

Kunstseide

Autor(en): **Bader, W.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Rorschacher Neujahrsblatt**

Band (Jahr): **36 (1946)**

PDF erstellt am: **22.06.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-947700>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.



Die Feldmühle bei Nacht

Foto Labhart, Rorschach

Kunstseide

Dr. W. Bader

Seit es Gewebe gibt, also seit 5000, vielleicht 10000 Jahren, mußten wir Menschen des Westens uns damit begnügen, kurze Pflanzenfasern oder Tierhaare zusammenzudrehen, wenn wir die langen Fäden und Garne haben wollten, wie sie der Webstuhl und die Stricknadel verlangen. Die Chinesen haben seit langer Zeit herausgefunden, daß man das Gespinnst, das gewisse Raupen zu ihrem Schutz um sich herum wickeln, von der Puppe abhaspeln kann. Man erhält so direkt einen sehr langen Faden von bis anhin nie gesehener Schönheit und Stärke. Die Seide ist nicht ein gewachsenes Gebilde wie die Baumwollfaser oder das Wollhaar, die auch im toten Zustand noch die Struktur des Lebens zeigen. Sie ist das mechanisch erzeugte Produkt eines mit besonderem Talent begabten Insektes, ein Fabrikat in dem Sinne wie es die Wabe der Biene ist.

Die Seidenraupe scheidet durch zwei Drüsen hinter dem Kopfe eine zähe, fadenziehende Flüssigkeit aus, die sich in zwei Vorratsblasen ansammelt. Wenn dieser Saft an die Luft kommt, erstarrt er. Beim Spinnen quetscht ihn die Raupe aus zwei äußerst feinen Öffnungen nach außen, so daß die vorweg erstarrende Flüssigkeit einen fortlaufenden Faden bildet. Die Chinesen haben die Idee des Seidenwurms nach Menschenart weiter gedacht. Sie töten das spinnreife Tier, schneiden die Vorratsbeutelchen auf und ziehen den Seidensaft rasch zu dicken Fäden oder Borsten aus, die allerhand technische Verwendung finden, z. B. beim Angeln. Da haben wir nun schon die erste «Kunstseide».

Die Seide war immer der Aristokrat unter den Textilfasern. Das verdankt sie nicht nur ihren einzigartigen Eigenschaften wie Glätte, Glanz, Stärke, Färbbarkeit und



Eine Laboratoriumsecke

so fort, sondern auch ihrem Preis, der infolge der delikaten Gewinnung verhältnismäßig hoch sein muß. In seidenen Gewändern konnten lange Zeit nur sehr reiche Leute einhergehen. Da nun jedermann gern reich scheinen will, war der Antrieb, die Seide nachzumachen, sehr stark. Daher das Bestreben, der Baumwolle oder Wolle ein möglichst seidenartiges Aussehen zu geben, daher auch seit dem 17. Jahrhundert viele Vorschläge, künstliche Seide zu fabrizieren.

Wie das Schaf zu seiner Wolle kommt, wissen wir kaum besser als das Schaf selber, aber wie der Seidenwurm den Faden spinnst, das begreifen wir leicht, denn es ist ein rein mechanischer Prozeß. Man muß nur die rechte Art Spinnflüssigkeit haben, dann ergibt sich der Rest von selbst. Am Ende des 19. Jahrhunderts war die Technik allgemein so weit entwickelt, daß der erste brauchbare künstliche Faden gesponnen werden konnte. Lange Jahre tastete man sich in der neuen Industrie von Versuch zu Versuch vorwärts. Dann wurde die Wissenschaft zugezogen, und man lernte das planmäßige Vorwärtücken zu immer besseren Produkten.

Die künstlichen Fasern hießen von Anfang an *Kunstseide*. Wie bei der Seide, im Gegensatz zu Wolle, Baumwolle, Flachs etc., sind die einzelnen Fibrillen praktisch unendlich lang, glatt, daher glänzend, ohne gewachsene Struktur. Als Substanz unterscheiden sich die meisten Kunstseiden freilich sehr erheblich von der Seide. Man

hat sich in der Wahl der Spinnstoffe von der Natur leiten lassen, d. h. man versuchte es zuerst mit solchen Körpern, die entweder als Fasern natürlich vorkommen oder im flüssigen Zustand fadenziehend sind.

