

Universitäts- und Landesbibliothek Tirol

Chemisch-technische Untersuchungsmethoden

Lunge, Georg

Berlin, 1900

Prüfung der Gespinnstfasern und der Appreturmittel

Prüfung der Gespinnstfasern und der Appreturmittel¹⁾.

Von

Prof. Dr. R. Gnehm in Zürich.

I. Die bei der Prüfung der Gespinnstfasern angewendeten wichtigeren Reagentien und Operationen.

Bei allen chemischen Reaktionen ist aufs Genaueste die angegebene Konzentration etc. der Reagentien innezuhalten, da man sonst durchaus unsichere Resultate erhalten wird.

1. Jodlösung und Schwefelsäure-Mischung. *α*) Die Jodlösung wird bereitet durch Auflösen von 1 g Jodkalium in 100 g destillirtem Wasser und Zusatz von Jod bis zur Sättigung, d. h. bis Jod ungelöst am Boden des Gefäßes sich abscheidet. Man belässt diesen ungelösten Ueberschuss an Jod in der Flüssigkeit, um dieselbe stets gesättigt zu erhalten. Indessen muss die Jodlösung nach einiger Zeit trotzdem erneuert werden. *β*) Die Schwefelsäure-Mischung. Zu einer Mischung von 2 Vol. reinstem Glycerin und 1 Vol. destillirtem Wasser setzt man langsam und vorsichtig unter steter Abkühlung 3 Vol. concentrirter Schwefelsäure. Um diese Mischung stets in der richtigen Konzentration zu erhalten, setzt man ihr zeitweise etwas concentrirte Schwefelsäure zu.

¹⁾ Ausführliches über dieses Kapital ist zu finden in: H. Schacht: „Die Prüfung der im Handel vorkommenden Gewebe durch das Mikroskop und durch chemische Reagentien“. — v. Höhnel: „Mikroskopie der technisch verwendeten Faserstoffe.“ — Dr. J. Herzfeld: „Die technische Prüfung der Garne und Gewebe“, 1896. — S. auch B. S. Summers: „Microscopical Identification of some useful fibres“ (Journ. Soc. Chem. Ind. 1899, 989). — Dr. I. Wiesner: „Die Rohstoffe des Pflanzenreichs etc.“. II. Aufl. 1900. — Hager's Handbuch d. prakt. Pharmacie v. Fischer und Hartwich, II. Aufl. 1900. — Dr. Carl Süvern: „Die künstliche Seide etc.“. Berlin, Julius Springer 1900.

Beide genannte Reagentien werden stets zusammen angewendet und zwar zur Prüfung auf Cellulose (Pflanzenfasern) und verholzte Fasern. Die zu prüfende Faser oder ihr Querschnitt (siehe No. 6, S. 1028) wird auf dem Objektträger mit einigen Tropfen der Jodlösung versetzt. Nachdem man letztere einige Zeit einwirken liess, wird der von der Faser nicht aufgenommene Ueberschuss derselben mit etwas Fliesspapier sorgfältig weggenommen, worauf man 1—2 Tropfen der Schwefelsäuremischung hinzusetzt. Bei Vorhandensein reiner Cellulose tritt (ohne Quellung) eine rein blaue Färbung ein, während verholzte Fasern gelb gefärbt werden.

Diese beiden Reagentien werden nach von Höhnel¹⁾ sehr leicht auf ihre Wirksamkeit geprüft, indem man einige Flachsfasern auf die eben angegebene Art mit ihnen behandelt. Dieselben dürfen nach Zusatz der Schwefelsäure nicht quellen (also keine Formveränderung erleiden) und müssen rein blau erscheinen. Wenn die Flachsfaser anquillt, so ist die Schwefelsäure zu concentrirt; wenn die blaue Farbe nicht sofort auftritt (oder mehr violett oder rosa erscheint), so ist die Schwefelsäure zu sehr verdünnt. Im ersteren Falle muss man etwas Glycerin, im letzteren etwas concentrirte Schwefelsäure zusetzen.

2. Chlorzinkjod kann statt der Jodlösung und Schwefelsäuremischung zu demselben Zwecke gebraucht werden. Es färbt Cellulose röthlich bis blau violett und wird hergestellt, indem man zu einer Lösung von Jod in Jodkalium eine concentrirte Lösung von Chlorzink setzt. Die Flüssigkeit muss nach von Höhnel¹⁾ 1 Th. Jod, 5 Th. Jodkalium, 30 Th. Chlorzink und 14 Th. Wasser enthalten, wenn sie sicher wirksam sein soll.

3. Reagentien auf verholzte Fasern sind die allbekannten, wie wässrige Lösung von Indol und hierauf Salzsäure (Rothfärbung), schwefelsaures oder salzsaures Anilin und (zwar nicht nothwendiger, aber sehr zweckmässiger) nachträglicher Zusatz von etwas verdünnter Schwefelsäure (goldgelbe Färbung), Phloroglucin und Salzsäure (rothe Färbung), salzsaures Naphtylamin (Orange-Färbung). Beachtenswerth ist, dass Querschnitte von Jute (mit den meisten dieser sub 3 genannten Reagentien) die zu erwartende Farbenreaktion nicht geben, während sie durch die sub 1 erwähnte Behandlung mit Jod und Schwefelsäure schön gelb werden.

Zum Nachweis von Lignin benützt E. Nickel (Chem.-Ztg. 1893, 1209 und 1243) Hydrazinsulfat und Phenylhydrazinchlorhydrat. Eine kalte Lösung von Hydrazinsulfat bringt auf Holz im Laufe einiger Minuten ein deutliches Hellgelb hervor. Lässt man, nachdem sich die

¹⁾ „Die Mikroskopie der technisch verwendeten Faserstoffe“, S. 22.

gelbe Farbe deutlich entwickelt hat, Salzsäure von etwa 20% einwirken, so geht das Gelb in ein Orange über, dessen Stärke allmählich zunimmt.

Mit einer Lösung von salzsaurem Phenylhydrazin nimmt das Holz eine leichte gelbe Färbung an, die durch Hinzufügen von verdünnter Salzsäure (etwa von 15%) sich verstärkt. Ueberlässt man dann die Holzprobe sich selbst, so tritt im Laufe einer Stunde, oder bei manchen Holzsorten erst viel später, eine deutliche Umwandlung des Gelb in ein ziemlich reines Grün ein.

