

## Eine neue Veredlung der Baumwollfaser.

Vorgetragen in der Fachgruppe für Farben- und Textilchemie  
in Rostock am 13. Juni 1924

von Dr. A. BEIL, Höchst a. M.

(Eingeg. 7./7. 1924.)

Es hat von jeher nicht an Bemühungen gefehlt, die wichtigste und von Natur aus in so großen Mengen vorhandene Gespinnstfaser, die Baumwolle, in ihrer Struktur zu verändern und zu veredeln. Dabei lag der Gedanke nahe, solche Veränderungen mit chemischen Mitteln zu erreichen, weil die Cellulose gegenüber chemischen Einflüssen sich in weitem Umfang neutral und widerstandsfähig erweist.

Sehen wir von der auf einem Umlösungsprozeß beruhenden Umwandlung der Baumwollfaser in Kunstseide ab, die nach den verschiedenen Verfahren zuerst aus Baumwolle als einer ziemlich reinen Cellulose hergestellt wurde, bis man es verstand, billigere Cellulosevorkommen durch genügende Reinigung für den gleichen Zweck benutzen zu können, so ist unzweifelhaft als die wichtigste Veredlung, der die Baumwollfaser bisher in der Technik unterworfen worden ist, das Mercerisieren unter Spannung zu bezeichnen, das durch die Firma Thomas & Prevost in Crefeld im Jahre 1895 in die Praxis eingeführt wurde und das bekanntlich darin besteht, die Baumwolle unter Streckung mit starker Natronlauge zu behandeln, wodurch sie einen erhöhten, seidenähnlichen Glanz erhält.

Bald nach Bekanntwerden des Thomas-Prevostschen Verfahrens und der Patente, in denen dasselbe geschützt wurde, stellte es sich aber heraus, daß das Verfahren selbst nicht neu, sondern 5 Jahre vorher von Lowe beschrieben worden war. Schon im Jahre 1844 hatte J. Mercer den Einfluß von Ätzalkalien auf die Baumwollfaser studiert, so daß mit Recht das zu so großer technischer Wichtigkeit gewordene Verfahren nach ihm „Mercerisieren“ genannt wird. Weiterhin hatte Leykauf in Nürnberg fast gleichzeitig mit Mercer ähnliche Untersuchungen angestellt.

Infolge dieser älteren Arbeiten wurden dann die Thomas-Prevostschen Patente sowie eine große Zahl anderer, die zu seiner Umgehung oder zur Erzielung eines ähnlichen Effektes eingereicht waren, für nichtig erklärt oder wertlos, so daß das so wichtige Gebiet schnell Allgemeingut wurde.

Da Mercer in seiner ersten Veröffentlichung erwähnt hatte, eine ähnliche Wirkung wie von Ätzalkalien werde auch von Säuren und sauer wirkenden Agentien, z. B. Schwefelsäure, Chlorzink u. a., auf die Baumwollfaser ausgeübt, so wurden in den vielen Verfahren, die in den ersten Jahren nach Bekanntwerden des Thomas-Prevostschen Verfahrens angepriesen und bekannt wurden, alle möglichen Behandlungsweisen mit den verschiedensten Substanzen saurer oder alkalischer Natur in der Kälte oder bei höherer Temperatur mit kurzer oder langer Einwirkungsdauer und sonstigen Abänderungen beschrieben. Schließlich hat man sich in der Praxis aber zur Erzielung des Mercerisier-effektes auf die Behandlung mit Ätzalkalien, vor allem Natronlauge, beschränkt und besonders die Verwendung von Säuren vermieden, offenbar weil die Cellulose gegen Säuren doch weniger widerstandsfähig als gegen Alkalien ist, und die

Verwendung letzterer eine größere Betriebssicherheit bietet. Lediglich die zuerst von Mercer durchgeführte Behandlung von Cellulose mit starker Schwefelsäure, die wenige Jahre nach Mercers Beobachtung bei der Erzeugung von Pergamentpapier in die Praxis eingeführt wurde, ist nicht vergessen worden, sondern hat dauernde Anwendung gefunden.

Erst in neuerer Zeit, seit 1913, sind Verfahren, die der Firma Heberlein & Co. in Wattwil patentiert wurden, bekanntgeworden, nach denen Baumwollgewebe mit Säure behandelt besondere Effekte zeigen. Wenn man aus den verschiedenen Patenten den Grundgedanken herauschält, so gehen die Erfinder darauf aus, vorher gebleichte und mercerisierte Waren mit Schwefelsäure unter 51° Bé, die auch durch andere Säuren ersetzt werden kann, zu behandeln und sie zweckmäßig dann nochmals zu mercerisieren. Je nachdem diese Behandlungen mit oder ohne Streckung durchgeführt werden, werden besondere und eigenartige Effekte erzielt, die unter dem Namen Schweizer Finish, Glasbatist, Permanent-, Transparent-, Opalfinish bekanntgeworden sind.