Damit ein Stoff als Material für Kunstseide geeignet sei, muß er sich in flüssige Form überführen lassen, aber auch augenblicklich erstarren können. Als Flüssigkeit muß er fadenziehend, als fester Faden reißfest, dehnbar und färbbar sein. Er darf den seiner Qualität angemessenen Preis nicht überschreiten und soll in unbeschränkter Menge vorkommen. Es gibt viele Substanzen, aus denen man Kunstseide machen könnte, aber nur wenige sind praktisch verwendbar. Man kann z. B. aus Krebschalen und Maikäferflügeln eine ausgezeichnete Seide spinnen, aber wer wollte darauf eine Industrie gründen?

Weitaus die meiste Kunstseide wird aus Zellstoff (Cellulose) gemacht. Er ist die Substanz, die den Pflanzen ihre biegsame Stärke verleiht. Kunstseide kann reine oder kombinierte Cellulose sein. Diese ist chemisch den Zuckern verwandt, während die Naturseide zur Klasse der Eiweißkörper gehört. Man hat natürlich auch unter den letztern Umschau gehalten, doch hat bis jetzt nur die Kaseinfaser einen bescheidenen Erfolg gehabt, besonders als Ersatz für Wolle. Sie hätte die autarkische Wolle werden sollen. Während aber die Alternative «Butter oder Kanonen» für die Kanonen entschieden wurde, siegte bei «Käse oder Kunstwolle» begreiflicherweise der Käse. In neuester Zeit

sind «vollsynthetische» Seiden aufgetaucht, d. h. solche, die nicht von einem natürlich vorkommenden Faser-material abstammen. Sie sind vorläufig entweder Industriefasern oder ausgesprochene Luxusseiden, sehr teuer, aber anscheinend preiswert.

Die Weltproduktion an Kunstseide im letzten Vorkriegsjahr war ungefähr $\frac{1}{2}$ Million Tonnen. Davon waren 90% Viskoseseide, 7% Kupferseide und 3% Acetatseide; alle andern waren mengenmäßig kaum erwähnenswert. Die beiden ersten sind stofflich dasselbe, nämlich reine Cellulose; sie unterscheiden sich nur durch das Herstellungsverfahren. Die Acetatseide besteht aus Cellulose, die mit Essigsäure chemisch verbunden ist. Wie man sieht, beherrscht der Zellstoff das Gebiet der Kunstseide fast absolut. Wo nimmt man ihn her?

Baumwolle ist praktisch reine Cellulose, aber für Kunstseide viel zu teuer. Nur Qualitätsfasern dürfen es wagen, sich Baumwollabfälle einzuverleiben. Ein vorzüglicher Zellstoff läßt sich aus Fichtenholz herstellen, das 40 bis 50% Cellulose enthält. Die besten Qualitäten stammen aus den gewaltigen Nadelwaldbeständen der nordischen Länder. In den autarkischen Staaten hat man alles daran gesetzt, einheimischen Zellstoff zu erhalten. Man hat aus Buchen-, Föhren- und Pappelholz, aus Hanfschäben, Stroh, Schilf, Sonnenblumenstengeln und sogar Kartoffelkraut ein für Kunstseide oder wenigstens Zellwolle geeignetes Material erzeugt. In Rorschach wird nur schwedischer und finnischer Zellstoff verarbeitet.