4. Kupferoxydammoniak. Soll dasselbe die bekannten chemischen Reaktionen geben, so muss es genau nach bestimmten Vorschriften bereitet sein (vgl. von Höhnelt, l. c. S. 23 und 27). Eine Lösung von Kupfervitriol wird mit Ammoniak versetzt. Der entstehende bläuliche Niederschlag wird auf einem Filter gesammelt, gut ausgewaschen und dann durch Pressen zwischen Fliesspapier von der überschüssigen Flüssigkeit möglichst befreit. Hierauf wird derselbe noch feucht in möglichst wenig konzentriertem Ammoniak aufgelöst. Die entstehende, heftig nach Ammoniak riechende dunkelblaue Flüssigkeit wird in einem besonders gut schliessenden Fläschchen im Dunkeln aufbewahrt. Kupferoxydammoniak zersetzt sich im Lichte und durch Entweichen des Ammoniaks. Wenn es richtig dargestellt ist, so löst es trockene Baumwolle sofort auf. Fasern, die aus reiner Cellulose bestehen, oder welche vorher durch Behandlung mit Salpetersäure von dem Holzstoffe befreit sind, sowie schwach verholzte Fasern (z. B. Hanf) quellen in gutem Kupferoxydammoniak stark auf oder lösen sich darin. Stark verholzte Fasern quellen wenig oder gar nicht.

5. Ammoniakalische Nickellösung. Eine Lösung von 25 g krystallisiertem Nickelsulfat in 500 ccm Wasser wird mit Natronlauge versetzt. Das ausgefallene Nickeloxydulhydrat wird gut gewaschen und in 125 ccm konzentriertem Ammoniak und 125 ccm Wasser gelöst.

Diese Flüssigkeit löst Seide sofort auf; Leinen und Baumwolle verlieren beim Behandeln mit dem Reagens nur 0,45% und reine Wolle nur 0,33% an Gewicht.

6. Die Trennung von Faserbündeln in ihre Elemente ist nöthig, wenn man die Einzelbast- oder Sklerenchymfaser untersuchen will, und geschieht durch Kochen mit verdünnter Salpetersäure, dem Schulze'schen Gemische (mit chlorsaurem Kali versetzte Salpetersäure), mit Kalilauge oder endlich auf dem Objektträger selbst mit kalter Chromsäurelösung, welche man einige Minuten einwirken lässt, dann durch Wasser ersetzt, worauf man die Faserelemente von einander vollends durch Quetschen mit dem Deckglase trennt. Diese Methoden leiden an dem Uebelstande, dass sie den Holzstoff herauslösen und (mit Ausnahme

der letztgenannten) auch eine Quellung der Fasern bewirken, wodurch ihre mikrochemischen Eigenschaften geändert werden.

Die Methode von Vétillard vermeidet diesen Uebelstand. Die betreffende Faser wird eine halbe Stunde in einer 10%-igen Soda-lösung gekocht, nach dem Kochen gut mit Wasser ausgewaschen und zwischen den Fingern zerrieben, wodurch die Trennung vervollständigt wird.

7. Die Herstellung von dünnen Querschnitten geschieht nach von Höhnel¹⁾ in der Weise, dass man ein aus möglichst parallel gelegten Fasern bestehendes kleines Bündel mit einer dicken, etwas Glycerin enthaltenden Gummilösung durchtränkt und bestreicht und dann gut trocknen lässt. Es darf die Gummilösung weder zu viel noch zu wenig Glycerin enthalten. Im ersteren Falle wird das durchtränkte Faserbündel nicht hart, im letzteren wird es spröde beim Trocknen und zerbricht beim Versuche, Querschnitte daraus zu erzeugen. Das getrocknete Bündel wird zwischen zwei Korke gelegt, fest eingeklebt und gebunden. Nun kann man mit einem scharfen Rasirmesser beliebig dünne Querschnitte erzeugen, welche möglichst senkrecht zur Axe der Faser herausgeschnitten sein sollen.

II. Chemische Prüfung der Gespinnstfasern.

Das Verhalten der Fasern gegen Reagentien ist aus folgenden Tabellen ersichtlich²⁾:

I. Charakteristische Färbungen durch Farbstoffe.

	Wolle	Seide	Flachs	Baumwolle
Krapptinktur	färbt nicht	färbt nicht	orange	gelb
Cochenilletinktur	scharlachroth	scharlachroth	violett	hellroth
	wenig entfärbt in Chlor-kalklösung		entfärbt sich langsam	entfärbt sich schnell
			durch Chlorkalklösung	
Fuchsinlösung (nach Liebermann ³⁾).	roth	roth	ungefärbt	ungefärbt
Saure Theerfarbstoffe	färben	färben	farblos	farblos
Mikadofarbstoffe	—	—	färben	färben

¹⁾ l. c. S. 23.

²⁾ Herzfeld, die techn. Prüfung der Garne etc., 1896.

³⁾ Zur Darstellung derselben versetzt man eine wässrige, gesättigte Fuchsinlösung tropfenweise so lange mit Natronlauge, bis Entfärbung eintritt.

II. Einwirkung verschiedener Salzlösungen.

	Wolle	Seide	Flachs u. Baumwolle
Chlorzink ¹⁾	löst theilweise auf	löst auf	Faser ungelöst, violette Färbung
Zinnchlorid	unverändert	unverändert	schwarz gefärbt
Silbernitrat	violett bis braunschwarz	keine Färbung	keine Einwirkung
Quecksilbernitrat (Millon's Reagens)	ziegelroth bis braun	id.	id.
Kupfer- oder Eisensulfat	schwarz	id.	id.
Natriumplumbat (Lösung von Blei in Aetzalkali)	schwarze Fällung	keine Fällung	—
Kupferoxydammoniak	nur Aufquellen	keine Veränderung	Aufquellen, theilweise Lösung unter Blaufärbung
Nickeloxydammoniak	nicht aufgelöst	löst auf	nicht aufgelöst

III. Einwirkungen von alkalischen Flüssigkeiten etc.

	Wolle	Seide	Flachs	Baumwolle	Hanf	Jute
Kalilauge	löst auf	löst auf	Aufquellen, Faser wird braun u. gelb, später bleicher	Aufquellen, Faser nur schwach gelb	Faser färbt sich braun	
Natronlauge	id.	löst langsam auf u. röthet leicht	braun gelb	schwach gelb	bräunlich	
Ammoniak	—	—	—	—	unge-rösteter: orange-gelb gerösteter: schwach-violett	—

¹⁾ Koncentrirte Lösung von 1,7 spec. Gew.