Wie die Namen sagen, hat die Faser durch die Behandlung ein glänzenderes Aussehen und eine höhere Transparenz erhalten, wobei der einzelne Faden glatter wird, und der Stoff eine von losen Fasern freiere und abgerundete Garntextur zeigt, während der Griff der Ware je nach der durchgeführten Behandlung mehr oder weniger hart und elastisch-spröde ist.

Ein ganz anderes Ziel erreichte Ch. Schwartz, indem er Baumwollgewebe mit hochkonzentrierter Salpetersäure in besonderer Weise behandelt, wobei er sie vorher nicht bleicht oder mercerisiert und sie während der Behandlung nicht streckt. Nach gewisser Einwirkungszeit wird die Säure entfernt.

Durch die Behandlung erleidet das Gewebe eine Schrumpfung, die je nach Garn und Bindung verschieden groß ist, in der Kette durchschnittlich 5 %, im Schuß mehr beträgt. Die einzelne Faser hat das glatte, schlauchähnliche Äußere verloren, ist oberflächlich rauher geworden und zeigt eine deutliche Kräuselung, der Glanz der Faser ist größer und wärmer geworden. Infolgedessen zeigen die Gewebe im Aussehen und Griff ein von dem ursprünglichen Material stark verschiedenes Verhalten und gleichen mehr einem Woll- als Baumwollgewebe.

Auch die Wärmeleitfähigkeit ist infolge des offeneren, lockeren Gefüges der einzelnen Fäden eine schlechtere geworden, so daß also auch in dieser Hinsicht die Gewebe sich mehr einem Wollstoff nähern. Von besonderer Wichtigkeit für den Gebrauch und damit auch in volkswirtschaftlicher Beziehung ist die Tatsache, daß durch die Behandlung die Reißfestigkeit bis zu 50 % und die Durchschabfestigkeit um 200–300 %, teilweise sogar noch mehr, im Vergleich zu dem unbehandelten Gewebe gesteigert wird. Dieses bemerkenswerte Verhalten rührt offenbar daher, daß durch die rauhere Oberfläche ähnlich wie bei der gezahnten Oberfläche der Wollfaser die einzelnen Fasern fester aneinander haften und beim Zerreißen das Aneinandervorbeigleiten der einzelnen Fasern schwerer vonstatten geht.

Die behandelte Faser ist frei von Oxycellulose und Nitroresten. Die durch das Verfahren hervorgerufene Veränderung ist daher eine physikalische und eine dauernde. Da mit ausgekochter und gebleichter Ware

weniger gute Resultate erzielt werden als mit Rohware, wie sie vom Stuhl kommt, die also neben den Begleitkörpern der Rohbaumwolle noch die in der Schlichte enthaltenen Körper, wie Stärke, Leim usw., enthält, so ist anzunehmen, daß diese während des Veredlungsprozesses mehr oder weniger gelöst und wieder ausgefüllten Substanzen in oder auf der Faser niedergeschlagen werden und zur Erhöhung des Effektes dienen.

Infolge der Öffnung der Fäden, ihrer Kräuselung und Schrumpfung gelingt es, je nach den verwendeten Garnnummern und der Einstellung des Gewebes Grenzen, die dem Spinner und Weber maschinell gezogen sind, zu überschreiten und Gewebe zu erzeugen, die neben dem weichen Griff ein derartiges geschlossenes, gleichmäßiges Fadenbild zeigen, wie es bisher nicht möglich war.

Die behandelte Faser zeigt eine leichte Gilbung, die sie in der Farbe der Rohwolle und Rohseide ähnlich macht, die erforderlichenfalls aber durch Bleichen nach den für Baumwolle gebräuchlichen Methoden entfernt werden kann. Durch nachträgliches Mercerisieren wird der Glanz der behandelten Faser größer, der Griff aber härter und kälter, die Ware also leinenähnlicher.

Färberisch besitzt die Faser, ähnlich der mercerisierten Faser, eine größere Verwandtschaft zu den Farbstoffen, so daß beim Färben auf das größere Ziehvermögen der Farbstoffe entsprechende Rücksicht zu nehmen ist.

Das neue Veredlungsverfahren ist durch Patente oder Anmeldungen im In- und Ausland geschützt und wird durch die Philana A.-G. in Basel ausgebeutet. Im Gegensatz zu dem Mercerisierungsprozeß, der technisch in einfacher Weise durchgeführt werden kann und daher in dem Kleinbetrieb jeder Färberei und Druckerei ausgeübt wird, bietet das „Philanieren“ in technischer Beziehung so erhebliche Schwierigkeiten, daß es nicht möglich ist, es in den gewöhnlichen Textilveredlungsbetrieben durchzuführen. Denn es handelt sich darum, in apparativer Hinsicht die Schwierigkeiten zu überwinden, welche durch die Behandlung der Stoffe mit hochkonzentrierter Salpetersäure entstehen, wobei Apparate zur Verwendung gelangen müssen, welche selbst widerstandsfähig gegen diese sind. Selbst wenn diese Schwierigkeiten von großen Textilveredlungsbetrieben überwunden werden könnten, so ist für sie die Bewirtschaftung der für den Philanierungsprozeß notwendigen großen Mengen Salpetersäure ein weiterer technischer und kalkulatorischer Hinderungsgrund. Handelt es sich doch nicht nur darum, die nötigen Mengen Salpetersäure heranzuschaffen, sondern vor allem darum, die auffallenden großen Mengen mehr oder weniger stark verdünnter Säure zu erfassen und zu verwerten, um den darin gebundenen Stickstoff nicht zu verlieren.