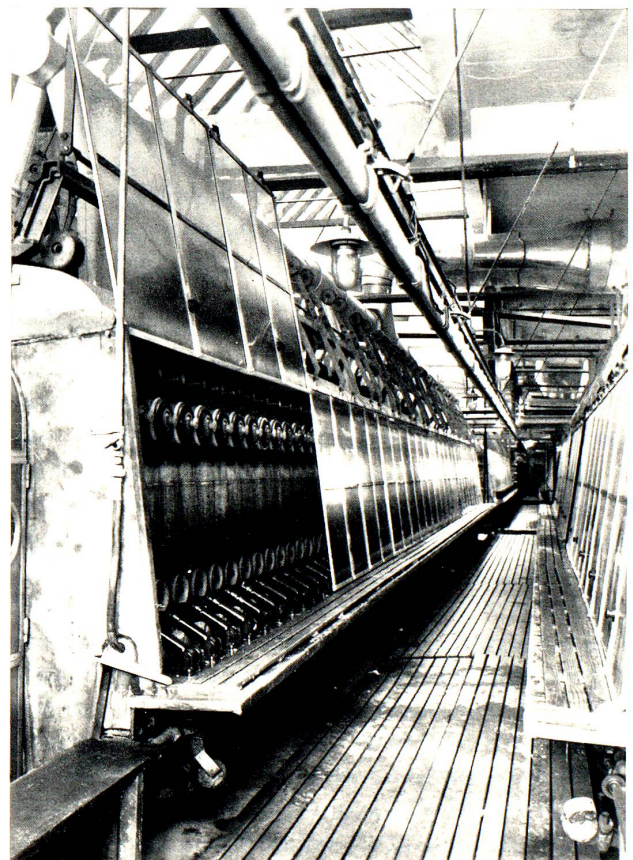
Punkto Material haben wir uns zwar vom Seidenwurm unabhängig gemacht, aber wir spinnen immer noch nach seiner Methode, indem wir eine zähe Flüssigkeit durch ein äußerst kleines Loch drücken. Beim Festwerden der ausspritzenden Flüssigkeit entweder durch Abkühlung (Nylonseide) oder Verdunstung des Lösungsmittels (Acetatseide) oder chemische Zersetzung (Viscoseseide) bildet sich ein Faden, den man abzieht und aufwickelt. Man spinnst so fein, daß 1 Kilometer Faden nur 200 bis 500 Milligramm wiegt. Da nun die üblichen Garne für die Textilindustrie pro Kilometer 5—35 Gramm schwer sind, läßt man beim Kunstseidespinnen gleich 20—100 Fäden auf einmal aus derselben Spinnöse austreten. Damit sind wir dem Seidenwurm überlegen, der eine nur zweilochige Düse besitzt und auch der Spinne, die mit 9 Öffnungen arbeitet.

Betrachten wir nun den Kunstseidebetrieb der Feldmühle AG. in Rorschach, so sehen wir als Rohmaterial nordischen Zellstoff von hoher Reinheit in Form von großen weißen Kartonblättern. Diese an sich total unlösliche Substanz muß in Wasser gelöst werden, um sie spinnfähig zu machen. Zu diesem Zwecke fesselt man die Cellulose chemisch an einen Stoff, der sich mit großer Begierde in Wasser löst und sie mit sich in den gelösten

Zustand hineinreißt. Praktisch erreicht man das, indem man die Zellstoffblätter in starke Natronlauge taucht, worin sie zu einer weichen Masse aufquellen. Diese wird abgepreßt, bis sie fast trocken aussieht, zu kleinen Flocken zerrissen und einige Zeit stehen gelassen. Sodann vermischt man sie mit Schwefelkohlenstoff, der so einwirkt, daß ein wasserlösliches Produkt, das Cellulosexanthat, entsteht. Man braucht es nur noch in Wasser zu lösen, und die Spinnflüssigkeit, die «Viskose», ist fertig.

Das tönt alles recht einfach. Tatsächlich setzt sich die Viskoseherstellung aus einer Reihe delikater Operationen zusammen, die ineinander eingreifen und aufeinander abgestimmt sind. Normalerweise müssen täglich 12 000 bis 15 000 Kilogramm Zellstoff durchgesetzt werden. Das bedingt einen Umtrieb von mehreren 100 000 Litern der scharfen Ätznatronlauge, die hergestellt, gelagert, zentrifugiert, filtriert, analysiert, auf die richtige Stärke und Temperatur eingestellt, umgepumpt und schließlich durch eine Grobdialyse regeneriert werden muß. Eine Batterie von mächtigen hydraulischen Pressen bereitet den Natronzellstoff für die schweren, scharf bezahnten Zerreiß- und Zerfaserungsmaschinen vor. Die folgende lange Ruhezeit im großen, behaglich erwärmten Keller, der überall genau

Spinnmaschinen



die gleiche Temperatur hat, läßt den Stoff, der immer noch die Holzfaserstruktur hat, seiner Auflösung entgegenreifen.