	Wolle	Seide	Flachs	Baum- wolle	Hanf	Jute
Zur alkalischen Lösung der Faser ein Zusatz von:						
a) Nitroprussidnatrium	violett	keine Färbung	—	—	—	—
b) Bleizuckerlösung	schwärzt sich	—	—	—	—	—
c) Kupfersulfat	violett, später braun	violett	—	—	—	—

Holzstoffnachweis in Hanf, Jute etc.: mit Anilinsulfat (Gelbfärbung), mit Indol und Schwefelsäure (Rosafärbung), mit salzs. Naphtylamin (Orangefärbung).

IV. Einwirkung von Säuren etc.

	Wolle	Seide	Flachs	Baum- wolle	Hanf	Jute
Schwefelsäure	erst in der Hitze gelöst	in heisser Säure schnell löslich	kalt und koncen- trirt schnell aufgelöst	rasch ge- löst	langsam gelöst	langsam gelöst
Salpetersäure	färbt gelb und löst langsam	färbt gelb und löst schnell	nicht ge- färbt und löst	nicht ge- färbt	gelblich	—
Chlorwasser	wird spröde u. gelb	wird gelber	bleicht	bleicht	gelbbraun	auf Zusatz von Am- moniak violett
Jodlösung	—	—	gelblich- braun bis gelblich	gelb	—	hellbraun
Pikrinsäure	gelb	gelb	—	—	—	—
Jod- und Schwefelsäure (Cellu- losereaktion)	—	—	Auf- quellen u. Blau- färbung	Auf- quellen u. Blau- färbung	langsames Auf- quellen, grünliche Färbung	langsames Auf- quellen, gelbe bis braune Färbung
Thymol- und Schwefelsäure (Cellulosereaktion)	—	—	rothviolett	rothviolett	—	—
Zucker- und Schwefelsäure (Furfurolreaktion)	rosenroth	rosenroth	—	—	—	—

A. Unterscheidung der thierischen von der vegetabilischen Faser. 1. Die Methode von Molisch¹⁾. Ungefähr 0,01 g der vorher (zur Entfernung von Appreturmasse etc.) gut ausgekochten und mit viel Wasser abgespülten Faserprobe wird in einem Probirglas mit etwa 1 ccm Wasser, sodann 2 Tropfen einer alkoholischen, 15 bis 20% α -Naphtollösung versetzt und schliesslich concentrirte Schwefelsäure (beiläufig so viel, als Flüssigkeit vorhanden ist) hinzugefügt. Liegt eine Pflanzenfaser vor, so nimmt die ganze Flüssigkeit beim Schütteln sofort eine tiefviolette Färbung an, wobei sich die Faser auflöst. Ist hingegen die Faser thierischer Abkunft, so wird die Flüssigkeit nur mehr oder minder gelblich- bis röthlichbraun.

Bei Anwendung von Thymol tritt anstatt der Violett färbung eine schöne zinnob- oder karminrothe Farbe auf, die letztere besonders dann, wenn man mit Wasser verdünnt.

Bei gleichzeitiger Berücksichtigung der Löslichkeit oder Unlöslichkeit der Faserprobe kann man auch entscheiden, ob ein Gewebe nur aus pflanzlichen oder nur aus thierischen Gespinnstfasern, oder aus einem Gemenge der beiden oder aus Seide besteht:

Das Gewebe giebt die α -Naphtol-Probe nicht oder nur schwach und vorübergehend (Letzteres zuweilen bei Seide) No. 1.

Das Gewebe giebt die Reaktion prachtvoll No. 2.

1. Das Gewebe löst sich hierbei sogleich vollständig auf: Seide.

-	-	-	-	-	-	nicht auf: Thierische Wolle.
-	-	-	-	-	-	theilweise: - -
						und Seide.

2. Das Gewebe löst sich hierbei sogleich auf: Reine Pflanzenfaser oder mit Seide gemengt;

-	-	-	-	-	theilweise auf: Pflanzenfaser und
					Wolle, möglicherweise auch noch Seide.

Es ist für die Reaktion gleichgültig, ob die zu prüfenden Fasern gefärbt sind oder nicht. Die Farbstoffe verdecken weder die Reaktion noch verhindern sie dieselbe.

2. Das Verhalten gegen eine ca. 8%-ige Lösung von Aetznatron oder Aetzkali (entsprechend 6—7° B. oder einem spec. Gew. von 1,04 bis 1,05) ist ebenfalls eine recht zuverlässige Probe. Beim Kochen in einer solchen Lösung werden die Thierfasern gelöst, während die Pflanzenfasern nicht stark angegriffen werden.

3. Die Rosanilin-Probe²⁾. Dieselbe dient hauptsächlich zur

¹⁾ Dingl. **261**, 135.

²⁾ Bolley - Stahlschmidt's Handb. d. techn.-chem. Untersuchungen, 5. Aufl., II, S. 857.

Unterscheidung von Wolle und Baumwolle. Man stellt sich zunächst eine farblose Rosanilinlösung her, indem man Fuchsin in kochendem Wasser löst und während des Kochens tropfenweise Natronhydrat oder Ammoniak bis zur Entfärbung zusetzt. Die filtrirte Lösung, aus welcher sich beim Erkalten Krystallfitter von Rosanilin absetzen, hält sich in einem verschlossenen Fläschchen beliebig lange. Taucht man in diese Flüssigkeit, am besten in der Wärme und selbst bei Siedehitze, bei Anwendung von Ammoniak, einige Sekunden lang ein Gewebe von Wolle und Baumwolle, so bleibt es oft ganz farblos. Spült man nun die Probe in kaltem Wasser gut aus, so färbt sich die Wolle roth, sobald das Alkali ausgewaschen ist, während die Baumwolle nicht die mindeste Färbung annimmt. (Seide verhält sich wie Wolle; Leinwand und andere vegetabilische Fasern verhalten sich der Baumwolle gleich.)

4. Verhalten gegen kochende Salpetersäure. Vegetabilische Faser (insbesondere Baumwolle, Flachs und Hanf) bleiben hierbei weiss, während die Wolle und in etwas schwächerem Grade die Seide sich gelb färbt.

5. Verhalten gegen ein Nitrirungsgemisch. Man taucht nach Peltier die zu prüfenden Stoffe etwa $\frac{1}{4}$ Stunde lang in ein Gemisch gleicher Volumina koncentrirter Salpetersäure und englischer Schwefelsäure und wäscht sie dann mit viel Wasser. Hierbei wird Seide (und ebenso Ziegenhaar) ganz gelöst, Wolle gelb oder gelbbraun gefärbt, während weder Farbe noch Struktur der Pflanzenfasern sich äusserlich ändert. Getrocknet besitzen sie die Leichtentzündlichkeit der Schiesswolle.

