soll zu Lasten anderer Kriterien überbewertet werden.

Eine Faser vom HWM-Typ ist trotz ihres hohen Naßmoduls abriebfest und flexibel. Diese Tatsache ist auf die Besonderheiten ihres Strukturzustandes zurückzuführen. Nach Krässig sind die Kristallite in den Modalfasern kleiner als in den polynoisischen Fasern<sup>5</sup>. Hierdurch wird die relativ hohe Reißfestigkeit, bezogen auf den DP, erklärt. Die enger geknüppte Netzstruktur sowie die weniger weit getriebene Orientierung der Faserbausteine führt zu einer geringeren Sprödigkeit, da sie den Hochnaßmodulfasern eine größere Freiheit verleiht, angreifenden Kräften auszuweichen<sup>6</sup>.

Wenn wir noch einmal die wesentlichen Merkmale einer HWM-Faser zusammenfassen, so sind dies im konditionierten Zustand die hohe Reißfestigkeit bei noch relativ hoher Reißdehnung, eine gute Schlingenfestigkeit, Knotenfestigkeit und Abriebbeständigkeit. Im nassen Zustand sind es ein hoher Modul und ein geringer Quellwert. Bekanntlich sind diese beiden Eigenschaften verantwortlich für das gute Maßhalten von Geweben aus Modalfasern beim Ausrüsten und in den Haushaltswäschen.

## Verarbeitungseigenschaften und Einsatzgebiete der Hochnaßmodulfasern

Wie eingangs schon erwähnt, eignet sich die Modaltypen, außer zur reinen Verspinnung, besonders für Mischungen mit Baumwolle und Polyester. Aus Mischgespinnsten, bestehend aus HWM-Fasern und kardierter Baumwolle, werden Gewebe mit seidigem Lüster und weichem Griff erhalten. Die Qualität tendiert in die Richtung einer gekämmten Baumwolle. Durch die Aufwertung des Faserstapels verbessert sich mit zunehmendem Prozentsatz an HWM die Garnleichmäßigkeit und die Reißfestigkeit des Garns. Durch einen, verglichen mit dem Spinnstapel der Baumwolle, 2 — 3 mm längeren Schnitt wird die Garnqualität noch weiter verbessert. Für den Gewebeausfall ist zu berücksichtigen, daß die Garne mit zunehmendem HWM-Anteil glatter und weniger füllig werden.

Bei der Verspinnung mit Polyesterfaser sollte man nicht erst bei der ersten Streckenpassage, sondern schon vor der Karde mischen. Die Schnittlängen beider Komponenten sollten exakt übereinstimmen. Das günstigste Mischungsverhältnis im Hinblick auf Strapaziereigenschaften und Tragekomfort scheint uns 1/3 Polyesterfaser und 2/3 HWM-Faser zu sein.

Die Reinverarbeitung von Modalfasern empfiehlt sich für feinfädige, nicht zu leichte Gewebe in engbindiger Webart. Die Gewebe haben einen weichen Griff und fließenden Fall, sind aber bezüglich Deckkraft und Körper gegenüber Baumwollgeweben etwas im Nachteil. Positiv ist die ausgezeichnete Reaktivität gegenüber der Harzausrüstung sowie die gute Brillanz und Waschechtheit der Färbungen zu werten.

Farbaffinität und Harzaufnahme werden durch ein Laugieren mit kalter Natronlauge von 6 bis 8° Be verbessert. Mit dieser Behandlung wird der Quellwertunterschied zwischen normaler Viskosefaser und Modalfaser ausgeglichen. Bei Artikeln aus reiner HWM-Type erübrigt sich ein Mercerisieren, da durch den Einsatz von glänzenden und mattierten Typen der Gewebeglanz nach Wunsch gesteuert werden kann. Mischungen aus Baumwolle und HWM-Type werden mit Natronlauge von 30° Be bei 8 — 14° C und einer Verweilzeit von 30 — 90 Sekunden mercerisiert. Man sollte allerdings ein Überdehnen und eine Zwischenlagerung in laugegetränktem Zustand vermeiden. Auch sollte das Flächengewicht der zu mercerisierenden Ware nicht unter 150 g/m<sup>2</sup> liegen.