Die reife Natroncellulose wird sodann in enormen, dickbäuchigen, langsam und würdevoll sich drehenden «Butterfässern» mit dem Schwefelkohlenstoff vereinigt, der aus unterirdischen Lagertanks, durch ein Schutzgas gesichert, zugemessen wird. Es bildet sich das Xanthat, eine orangefarbige krümelige oder zu Kugeln geballte Masse, die man in kräftigen Rührkesseln in Wasser löst.

Nun ist die Pflanzenstruktur des Zellstoffs völlig zerstört. Er ist formlos geworden, um eine neue, total verschiedene Form, nämlich die Seidenstruktur, annehmen zu können. Die täglichen ca. 150000 Liter dickflüssige gelbe Viskose werden mehrmals durch große Filterpressen getrieben, so daß kein Stäubchen und kein Fäserchen darin bleibt, das die feinen Spinndüsen verstopfen könnte. Hierauf läßt man sie ruhen, bis sie spinnreif ist. In diesem Moment muß sie versponnen werden, sonst wird sie überreif. Also angenommen, ich setzte heute um halb 9 Uhr ein Quantum Zellstoff in die Lauge, dann muß ich 4 Tage später zu bestimmter Stunde mit Spinnen anfangen, sonst wird die Seide nicht normal. Eine Charge folgt der andern in strengem Rhythmus, nirgends ist ein Zögern erlaubt; am Schluß muß ein gleichmäßiger ununterbrochener Viskosestrom den Spinnmaschinen zufließen.

Das Spinnen ist im Prinzip einfach, in der Praxis besteht es aus tausend Kleinigkeiten, von denen jede den Faden ruinieren kann. Eine Spinnmaschine besitzt 100 bis 150 Spinnstellen in zwei Reihen, je längs eines bleiernen Troges angeordnet. Für jede Spinnstelle entnimmt eine kleine Pumpe der Viskoseleitung ein genau abgemessenes Quantum Viskose und drückt es in die Spinndüse. Diese sitzt am Ende eines gebogenen Glasrohres, das in den Trog taucht. Die Düsen sind aus Gold und Platin gefertigt und von 10, 20, 50, 75 etc. Löchern durchbohrt, die weniger als 1/10 mm Durchmesser haben.

Der Spinnrog ist mit verdünnter Schwefelsäure gefüllt. Mehrere 100000 Liter davon sind in beständigem Umlaufe durch die Spinntröge, Filter, Anwär-, Misch- und Ausgleichbottiche. Wie die Lauge, muß auch die Säure beständig kontrolliert, analysiert und auf korrekter Stärke und Temperatur gehalten werden. Aus jeder Öffnung der Düse spritzt ein feiner Strahl Viskose mit einer Geschwindigkeit von 1 m pro Sekunde in die Säure hinein. Nun geschieht folgendes: Die Schwefelsäure entreißt dem Xanthat augenblicklich das Natron. Der Schwefelkohlenstoff kann von der Cellulose allein nicht festgehalten werden; er entweicht als Dampf. Die Cellulose findet sich plötzlich wieder allein, aus der Lösung ausgestoßen, und fügt sich, ihrer faserigen Natur gehorchend, zu einer Fibrille zusammen. Alle Fibrillen einer Düse bilden ge-

meinschaftlich den Faden, der oberhalb des Säuretroges auf eine Spule aufgewickelt wird. Das Aufwickeln geschieht rascher als das Austreten aus der Düse, d. h. der Faden wird gestreckt, was ihn stärker und regelmäßiger macht.