6. Verhalten beim Verbrennen. Seide und Wolle verbrennen unter Verbreitung eines eigenthümlichen Horngeruches und viel langsamer als vegetabilische Fasern. Feuchtes, über die aufsteigenden Dämpfe thierischer Fasern gehaltenes Kurkumapapier wird geröthet, während brennende Pflanzenfasern brenzlich säuerliche, feuchtes neutrales Lackmuspapier röthende Dämpfe entwickeln. Pflanzenfasern geben hierbei eine Kohle von der Form des Fadens, nach völliger Verbrennung wenig Asche, Thierfasern eine aufgeblähte, glänzende, schwerer verbrennbare Kohle und nach vollständiger Verbrennung relativ viel Asche.

B. Unterscheidung einzelner Fasern von einander. 1. Wolle von Seide. a) Man behandelt mit koncentrirter Schwefelsäure, wodurch Seide ziemlich rasch gelöst wird, während die Wolle ungelöst bleibt. Diese Trennung kann zu einer quantitativen gemacht werden, indem man nach genügend langer Einwirkung der Schwefelsäure mit Wasser stark verdünnt, durch ein Tuchfilter (dessen Fäden ziemlich grosse Intervalle haben) filtrirt, auswäscht und die getrocknete Wolle wägt. b) Man verwendet nach Lassaigne eine Lösung von Bleioxyd in Aetz-

natron (Bleizuckerlösung mit so viel Natron versetzt, dass der anfänglich gebildete weisse Niederschlag sich wieder löst). In diese Lösung getauchte Seide- und Pflanzenfasern bleiben ungefärbt, während Wolle (und Haare) sich braun färbt. c) Man wendet die Lösung von Kupferoxyd-Ammoniak an, welche Seide löst, Wolle aber ganz unverändert lässt. d) Man löst in Kalilauge und setzt zur Lösung Nitroprussidnatrium, wobei eine violette Färbung entsteht, falls Wolle zugegen war.

2. Baumwolle von Leinenfaser. a) Man wendet die sogenannte Kindt'sche Probe¹⁾ an. Weisse Stoffe sollen so vollkommen als möglich von allem Appret befreit werden, was durch Kochen mit destillirtem Wasser und Ausreiben geschieht. Die wiedergetrockneten Stücke werden, je nach der Stärke des Gewebes, $\frac{1}{2}$ —2 Minuten lang in englische Schwefelsäure getaucht, mit Wasser abgespült und zwischen den Fingern etwas gerieben, dann in eine verdünnte Lösung von Salmiakgeist gelegt (zur vollständigen Entfernung etwa noch anhaftender Schwefelsäure und getrocknet. Die Baumwollfäden werden durch die Säure gallertartig gelöst und durch das Abspülen und Reiben entfernt. Die Leinenfäden zeigen sich unverändert oder nur wenig angegriffen. — Bei diesem Versuche ist auf möglichst vollständiges Entfernen der Appretur grosses Gewicht zu legen, da ohne diese Vorsicht die Probe nicht gelingt, auch hängt das Resultat sehr von der Dauer des Eintauchens in die Säure ab. b) Die Baumöl-Probe von Frankenheim und Leykauf. Das gebleichte und vom Appret befreite Zeugstück wird in Baumöl getaucht und das überschüssige Oel durch sanftes Pressen zwischen Fliesspapier entfernt. Hierbei nehmen die Leinenfasern ein durchschimmerndes, geöltem Papier ähnliches Ansehen an, während die Baumwollfaser unverändert bleibt; das Gewebe erscheint gestreift. Wird dasselbe auf eine dunkle Unterlage gelegt, so erscheint nunmehr die Leinenfaser dunkel und die Baumwollfaser hell. c) Die Rosolsäure-Probe²⁾. Leinen mit alkoholischer Rosolsäurelösung und hierauf mit concentrirter Sodalauge behandelt, wird rosa gefärbt, während Baumwolle auf diese Weise nicht echt zu färben ist.

3. Jutefaser von Leinen- und Hanffaser. In der analytischen Praxis wird zuweilen die Frage zu entscheiden sein, ob die Fasern eines leinenen Gewebes aus reinem Hanf, bezw. Flachs bestehen oder ob sie eine Beimischung von Jute enthalten. Die Entdeckung der Jutefaser mit Hilfe ihrer bekannten anatomischen Merkmale (insbesondere der ungleichen Verdickung der einzelnen Bastfasern) ist zwar nicht

¹⁾ Bolley-Stahlschmidt's Handb. d. techn.-chem. Untersuchungen, 5. Aufl. S. 858.

²⁾ Elsner, „Die Praxis des Nahrungsmittel-Chemikers“ 3. Aufl. S. 267.

schwierig, erfordert aber Uebung und gespannte Aufmerksamkeit. Dagegen bietet nach W. Lenz¹⁾ das verschiedene Verhalten der in Rede stehenden Fasern zum polarisirten Lichte leichter wahrnehmbare Unterschiede. Die Fäden des zu untersuchenden Gewebes werden nach dem F. Schultze'schen Macerationsverfahren mit officineller Salpetersäure unter Zugabe einer Spur von chlorsaurem Kali erwärmt. Hierauf wäscht man mit Wasser, erwärmt mit kalihaltigem Wasser zur Uebersättigung der in den Fasern zurückgebliebenen Säure, giesst die alkalische Lösung ab und schüttelt die rückständigen Fasern kräftig mit reinem Wasser. Die Fasern zertheilen sich nunmehr ganz gleichmässig in dem Wasser und werden so vertheilt auf einen Objektträger gebracht. Man lässt die auf dem Objektträger gleichmässig vertheilte Flüssigkeit bei wogerechter Stellung des ersteren verdunsten, fügt einen Tropfen Glycerin zu, legt ein Deckglas auf und untersucht, nachdem das Glycerin die Faser vollständig durchdrungen hat. Die so vorbereitete Faser zeigt nun nicht allein die kennzeichnenden Verdickungs-Verhältnisse der Wandungen sehr schön, sondern eignet sich besonders zur Prüfung im polarisirten Lichte.