Für die Färberei kommen folgende Farbstoffklassen in Frage: Substantivfarbstoffe, Reaktivfarbstoffe, Schwefelfarbstoffe, Naphthol- und Küpenfarbstoffe. Die Echtheiten sind, wie schon erwähnt, sehr gut.

Einen deutlichen Vorteil gegenüber Baumwolle bietet die HWM-Type hinsichtlich ihrer Harzausrüstung. Wie bereits ausgeführt wurde, ist die HWM-Faser weniger spröde als andere Modalfasertypen. Dieser Umstand wirkt sich in einem geringeren Festigkeitsverlust bei der Hochveredlung aus. So ist es möglich, durch Zumischen von HWM-Fasern zur Baumwolle den durch die Ausrüstung hervorgerufenen Scheuerfestigkeitsverlust zu vermindern. Die ausgerüsteten Gewebe zeigen ein seidiges Aussehen und einen weichen Fall. Selbstverständlich sind sie normal sanforisierbar. Hinsichtlich der sonst noch üblichen Ausrüstungsschritte, wie Entschlichten, Abkochen, Bleichen und Sengen, bieten die HWM-Fasern keinerlei Besonderheiten. Die Ausrüstung von Mischgeweben aus Modal- und Polyesterfasern unterscheidet sich nicht von den Verfahren, welche bei Polyester-Baumwoll-Mischungen angewendet werden.

Abschließend sollen nun die Gebrauchseigenschaften der HWM-Fasern, d.h. ihr Verhalten beim Waschen und Tragen, behandelt werden.

Während Gewebe aus normalen Viskosefasern während des Waschens einen von Wäsche zu Wäsche zunehmenden, sogenannten progressiven Schrumpf erfahren, sind Gewebe aus Modalfasern unter den Bedingungen der Haushaltswäsche bekanntlich formstabil. Diese qualitätsentscheidende Eigenschaft ist eine Folge des hohen Naßmoduls. Je leichter die Fasern im nassen Zustand gedehnt werden, desto größer wird

die Desorientierung der Fasern im Gewebe während des Durchknetens und Walkens in der Haushaltswäsche. Der zweite den Schrumpf vermindern Faktor der Modalfasern besteht in dem im Vergleich zur Viskosefaser niedrigeren Quellwert. Dieser wirkt sich in einer geringeren Dickenquellung im feuchten Zustand aus, was gleichbedeutend ist mit einem niedrigeren Flächenschrumpf der Gewebe während des Waschens<sup>7</sup>.

Die höhere Zugsteifigkeit ist andererseits natürlich auch für die bessere Formbeständigkeit während des Tragens verantwortlich. Ein spezieller Vorteil von Modalfasern des HWM-Typs ist ihr erhöhter Widerstand gegen mechanische Beschädigungen im Verlauf wiederholter Wäsche- und Trockenbehandlungen<sup>8</sup>. Die hohe Gebrauchstüchtigkeit von HWM-Fasern kommt besonders deutlich in Mischungen mit Polyester zum Tragen. Bekanntlich zeigen pflegeleicht ausgerüstete Baumwollhemdenstoffe schon nach 20 Wäschen zum Teil erhebliche Schäden. Dieselben Artikel weisen, wenn sie aus 67 % HWM und 33 % Polyester hergestellt worden sind, in Trageversuchen noch nach 120 Wäschen keinerlei Schäden auf. Die Maßstabilität beim Waschen beträgt  $\pm 1\%$ . Vorteile liegen auch in der Knittererholung, Pflegeleichtigkeit und besseren Farbbeständigkeit<sup>9</sup>.

Das Wasserrückhaltevermögen, ein Kriterium für den Tragekomfort, liegt bei diesem Mischungsverhältnis nur um 25 bis 35 % unter dem Wert von Geweben aus 100 % HWM-Fasern mit Kunstharzausrüstung und ist gleich oder sogar besser als das Wasserrückhaltevermögen von Geweben aus 100 % Baumwolle mit Kunstharzausrüstung.