Der Faden ist leider nicht das einzige Produkt beim chemischen Zusammenbruch des Xanthates. Es werden schwefelhaltige, übelriechende Gase entbunden. Die Maschinen sind daher durch Glasfenster abgeschlossen und von einer Haube überdeckt, aus der die Luft beständig abgesaugt wird. Die Ventilatoren der Feldmühle befördern jede Stunde 300000 m³ Luft aus den Spinnsälen — aber nicht direkt ins Freie. Das können andere Kunstseidefabriken tun, die nicht in einer bewohnten Ortschaft stehen. In Rorschach wird die Abluft durch zwei Türme gedrückt, wo eine chemische Reinigung stattfindet, bevor die Luft frei gelassen wird. Für die Fabrik bedeutet das eine erhebliche finanzielle und technische Belastung.

Auf der Spinnspule haben wir jetzt einen mit Säure getränkten, aus vielen Fibrillen bestehenden Faden von 20—100 Kilometer Länge. Er muß noch viele Operationen über sich ergehen lassen, bis er marktfähig ist. Man muß ihn waschen, entschwefeln, bleichen, trocknen, zwirnen, spulen, event. schlichten, färben usw., d. h. er muß eine Reihe von Apparaten und Maschinen durchlaufen, muß durch viele geschickte Hände gehen und viele kritische Augen passieren. Da wir hier nur besprechen wollen, was der Kunstseide eigentümlich ist, gehen wir nicht näher auf diese textilen Manipulationen ein.

Auch die äußerst komplexe wirtschaftliche Bedeutung der Kunstseide kann hier nur gestreift werden. Von den Rohstoffen kommen Zellstoff und Schwefel aus dem Ausland, nur das Natron ist schweizerisch. Der große Wärmebedarf der Fabrikation kann rationell nur durch Importkohle gedeckt werden; Elektrowärme und Ersatzbrennstoffe sind Notbehelfe. Durch einen, wie wir gesehen haben, sehr komplizierten Prozeß, zu dem die Schweiz Arbeit und Kraftstrom beiträgt, entsteht ein Rohmaterial für die Textilindustrie. Die Feldmühle erzeugt keine Gebrauchsartikel; sie ist eine besonders in der gegenwärtigen Zeit höchst wichtige Rohstoffquelle. Es will für Rorschach etwas heißen, daß vierzehnhundert Angestellte und Arbeiter in der Feldmühle ihr täglich Brot verdienen. Es will für die Schweiz etwas heißen, daß ihre Textilbetriebe, alle die Zwirnerien, Wirkereien, Webereien, alle die Färber, Ausrüster, Wäschefabrikanten, Schneider usw. in der Kriegs- und Nachkriegszeit durch einheimische Fasern vor völliger Arbeitslosigkeit bewahrt werden konnten. Schließlich ist die Kunstseide auch ein wichtiger Export- und Kompensationsartikel.

Soziologisch bedeutet die Kunstseide eine Demokratisierung der Kleidung. Gewisse Kategorien von Textilien,

Ein Zwirnsaal



die früher das Privileg der Wenigen waren, sind jetzt den Vielen zugänglich. Der Kunstseidestrumpf hat mehr zur Unterdrückung äußerlicher Klassenunterschiede getan, als je eine Revolution. Das hat nicht nur äußerliche, sondern, was wichtiger ist, große psychologische Bedeutung, denn Kleider machen Leute. Es sei auch auf den Gewinn hingewiesen, welcher der Reinlichkeit und Hygiene aus der Einführung der kunstseidenen Unterkleidung erwachsen ist.

Aber, wird man sagen, Kunstseide ist halt doch keine Seide; das Naturprodukt ist, wie immer, dem Kunstprodukt überlegen. Als ob der Chemiker und sein Wissen nicht gerade so gut Naturerscheinungen wären wie der Seidenwurm und sein Instinkt! Als ob er nicht nach den Gesetzen und mit den Mitteln der Natur arbeitete! Was der Mensch zweckbewußt herstellt, sollte grundsätzlich weniger zweckmäßig sein, als was er der Umwelt direkt entnimmt? Ist der hölzerne Knüppel besser als das stählerne Schwert? Tatsächlich gibt es Kunstseiden, die in jeder Hinsicht besser sind als Naturseide. Billigere Sorten können den billigen Seidenqualitäten die Stange halten und sind auf alle Fälle preiswert. Die Idee, daß Mensch und Natur Gegensätze sind und daß die unvernünftige Kreatur grundsätzlich besser schafft als der Mensch, gehört in den Nebelspalter, nicht ins Neujahrsblatt.