Infolgedessen kommt für die Durchführung der Philanierung nur eine chemische Fabrik in Betracht. Daher wird das Philanieren in den Höchster Farbwerken vorgenommen, in deren bedeutende Anlagen zur Herstellung synthetischer Salpetersäure sich das „Philanieren“ ohne Zwang einpaßt und die seit einigen Monaten das Verfahren im kontinuierlichen Betrieb aufgenommen haben. Nach dem Philanieren werden die Stoffe dann in den Textilveredlungsbetrieben, den Färbereien und Druckereien, in üblicher Weise fertiggestellt. Der Umstand, daß der größte Teil der Indanthren- und anderen Küpenfarbstoffe das Philanieren aushalten, ermöglicht es, nicht nur Waren, die erst nach dem Philanieren gefärbt und bedruckt werden, herzustellen, sondern auch Buntgewebe, die durch die Einführung der echten Küpenfarb-

stoffe einen so großen Aufschwung erhalten haben, zu philanieren.

Wenn bisher im großen nur das Philanieren von Stückware durchgeführt ist, so sei noch erwähnt, daß die Behandlung von Garn und loser Baumwolle oder Vorgespinnst ebenfalls möglich ist. Allerdings geht man bei Verarbeitung solchen Materials mehr oder weniger des Vorteils verlustig, den man bei der Behandlung von Stückware durch die Öffnung des Fadens und den dadurch und durch die Schrumpfung hervorgerufenen Schluß im Gewebe erzielt. Aber andere Effekte, wie z. B. durch das Verspinnen philanierter Baumwolle mit Wolle, werden dadurch erreichbar sein.

Unzweifelhaft bedeutet das Philanaverfahren einen großen Fortschritt. Die Verteuerung, welche die Baumwollstoffe durch das Philanieren erfahren, werden durch die veredelten Eigenschaften bei weitem aufgewogen. Neben dem schöneren Aussehen und dem weicheren Griff ist vor allem die größere Festigkeit und Dauerhaftigkeit hervorzuheben. Es steht zu erwarten, daß die deutsche Textilindustrie unter Ausnutzung der Vorteile der philanierten Faser neue Artikel bringen wird, die sich einen berechtigten Platz zwischen der billigen, dem Verschleiß aber leichter unterworfenen Baumwolle und der teuren, aber haltbareren Wolle sichern werden. Und wenn das Verfahren infolge seiner Schwierigkeiten nur von der chemischen Großindustrie durchgeführt werden kann, so wird damit zwischen der Teerfarbenindustrie und der Textilindustrie ein neues Band geschlungen, dessen Knüpfung hoffentlich zum Vorteil beider Teile und damit zum Vorteil unserer gesamten Wirtschaft führt.

[A. 162.]

## Die Bedeutung des Kaliums für die pflanzliche Kohlehydraterzeugung.

Auf der Rostocker Hauptversammlung in der Fachgruppe für anorganische Chemie vorgetragen

VON TH. SABALITSCHKA.

Nach Versuchen mit H. A. Wiese.

(Eingeg. 12./6. 1924.)

Bei der Hauptversammlung des Vereins deutscher Chemiker zu Stuttgart im Jahre 1921 berichtete Dr. W. Mayer<sup>1)</sup> eingehend über „Neuere Ansichten über die Rolle des Kaliums im Pflanzen- und Tierkörper“. Diese Ausführungen wurden noch ergänzt durch die Abhandlung von P. Krische<sup>2)</sup>: „Die Kalisalze im Tier- und Pflanzenkörper, die Grundlage ihrer volkswirtschaftlichen Bedeutung“ im Precht-Heft der Z. ang. Ch. 1922. Daher darf ich von einem ausführlichen Bericht der bisher zur Aufklärung der Funktion des Kaliums im Pflanzenkörper ausgeführten Versuche wohl absehen. Trotzdem möchte ich nicht ganz auf einen Überblick über die bisherigen Forschungsergebnisse verzichten, soweit diese die Beziehung des Kalis zur Kohlehydratsynthese betreffen. J. v. Liebig wußte auch schon von der Beziehung des Kalis zu den Kohlehydraten; sagt er doch: „Das Kali ist mit den Kohlehydraten vergesellschaftet“. v. Liebig war es also schon bekannt, daß Kali hauptsächlich dort in großen Mengen vorkommt, wo Kohlehydrate gebildet oder umgebildet werden. Spätere Untersuchungen konnten dies nur bestätigen, da sie das meiste Kali in den jugendlichen Organen, den Kohlehydrat bildenden Blättern und den Kohlehydrat aufspeichernden Samen, Knollen und Rhizomen fanden. Man hat auch beobachtet,

<sup>1)</sup> Z. ang. Ch. 34, 589 [1921].

<sup>2)</sup> Z. ang. Ch. 35, 423 [1922].