



## CELLULOSE- ENDLOSFASER VORBILD SEIDENRAUPE

Weltweit werden jährlich 2,3 Milliarden Tonnen Holz geschlagen. Nur 0,2 Prozent davon werden zu cellulosischen Chemiefasern verarbeitet. Holz besteht zu 40-60 Prozent aus Cellulose.

Zur Herstellung von Regeneratfasern werden cellulosehaltige Ausgangsmaterialien wie Holz oder Kurzfasern aus Baumwolle verwendet. Der Celluloseaufschluss ist ein sehr energieaufwendiger Prozess. Das Holz wird zerkleinert und bei erhöhtem Druck mehrere Stunden in Aufschlusschemikalien gekocht, meist nach dem Sulfit- oder Sulfatverfahren. Dabei lösen sich alle anderen Holzbestandteile auf. Die zurückbleibende Cellulose wird gewaschen, gemahlen, gebleicht, getrocknet und zu Platten gepresst. Die zurückbleibenden Abwässer sind äußerst umweltproblematisch. Neue, weniger umweltbelastende Verfahren sind in der Erprobung.

### VISKOSE - EIN NATURPRODUKT?

viskos = zähflüssig.

Um die farblose Celluloseplatte in einen glänzenden Endlos-Viskosefaden zu verwandeln, wird sie mit Natronlauge und Schwefelkohlenstoff aufgelöst. Die sirupartige Spinnmasse wird dann durch eine brausekopffähnliche Spinnöse in ein säurehaltiges Fällbad gepresst. Das darin erstarrte Filamentgarn wird verstreckt, gewaschen, avierviert und getrocknet.

In der so gewonnenen Faser liegt der Rohstoff chemisch unverändert vor. Die Cellulose ist vorübergehend zur Fadenbildung chemisch modifiziert und in Lösung gebracht und danach in den ursprünglichen Zustand zurückgeführt (regeneriert) worden.

Eigenschaften Viskose

- ähnlich wie Baumwolle
- lässt sich gut färben und bedrucken
- weicher, fließender Fall
- atmungsaktiv und temperaturausgleichend
- hohes Feuchtigkeitsaufnahmevermögen
- im nassen Zustand wenig zugfest
- geringe Scheuerfestigkeit
- geringe elektrostatische Aufladung

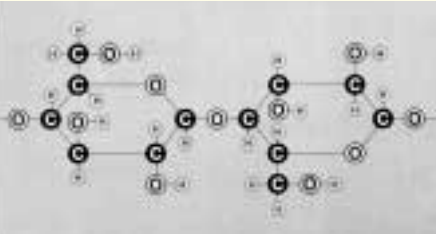
### VERFAHRENSÄNDERUNG

Die Verfahren zur Herstellung von Cellulose regeneraten sind in den letzten Jahren in Bezug auf Chemikalieneinsatz und Wasserverbrauch verbessert worden, z.B. wird zum Bleichen statt Chlor mehr und mehr Sauerstoff verwendet. In Deutschland erfolgt die Celluloseherstellung nur noch in Altanlagen unter gesetzlich vorgeschriebenen Umweltschutzmaßnahmen. Der Bau neuer Anlagen ist aufgrund der sehr hohen Investitionskosten nicht mehr wirtschaftlich. Die Chemiefaserindustrie arbeitet sehr gezielt an einem Konzept für nachwachsende Rohstoffe, in das der Umweltschutz integriert ist, sowie an umweltschonenderen Verfahren zur Zellstoffherstellung und -verarbeitung.

Weitere Cellulosegenerate:  
Modal ist eine verbesserte Viskose, knittert weniger, höhere Nassfestigkeit.  
Cupro ist die älteste Cellulosefaser, die heute aber aus Umweltschutzgründen in Deutschland nicht mehr hergestellt wird.  
Acetat/Triacetat ist seidenartig und entsteht aus einer Reaktion aus Cellulose mit Essigsäureanhydrid.



Viskoseherstellung.



Molekülstruktur der Cellulose

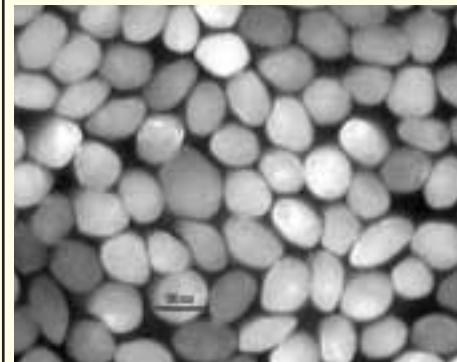
## NEUE LÖSUNG

1969 wurde N-Methyl-Morpholin-Oxid (NMMO) als Lösemittel für die Celluloseregeneratherstellung gefunden. Seit es Ende der achtziger Jahre gelungen ist, dieses teure Lösemittel zu recyceln, gewinnt es mehr und mehr an Bedeutung. Sein Vorteil liegt darin, dass es die Umwelt nicht belastet und weniger Prozessstufen benötigt. Zudem erhöht sich die Zugfestigkeit der Faser. Allerdings neigt die Faser zur Fibrillation, die in weiteren Verarbeitungsprozessen nachteilig ist, z. B. zur sogenannten Vergrauung beim Waschen. Durch eine schonendere Behandlung bei der Nassveredlung oder durch Vernetzung der Fibrillen wird diesem Effekt entgegengewirkt. Diese neue, umweltfreundlichere Faser ließ sich bisher noch nicht in großen Mengen am Markt etablieren.