Neben Kunstseide erzeugt die Feldmühle auch Zellwolle. Es scheint auf den ersten Blick unsinnig, einen langen Faden zu spinnen, um ihn in kurze Stücke zu zer-

schneiden, die man schließlich wieder zu einem langen Faden zusammendreht. Analog der Kunstseide könnte man die Zellwolle *Kunstbaumwolle* nennen. Die täglichen 3000—4000 Kilogramm Rorschacher Zellwolle haben wesentlich zum Inbetriebhalten der schweizerischen Baumwollfabriken beigetragen. Das war und ist ihr Zweck. In den autarken Vorkriegsstaaten wurde die Zellwolle natürlich mächtig gefördert. Anno 1939 war ihre Produktion zirka eine halbe Million Tonnen. Aber auch England und Amerika fabrizieren viel Zellwolle, was sicherlich beweist, daß dieselbe schätzenswerte Eigenschaften hat, so daß sie sich neben der Baumwolle behaupten kann. In welchem Ausmaß das der Fall sein wird, müssen die kommenden paar Jahre zeigen. Es soll hier nicht weiter auf die Zellwolle eingegangen werden; der Fabrikationsgang ist, mit den nötigen Anpassungen, derjenige der Kunstseide.

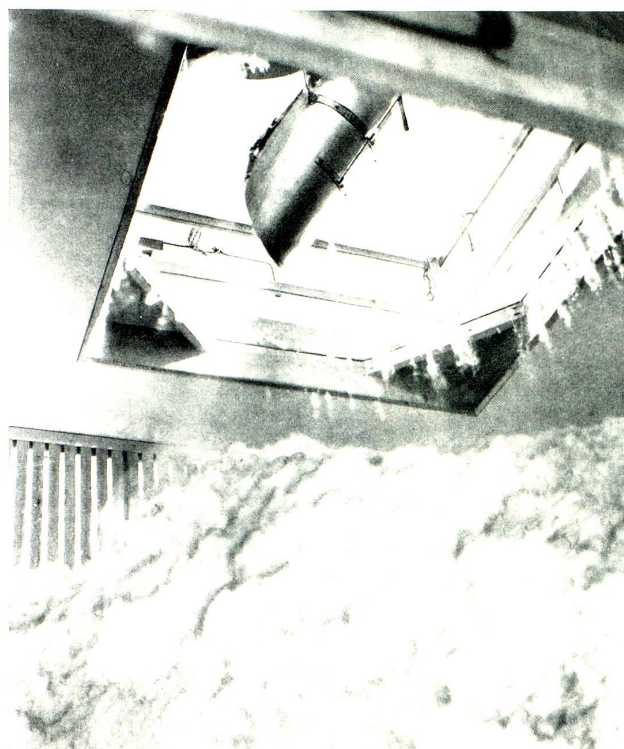
Wenn man in Verfolgung eines bestimmten Zweckes ein neues Material geschaffen hat, wird man natürlich versuchen, es auch zu andern Zwecken zu gebrauchen. Mit Kunstseide und Zellwolle sind die Möglichkeiten eines so leicht formbaren Stoffes wie Viskose beileibe nicht erschöpft. Statt feiner Seidenfäden kann man z. B. dicke roßhaarartige Fibern spinnen. Macht man sie flach statt rund, so gelangt man zum künstlichen Strohband, aus dem die schweizerische Hutindustrie ihre Produkte herstellt. Strohhüte aus Stroh findet man nämlich heutzutage höchstens noch im Landesmuseum. Da die Freiämter Stroh-

waren wichtige Ausfuhrartikel sind, trägt die Feldmühle mit ihren schweren Phantasiegespinsten wesentlich zur Kaufkraft der Schweiz im Ausland bei.