Es sei noch eine Bemerkung zur Vergrauung gemacht. Die prozentuale Abnahme des Weißgrades befindet sich hier im Bereich von Geweben aus 100 % Baumwolle.

Die hohe Garnleichmäßigkeit wirkt sich bei diesen Geweben stets in einem optisch schönen Warenausfall mit repräsentativem Aussehen aus.

Der einzige Nachteil aller Fasermischungen mit Modalfasern ist die im Vergleich zur Baumwolle geringere Flächendeckung, die zunächst nur durch eine dichtere Gewebekonstruktion zu kompensieren ist. Die Entwicklungsbemühungen der Viskosefaserhersteller konzentrieren sich daher zur Zeit auf die Schaffung von baumwollähnlichen HWM-Typen mit besserer Flächendeckung. Man spricht bereits von Viskosefasern der dritten Generation. Folgende Typen verdienen besondere Beachtung:

- die Hohlfaser unter dem Namen VILOFT, die ein durchgehendes, rundes Lumen aufweist,
- die hochgekräuselte Faser unter dem Namen PRIMA,
- die Faser mit einem dreigelappten Querschnitt unter dem Namen AVRIL III.

Tabelle 5: Textilmechanische Daten von neuen Fasertypen

Type	Titer (dtex)	Festigkeit (cN/tex)		Bruchdehnung (%)		Naßmodul (cN/tex/100 %)
		kond.	naß	kond.	naß	
Hohlfaser	1,6	24,5	13,5	12,5	13,7	100
gekräuselte Modalfaser	1,4	32,0	21,5	13,5	14,5	103
3gelappte, moderne Viskosefaser	1,7	32,0	20,0	14,0	18,0	76

Prima und Avril III werden als Modalfasern angeboten. Die Messungen der textilmechanischen Daten in unserem Laboratorium zeigen jedoch, daß die Modifikationen die Modaleigenschaften teilweise etwas beeinträchtigen. Die Tabelle 5 gibt einen Überblick über die von uns ermittelten Meßdaten der neuesten uns zur Verfügung stehenden Muster. Die Reaktionen der Kundschaft geben noch kein klares Bild über den Erfolg dieser neuen Entwicklung. Die Zukunft wird zeigen, ob es mit diesen Typen gelingt, Einbrüche in die Domänen der Baumwolle zu erzielen.

In vielen Bereichen haben sich Modalfasern des HWM-Typs

jedoch schon heute einen festen Platz erobert. Zunächst seien Artikel genannt, in denen die reine Modalfaser verwendet werden kann. Hierzu gehören die Kinderbekleidung, der DOB-Sektor, Damenblusen, Freizeitbekleidung und Heimtextilien, technische und beschichtete Gewebe. Die Mischung von HWM- und Polyesterfasern findet man bei Hemden- und Blusenstoffen, Kleider- und Regenmäntelstoffen, Arbeitsbekleidung sowie neuerdings auch bei Bett- und Tischwäsche.

Die ständig zunehmende Nachfrage nach HWM-Fasern beweist, daß nach dieser Type vom Markt her ein echter Bedarf besteht.

#### Literatur:

- 1) Girard F.; Chemiefasern/Text.Ind. 20, Okt. 1970
- 2) DPS 20 34 012, Chemiefaser Lenzing AG
- 3) ÖP 287 905, Chemiefaser Lenzing AG
- 4) Treiber; Faserforsch. Textiltech., Bd. 29, H.9, S. 605 (1978)
- 5) Krässig H.; Tappi, Bd. 61, Nr. 3, S. 93 (1978)
- 6) Krässig H.; Lenzinger Ber., Heft 24, S. 66 (1967)
- 7) Wooding; Lenzinger Ber., Heft 18, S. 23 (1965)
- 8) Herzog; Lenzinger Ber. Heft 31, S. 22 (1971)
- 9) Herzog; Lenzinger Ber., Heft 42, S. 167 (1977)



## AUSTRIA FASERWERKE Gesellschaft m.b.H. A-4860 Lenzing

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