## LYOCELL

Diese mit dem umweltfreundlichen Lösemittel NMMO gewonnenen Cellulosefasern tragen den Gattungsnamen Lyocell. Gleichzeitig ist dies der Markenname für die in Europa nach dem NMMO-Verfahren hergestellte Cellulosefaser „Tencel“. Weltweit werden derzeit ca. 112.000 Tonnen Cellulose nach dem NMMO-Verfahren hergestellt. Die Zeitschrift Öko-Test hält diese Faser für unbedenklich, da alle Chemikalien in einem geschlossenen Kreislauf eingesetzt werden. Als problematisch werden aber die Eukalyptus-Monokulturen, aus deren Holz vielfach die Cellulose gewonnen wird, angesehen. Hoher Wasser- und Nährstoffbedarf der Bäume senken den Grundwasserspiegel und laugen den Boden in den betroffenen Gebieten aus. Der weltweit größte Hersteller von Eukalyptuszellstoff baut daher nach eigenen Aussagen diese Baumart nur in sehr wasserreichen Gegenden an.

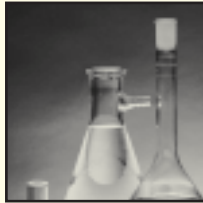
Lyo... von griech. lösen  
Cell... von Cellulose.



Mikroskopische Aufnahme:  
Lyocell-Faserquerschnitt (1070:1)



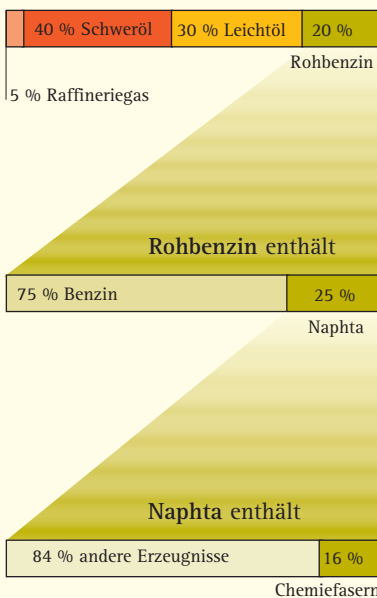
Buchenstämme für die Celluloseherstellung



## FASERN AUS DER RETORTE: A + B = C

Cellulosische Chemiefasern werden aus natürlich nachwachsenden Rohstoffen wie Holz oder Baumwolllinters gewonnen. Rohstoffe für synthetische Chemiefasern sind nicht erneuerbare Ressourcen wie Erdöl, Erdgas oder Kohle, aus denen Kohlenwasserstoffe gewonnen werden. Durch chemische Prozesse werden aus Monomeren lange Kettenmoleküle (Polymere) gebildet, aus denen Filamente ersponnen werden. Damit sich die Filamente im weiteren Produktionsprozess besser verarbeiten lassen, werden sie mit Avivagen behandelt. Dazu gehören Mineralöle, z.B. Weißöle, Emulgatoren, Antistatika und Netzmittel. Diese Mittel sind zum Teil biologisch sehr langsam abbaubar und werden meist ausgewaschen. Die chemische Industrie forscht daher nach umweltverträglicheren Ersatzpräparationen, wie beispielsweise Esterölen.

Aus Rohöl gewinnt man



Weniger als ein Prozent des gefördert Rohöls werden für synthetisch hergestellte Fasern verwendet.

Quelle: IVC

### KÜNSTLICH NATÜRLICH

Die Polymere werden gelöst oder durch Aufschmelzen verflüssigt, durch feine Spindüsen gepresst, verstreckt und aufgewickelt. Die so gewonnenen glatten Endlosfasern werden durch verschiedene Behandlungen und Modifikationen in ihren Eigenschaften dem Verwendungszweck angepasst, z.B. gekräuselt (texturiert), um Elastizität und ein besseres Wärmespeichervermögen zu erhalten und thermisch fixiert, um ein Schrumpfen beim Waschen zu vermeiden. Auch das geheimnisvolle Wiederauftauchen von Bügelfalten und Faltenplisseés nach der Wäsche ist auf die thermische Fixierung zurückzuführen. Die überwiegende Menge jedoch wird auf die Länge von Naturfasern gekürzt und mit diesen gemeinsam versponnen. Dadurch erhält man Textilien, bei denen die Vorteile beider Fasersorten zu neuen, günstigen Eigenschaften kombiniert werden. Dazu zählen Verbesserungen der Qualität (Pflege-, gebrauch- und bekleidungsphysiologische Eigenschaften), der Optik und der Haltbarkeit.

### MAßGESCHNEIDERTE EIGENSCHAFTEN

Der Anteil an Chemiefasern in der Textilproduktion beträgt heute 60 Prozent, Tendenz steigend. Vieles spricht für die synthetischen Fasern - bereits geringe Änderungen der chemischen Struktur können die Eigenschaften stark verändern. So lassen sich immer neue Fasern entwickeln, ob für technische Textilien oder einen exzentrischen Modellook. Die dazu benötigten Hilfsstoffe werden dabei grundsätzlich auf ihre gute Umweltverträglichkeit geprüft.

Was könnte man aus 50 Liter Benzin machen?

- 500 Kilometer Auto fahren
- 1000 Polyamid-Strumpfhosen à 15 Gramm
- 47 Arbeitsanzüge aus Polyester à 320 Gramm
- 80 Polyesterblusen à 180 Gramm.

Quelle: IVC



Rohgranulat für die Chemiefasererzeugung