Wenn man nun ein Band meterbreit spinnst, kommt man zum «Cellux», der hier nicht weiter beschrieben sein soll, da ihn jeder schon viel hundert Mal in den Händen gehabt hat. In der Schweiz ist die Feldmühle die einzige Quelle für diese glasklare Folie, die sich so vielen Zwecken anpaßt. Reinlichkeit und Gesundheit, Erhaltung verderblicher Werte, offene und ehrliche Präsentation von Waren u. a. m. folgen dem Gebrauch von Cellux. Denkt die Hausfrau beim Confitüremachen daran, daß die Folie, womit sie die Gläser verschließt, genau gleich fabriziert worden ist, wie ihre Strümpfe?

Die Viskose ist als Spinnflüssigkeit geschaffen worden, und alle schon genannten Fabrikate sind Gespinste. Die Feldmühle stellt aber auch ein nicht gesponnenes Viskoseprodukt her, nämlich den Kunstschwamm. Damit wird eine Eigenschaft der regenerierten Cellulose zu Nutze gezogen, die in Gespinsten weniger zur Geltung kommt, nämlich die Quellfähigkeit, die sich praktisch auswirkt als Saugkraft. Der Viskoseschwamm ist nicht ein Kind der Mangelwirtschaft. Er kann sich aus eigener Kraft neben dem Naturschwamm halten, dem er in verschiedener Hinsicht überlegen ist.

Wir leben im Zeitalter der Kunststoffe, d. h. der Mensch hat gefunden, daß er die Arbeit der Natur in einer bestimmten Richtung aufnehmen und zu seinem besondern Nutzen weiter ausbauen kann. Es gibt nämlich viele Lebewesen, die unwissentlich «Kunststoffe» fabrizieren, wie Fasern, Harze, Gummi usf. Diese entsprechen nicht immer unsern Wünschen, denn Tiere und Pflanzen erzeugen diese Stoffe zu ihren, nicht zu unseren Zwecken, aber sie sind billig und unerschöpflich. Man wird aus wirtschaftlichen Gründen immer wieder auf die Cellulose greifen. Sie ist der Urtyp der «natürlichen Kunststoffe», ein Triumph der vormenschlichen Chemie und wird uns noch in vielen jetzt unbekanntenen Formen nützlich sein.



Zellwolle

«Ein Fichtenbaum steht einsam
Im Norden auf kahler Höh' ... »

Was wird aus ihm, wenn er nach Rorschach kommt? Ein Seidenstrumpf oder ein Strohhut? Ein Mantelfutter oder eine mottensichere Hülle für den Mantel? Ein Schwamm für Mann und Roß, für Fenster und Auto, oder ein Bodenteppich? Ein Trainingsanzug für den Athleten oder ein Büstenhalter für seinen Schatz? Ein Verschuß für Confitüre oder die Isolierung für einen elektrischen Draht? Ein Crêpe-de-Chine Ballkleid oder eine Buchdruckunterlage?

Alles und jedes, nur kein Scheit, um den Ofen zu heizen!

*Wir rauben das Holz der Fichte,
Die zäh und trotzig lebt
Und im bleichen nordischen Lichte
Ihr stolzes Haupt erhebt.*

*Wir rauben aus Vulkans Esse
Den Schwefel, des Feuers Sohn,
Daß Menschenkunst ihn presse
In unsern Dienst zur Fron.*

*Wir mahlen und mischen und kneten,
Wir kochen und pressen den Brei
Mit seltsam verschränkten Geräten,
Daß uns zu Willen er sei.*

*Wir rauben das Salz aus der Erde,
Vergessener Meere Spur,
Daß unser Sklave es werde;
Unser Wille sei ihm Natur.*

*Wir rauben die Hitze der Kohle,
Wir rauben des Flusses Kraft,
Wir rauben, was immer zum Wohle
Unsres Endzweckes hilft und schafft.*

*Wir wirken mit Giften und Feuern,
Mit Gewalt und mit List ohne Ruh.
Wir haben ein Ziel, und wir steuern
Ihm stetig und unentwegt zu.*

*Was der Natur wir genommen,
Wir führen's ins Chaos zurück;
Aus dem muß das Neue kommen,
Das sei unser Meisterstück.*

*Wir spinnen und wirken und weben.
Wie weich und wie seidig das gleißt!
In unserem Schaffen und Streben
Siegt über den Stoff der Geist.*