Stellt man die Fasern bei gekreuzten Nicols (dunklem Sehfelde) unter dem Mikroskop²⁾ scharf ein, so bemerkt man, dass bei Flachs- sowohl wie Hanffaser fast jede Faser ein überaus prächtiges Farbenspiel zeigt. Die Jutefasern dagegen erscheinen mehr einfarbig bläulich oder gelblich, nur wenige Fasern zeigen den Leinenfasern ähnliche, wenn auch weit weniger prächtige Farben. Wesentlich ist jedoch, dass die einzelnen Fasern wirklich völlig getrennt von einander sind. Liegen dieselben über oder neben einander, so entstehen an den Berührungstellen natürlich auch bei Jute lebhaftere Färbungen. Die zur Zellwand der Bastzellen mehr oder minder senkrecht stehenden Bruchlinien derselben, sowie die diesen Bruchlinien bisweilen nicht unähnlichen Reste von anhaftendem Parenchymgewebe treten bei der Untersuchung der Fasern im polarisirten Lichte³⁾ weit deutlicher hervor, als bei der gewöhnlichen Beleuchtung, und bieten dem Kundigen weitere Unterscheidungsmerkmale.

Pinchon empfiehlt folgenden Gang der Untersuchung eines Gemisches von Fasern:

1) Z. anal. Ch. 1890, 133.

2) Seibert, Objektiv 3, ungefähre Vergrößerung 200.

3) Insbesondere mit Seibert's System No. 5, Vergrößerung etwa 600.

Untersuchungs-Tabelle für alle Textilfasern.

Auf das Fasergemisch lässt man 10%-ige Kali- oder Natronlauge einwirken:									
ein Theil löst sich		ein Theil bleibt ungelöst			alles löst sich				
Man lässt Chlorzinklösung einwirken:									
löst alles auf	löst theilweise	löst nichts	löst nichts		löst theilweise auf		löst nicht		
Die alkalische Lösung wird auf Zusatz v. essigsaurem Blei nicht schwach: Seide.	Der lösliche Theil wird durch essigsaures Blei nicht schwach: der unlösliche schwach: Seide und Wolle.	Die Masse schwach: sich durch essigsaures Blei: Wolle.	Chlorwasser, wie auch Ammoniak färben die Faser:			Ein Theil wird sich durch essigsaures Blei:		Salpetersäure färbt theilweise gelb, der übrige Theil bleibt weiss: Gemenge von Flachs und Baumwolle.	
			rothbraun	nicht		schwärzen nicht schwärz.			
			Die Faser wird durch rauch. Salpetersäure roth: Neu-seel-flachs.	Alkoholische Fuchsinlösung färbt die Faser		Kalilauge löst die im Chlorzink unlöslich gebliebenen Fasern theilweise. Die bleibenden Fasern lösen sich in Kupferoxydammoniak: Gemenge von Wolle, Seide, Baumwolle.	Pikrinsäure färbt theilweise gelb; der übrige Theil bleibt weiss: Seide und Baumwolle.		
				dauernd					Färbung auswaschbar
				Kalilauge färbt gelb					Kalilauge färbt nicht gelb: Baumwolle.
				Jod u. Schwefelsäure färben gelb: Hanf. blau: Flachs.					

4. Quantitative Trennung von Baumwolle und Wolle.

Nach der Anleitung des deutschen Bundesrathes vom 6. Febr. 1896 wird zur Bestimmung des Baumwollgehaltes in der Wolle folgendermaassen verfahren¹⁾. In einem 1 l fassenden Becherglase übergiesst man 5 g Wollengarn mit 200 ccm 10%-iger Natronhydratlösung, bringt sodann die Flüssigkeit über einer kleinen Flamme langsam (in ca. 20 Minuten) zum Sieden und erhält dieselbe während weiterer 15 Minuten in einem gelinden Sieden. In dieser Zeit wird die Wolle vollständig aufgelöst. Bei appretirten Wollengarnen hat der Behandlung mit Natronhydrat eine solche mit 3%-iger Salzsäure voranzugehen; hierauf ist die zu untersuchende Probe so lange mit heissem Wasser auszuwaschen, bis empfindliches Lackmuspapier nicht mehr geröthet wird. Nach der Auflösung der Wolle filtrirt man die Flüssigkeit, trocknet bei gelinder Wärme und lässt die hygroskopische Masse vor dem Verwiegen noch einige Zeit an der Luft stehen. [Nach Hunger (Z. öffentl. Gesundh. 1898, 160)

¹⁾ Fischer, Jahresb. 1898, 1103.

wird Baumwolle von 10%-iger Natronlauge angegriffen, indem sich 4% Baumwolle auflösen. Sie wird ferner von 3%-iger Salzsäure angegriffen; darin lösen sich ebenfalls ca. 4%. Appreturfreie Mischgarne lassen sich nach der Reichsmethode richtig untersuchen, nur muss man dem Gewicht der extrahierten Baumwolle 4% zuschlagen. Appretirte Mischgarne lassen sich nach dieser Methode nicht genau untersuchen.]

Zur Bestimmung von Baumwolle in der Wolle wird nach L. Losseau¹⁾ eine Probe von 10–20 g nach dem Trocknen bei 110° zehn Minuten lang mit einer verdünnten 1 oder 2%-igen Natronlauge gekocht. Die Wolle wird hierbei gelöst, während die Baumwolle intakt bleibt. Nach dem Waschen und Trocknen bei 110° entspricht das Gewicht des Rückstandes demjenigen der vorhandenen Baumwolle.

5. Quantitative Trennung von Seide, Wolle und Baumwolle. Hierfür gab Rémont²⁾ ein Verfahren an, welches überhaupt zur quantitativen Bestimmung der vier wichtigsten Gespinnstfasern dienen kann, jedoch für stark beschwerte, schwarzseidene Stoffe sich nicht verwenden lässt. — Man nimmt 4 Proben zu je 2 g und untersucht davon zunächst 3 Theile, den vierten legt man zurück.

Bestimmung der Appretur und Farbe. Man taucht die Proben in ungefähr 200 ccm einer 3%-igen Salzsäure und kocht 15 Minuten. Wenn die Flüssigkeit dann sehr gefärbt ist, dekantirt man und kocht nochmals 15 Minuten mit verdünnter Salzsäure, dann wäscht man mit Wasser aus und trocknet, indem man zur Beschleunigung in Wasser ausdrückt. Die Baumwolle entfärbt sich schnell, weniger leicht Wolle, sehr unvollständig Seide. Helle Anilinfarben kann man bei Seide vernachlässigen, da das Gewicht geringfügig ist, anders bei dunkeln, besonders schwarzen Farben. Anilinschwarz wird für Seide weniger verwendet, dagegen Eisenschwarz (Schwerschwarz — Eisennitrosulfat), womit die Faser bis zu zwei Drittel ihres Gewichtes versetzt werden kann. Dieses Eisenschwarz kann noch vollständig entfernt werden, wenn es nicht ein Viertel vom Gewichte des Fadens übersteigt, aber darüber hinaus ist die Entfärbung nur eine partielle, wovon man sich durch Verbrennung einer ausgewaschenen Probe überzeugen kann.

Trennung der Seide. Einer der ausgekochten Theile wird bei Seite gestellt und die beiden anderen in eine kochende Lösung basischen Zinkchlorürs vom spec. Gew. 1,600 getaucht. Man stellt dieses Reagens dar, indem man ein Gemenge von 1000 Theilen gegossenem Zinkchlorür,

¹⁾ L. Losseau (Bul. Assoc. 10, 309; Jahresbericht von Fischer 1898, S. 1107). — S. auch Kapf, M. Textil 1898, 153 (Jahresber. von Fischer, 1898, 1104).

²⁾ Aus Journ. Pharm. Chim. in Chem.-Z. 1881, 972.

850 Theilen destillirtem Wasser und 40 Theilen Zinkoxyd bis zur Lösung erhitzt. Die beiden Gewebeproben werden ausgewaschen, bis Schwefelammonium im Waschwasser keinen Niederschlag mehr giebt. Man beschleunigt dies sehr, indem man das Gewebe in einem Stückchen Leinwand ausdrückt.

Trennung der Wolle. Einer der beiden von Seide befreiten Theile wird bei Seite gesetzt, der andere in 60 bis 80 ccm Natronlauge (1,5%) getaucht; man bringt nun zum schwachen Kochen und unterhält dieses 15 Minuten, wäscht aus wie vordem unter achtsamer Vermeidung von Substanzverlusten.

Trocknen und Wägen. Die vier Proben werden eine Stunde bei 100° getrocknet, bis zum nächsten Tage der Zimmerluft ausgesetzt und gewogen. Der bisher keiner weiteren Behandlung ausgesetzte Theil soll nun 2 g wiegen, die Differenz zwischen diesem und dem nur mit Säure behandelten Stücke giebt die Appretur und Farbe. Wird vom Gewichte dieses zweiten Stückes dasjenige des mit Zinkchlorür behandelten dritten abgezogen, so ergibt sich die Seide; das vierte besteht aus Pflanzenfaser, wozu indess noch 5% hinzuzurechnen sind, welche beim Kochen der Faser mit der Natronlauge zerstört wurden.

Nun werden die Einzelgewichte durch Multiplikation mit 50 auf Procente berechnet und die Differenz ihrer Summe mit der Gesamtmenge 100 ergibt die Wolle.

C) Untersuchung beschwerter Seide. Seit das sog. Zinn- und Phosphat-Silikat-Verfahren in grossem Maassstabe practicirt wird, hat die Untersuchung nach Art und Menge der Beschwerung eine erhöhte Bedeutung erlangt. Als Beschwerungsmittel fallen in Betracht: 1)

Für Kouleur: Zinn-Phosphorsäure, Kieselsäure, Thonerde, Blei, Antimon, Gerbsäure, Leim, Wolframsäure, Zucker, Oel und Wasser.

Für Schwarz: Zinn, Phosphorsäure, Kieselsäure, Eisenoxyd, Ferrocyankwasserstoffsäure, Blei, Thonerde, Gerbstoffe und Wasser.

Zum Nachweis von Zinn wird nach Persoz²⁾ die Faser verascht und die Asche vor dem Löthrohr untersucht. Oder man erhitzt die Seide in einem Reagensglase einige Augenblicke mit der gerade zur völligen Auflösung genügenden Menge conc. Salzsäure, verdünnt mit Wasser, filtrirt, wenn die Flüssigkeit merklich getrübt ist, und leitet Schwefelwasserstoff ein.

Einen ausführlichen Leitfaden zur qualitativen Prüfung haben Steiger und Grünberg gegeben³⁾.

1) Vergl. auch O. Steiger und H. Grünberg: Qualitativer und quantitativer Nachweis der Seidenchargen. Zürich 1897.

2) Monit. scient. 1887, 597.

3) Steiger und Grünberg etc. Zürich 1897.

Zur quantitativen Schätzung der Beschwerung setzt Persoz die Seide einige Augenblicke der Einwirkung von mit dem 2—3-fachen Volumen Wasser verdünnter konc. Salzsäure und dann der Luft aus und trocknet sie bei 120°, worauf sich die Seide leicht zu einem sehr feinen Pulver vertheilen lässt, in welchem man den Stickstoff bestimmt. Reine Seidenfaser enthält rund 17,5% Stickstoff¹⁾.

Nach E. Königs bestimmt man zunächst den Wassergehalt der Seide, hierauf durch Extrahiren mit Aether den Fettgehalt und entfernt durch Kochen mit Wasser den gummiartigen Ueberzug der Seide. Aus dem Rückstand löst man durch Alkali das Berlinerblau, fällt es durch Säuren wieder aus, filtrirt und glüht den Rückstand unter wiederholtem Zusatz von Salpetersäure. 1 Theil des erhaltenen Eisenoxysd entspricht 1,5 Theile Berlinerblau. Nun wird etwa vorhandenes Zinnoxid bestimmt und als katechugersaures Salz in Rechnung gebracht.

1 Theil Zinnoxid entspricht 3,33 Theilen katechugersaurem Zinnoxid. Endlich wird das Gesamt-Eisenoxyd bestimmt. Zieht man hiervon das in Form von Berlinerblau bereits gefundene und das in der Seide (0,4%, für Rohseide 0,7%) vorhandene Eisenoxyd ab, so verbleibt die Menge Eisenoxyd, welche in Form von Salz der Katechu- ev. Kastanienextrakt-Gerbsäure vorhanden ist. 1 Theil Eisenoxyd entspricht 7,2 Theilen gerbsaurem Eisenoxyd. Sind Eisenoxydul-Verbindungen der letzteren Art vorhanden, so ist das Verhältniss wie 1:5,1 (statt 1:7,2).

Moyret schlägt folgenden Untersuchungsgang vor:

1. Wasserbestimmung. 10 g Seide werden bei 120—130° bis zu konstantem Gewicht getrocknet. Ist der Wassergehalt höher als 15%, so ist anzunehmen, dass die Seide mit wasseranziehenden Mitteln beschwert wurde.

2. Wasserlösliche Beschwerung. Die getrocknete Seide wird in destillirtem Wasser gekocht, gewaschen, getrocknet und gewogen. In Lösung gehen Glycerin, Zucker, Magnesiumsulfat u. s. w.

3. Benzin- oder Aetherauszug. Die gewaschene und getrocknete Seide wird mit Aether oder Benzin erschöpfend ausgezogen und gewogen. Der Auszug wird eingedampft und giebt bei der Untersuchung Aufschluss über die Ursache des Ranzigwerdens der Seide durch Verwendung schlechter Oele und Seifen.

4. Einwirkung von Salzsäure. Die Probe wird eine Viertelstunde lang bei 30—40° C. mit verdünnter Salzsäure (1:2) behandelt.

¹⁾ Steiger und Grünberg nehmen den Stickstoffgehalt auf Grund zahlreicher Analysen zu 18,33 % an. 1 Theil Stickstoff zeigt 5,455 Theile Fibrin an.

Eisengerbstoffbeschwerung giebt sich zu erkennen durch röthlichgelbe Farbe der Seide und dunkelschmutzigbraune Farbe der Lösung, die durch Kalkzusatz nicht violett wird. Ist die Farbe der Lösung röthlich und wird sie auf Zusatz von Kalkwasser violett, so liegt ein Blauholzschwarz vor. Wird die Faser dunkelgrün, die Lösung gelb und erzeugt Kalkwasser keinen Farbenumschlag, so ist auf die Anwesenheit von Berlinerblau zu schliessen. Ist die Faser grün, die Lösung rosa und wird letztere mit Kalkwasser violett, so liegt ein Blauholzschwarz vor, welches auf einen Grund von Berlinerblau aufgefärbt ist.

In den Lösungen sind die vorhandenen Metallbeizen (Eisen-, Chrom-, Thonerde-Verbindungen) nachzuweisen.

5. Einwirkung von Alkalien. Nachdem die Faser mit den bereits erwähnten Reagentien behandelt worden ist, kocht man mit einer Natronlösung. Die Gerbstoffe gehen in Lösung und können durch Eisensalze nachgewiesen werden.

Aschenbestimmung. Eine abgewogene Menge des Fasermaterials wird in einem Platintiegel verascht und geglüht. Verbleibt mehr als 1% Rückstand, so ist die Faser beschwert. Die Asche ist dann weiter zu untersuchen.

Ermittlung des Farbstoffes kann oft schon beim Behandeln der Faser mit Salzsäure geschehen.

Steiger und Grünberg benutzen zur quantitativen Bestimmung den bereits von Persoz vorgeschlagenen (s. oben) und zur Erlangung brauchbarer Resultate allein sicheren Weg der Ermittlung des Fibröingehaltes. Zu diesem Zwecke bestimmen sie den Stickstoffgehalt, berechnen daraus das Fibröin und aus letzterem das Rohseidengewicht. Da in der Seide noch Seidenleim und andere stickstoffhaltige Substanzen z. B. Ammonphosphat, Berlinerblau, Leim, stickstoffhaltige Farbstoffe vorhanden sein können, so empfehlen sie zur Entfernung solcher die zu untersuchende Probe einer Vorbehandlung zu unterziehen. Sie verfahren foldendermaassen¹⁾;

A. Quantitative Chargenbestimmung für Kouleuren. 1—2 g der zu prüfenden Seidenprobe behandelt man 2 Stunden mit kochender Seifenlösung (25—30 g im Liter).

Dabei werden entfernt: Die Farbstoffe, das Sericin (bei Souple und Ecu). Darauf wird die Probe mit kochender Sodalösung ($1\frac{1}{2}^0$ Bé. stark) behandelt unter Ersetzung des verdampfenden Wassers, so dass das Bad immer auf gleicher Konzentration bleibt (dadurch werden die Ammonsalze der Charge entfernt).

¹⁾ Ausführliches in deren Brochüre loc. cit.

Vergleiche auch: Silbermann, quantitative Bestimmung der Beschwerungsmittel in Seide, Chem.-Ztg. 1896, 472.

Die Seide wird jetzt komplett ausgewaschen, getrocknet und für die Stickstoffbestimmung verwendet. Diese wird nach der für diese Zwecke modificirten Kjeldahl'schen Methode ausgeführt.

Das reine Fibroïn (soll ca. 0,5—0,8 g betragen) wird in einem Rundkölbchen von ca. 200 ccm Inhalt mit 30—40 ccm konc. Schwefelsäure übergossen, etwas entwässerter Kupfervitriol zugegeben und 4—6 Stunden erhitzt. Die Aufschliessung ist beendigt, wenn sich die Flüssigkeit grün färbt; das Kölbchen wird von der Flamme entfernt, krystallisiertes Permanganat zugegeben bis die Flüssigkeit stark grün erscheint. Nach dem Erkalten verdünnt man vorsichtig mit Wasser, lässt wieder erkalten, giesst den Inhalt in ein kupfernes Destillationsgefäss, spült mit Wasser nach, übersättigt mit konc. Natronlauge, destillirt das Ammoniak in vorgelegte Säure über und titirt die überschüssige Säure zurück.

1 Theil Stickstoff zeigt 5,455 Theile Fibroïn an (bei Annahme von 18,33% Stickstoff im Fibroïn).

Die Charge in Procenten (p) beträgt dann:

$$p = \frac{f-r}{r} \cdot 100$$

wo f = das Gewicht der gefärbten Seide
und r = Rohgewicht der Seide bedeutet.

Hierbei ist zu beachten, dass die Höhe einer Charge in Procenten, bezogen auf das konditionirte Rohseidengewicht, angegeben wird. Das Rohseidengewicht (r) besteht aus dem Fibroïn, Sericin und 11% Wasser, letzteres auf das Gesamtgewicht des Fibroïns und Sericins berechnet.

Man bezeichnet also eine Seide z. B. als 40% über pari chargirt, wenn in der Färberei aus 1000 g Rohseide 1400 g gefärbter Seide hergestellt werden.

Die Resultate werden nur genau, wenn der Degummirungsverlust der betreffenden Seide bekannt ist. Dieser kann beträchtlich wechseln. Die Mittel, wie sie in den Konditioniranstalten von Paris und Zürich gefunden worden, betragen:

	Weiss	Gelb
Italienische Seide	21,5 %	24 %
Japan -	20,0 -	—
China -	24 -	25 -
Canton -	24 -	—
Chappe	4 %	

Für Japanseide wird man somit jeweils einen Degummierungsverlust von 20%, für gelbe, italienische Seide einen solchen von 24% voraussetzen.

Ist die Provenienz einer Seide nicht festzustellen, so wird man einen Degummierungsverlust von 22,5% annehmen. Der Fehler, der hierbei entstehen kann, ist für die Praxis in der Regel ohne Bedeutung.

B. Quantitative Chargenbestimmung für Schwarz¹⁾. Ca. 1 g der getrockneten Seide wird folgender Behandlung unterworfen.

1. Erwärmen mit 100 cc 1%-iger Salzsäure auf 60° C.; die mehr oder weniger roth gefärbte Lösung wird filtrirt. Diese Behandlung wird so oft wiederholt, bis die letzte saure Flüssigkeit nur noch ganz wenig roth gefärbt ist. 2 oder 3 maliges Digeriren genügt in der Regel; manchmal muss die Operation 4—5 mal vorgenommen werden.

2. Die Seide wird jetzt gut gewaschen und während 1 Stunde mit 100 ccm einer 2%-igen Sodalösung bei 30° C. digerirt. Auch diese Behandlung ist so lange zu wiederholen, bis eine Probe der Flüssigkeit mit Eisenchlorid keine Berlinerblaureaktion mehr zeigt. Meist genügt ein zweites Sodabad.

3. Zuletzt kocht man die Seide 1½ Stunden in 100 ccm Seifenlösung (25 g Seife im Liter), wäscht gut aus, trocknet und bestimmt den Stickstoff wie oben unter A angegeben.

Die verschiedenen Bäder sollen nicht in grösserer Zahl, als absolut nothwendig, gegeben werden, weil jede Filtration u. s. w. unvermeidliche Substanzverluste bringt, die das Endresultat stark beeinflussen. Da die Endreaktionen nicht immer leicht zu erkennen sind, ist demjenigen, der solche Analysen nicht häufig auszuführen in der Lage ist, die gleichzeitige Vornahme mehrerer Versuche zu empfehlen.

In manchen Fällen lässt sich niedere oder höhere Beschwerung durch das Mikroskop erkennen, wie Fig. 88 zeigt.

Bei schwächerer Beschwerung ersieht man noch, dass die Farbe von der Faser aufgenommen ist; bei stärkerer Beschwerung ist die Faser vollständig von der Beschwerungsmasse umhüllt und die Rinde erscheint fast dicker als der Faden.

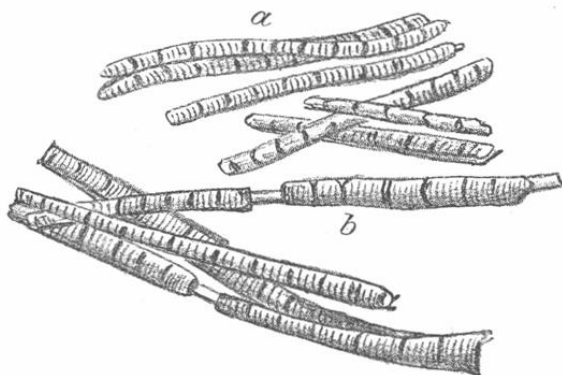
C. *Bestimmung des Décreusage der Seide*²⁾. Die Rohseide wird vielfach in betrügerischer Absicht durch Zusätze von Seife, Oele, Fette, Vaseline, Glycerin, Gummi, Gelatine, Mineralsalze wie: Borax, Phosphate, Silikate u. a. m. beschwert. Um solche Fälschungen ent-

¹⁾ S. Gnehm und Blumer: Méthode pour le dosage de la charge des soies noires; Rev. G. Mat. Col. 1898, 133.

²⁾ Vergl. O. Meister: Ueber die Bestimmung des Décreusage der Seide. Zürich 1898.

sprechend berücksichtigen zu können, ist die Bestimmung des Fibröingehaltes vorzunehmen. Letzteres empfiehlt sich auch bei normaler Rohseide, einmal, um den Degummierungsverlust der Waare kennen zu lernen, sodann um die Beschaffenheit der Seide besser erkennen zu können. Entschälte Seide gestattet eine viel sicherere Beurtheilung als solche in der Bastverkleidung. Die Untersuchung lehnt sich am besten an die Behandlung an, welche die Seide in der Färberei durchzumachen hat, d. h. ein genau gewogenes Durchschnittsmuster wird in Seifenlösung gekocht. Dabei werden Seidenleim und allfällige Zusätze (wie die oben genannten) entfernt. In der Seidentrocknungs-Anstalt in Zürich wird

Fig. 91.



- a) Seide mit 160—180% Beschwerung.
b) Seide mit 350—400% Beschwerung.

z. B. folgendermassen verfahren. Die Abkochung geschieht in einem 40 l Seewasser enthaltenden Kessel unter Zusatz von 625 g feinsten Olivenölseife (sog. Marseillaner Seife); es sollen nicht mehr als $2\frac{1}{2}$ kg Seide auf einmal abgekocht werden. Die Lösung muss beständig in mässigem Kochen erhalten werden. Nachdem die Seide, vollständig vom Seifenwasser bedeckt, 25 Minuten gekocht hat, wird sie herausgenommen und gerungen, sodann zum zweiten Mal in eine gleiche, aber neu zubereitete Seifenlösung gebracht und darin nochmals 25 Minuten lang gekocht. Die Seide wird nun in reinem Wasser solange abgespült, bis dasselbe ganz klar bleibt. Hierauf wird die Seide ausgerungen und getrocknet. Als Décreusage wird diejenige Menge Seidengummi (oder andere der Seide fremde Bestandtheile) bezeichnet, welche 100 Theile vollständig trockner Seide verlieren, wenn sie nach obiger Vorschrift mit kochender Seife behandelt werden.

Zur Unterscheidung der echten Maulbeerbaumseide von

der wilden oder Tussahseide kocht Persoz die Faser eine Minute lang mit einer Chlorzinklösung von 45° Bé., welche die Maulbeerbaumseide löst, die Tussahseide aber kaum angreift.

D. Die Prüfung der Kunstwolle. Man versteht darunter ein Erzeugniss, welches aus alten und ungebrauchten Wollabfällen oder aus Abfällen wollener Gewebe hergestellt wird. Mit diesen werden meistens auch gebrauchte Seiden-, Leinen- und Baumwollfasern verarbeitet.

Die wesentlichen Sorten sind:

1. Shoddy. Wird aus langhaarigem Material, den Abfällen von ungewalkten Stoffen, alten Strümpfen u. dgl. verspinnen.

2. Mungo. Ist kurzfaseriger und daher geringwerthiger als Shoddy und wird aus gewalkten Stoffen, also Tuchabfällen hergestellt. In der Regel muss für den Spinnprozess langfaseriges Material (Wolle oder Baumwolle) beigemischt werden.

3. Extrakt oder Alpaca ist Kunstwolle, welche durch Karbonisation aus halbwoollenen Lumpen gewonnen wird.

Die Kunstwolle wird durch alkalische Laugen viel rascher angegriffen, quillt daher schneller auf als das noch unverletzte neue Wollhaar¹⁾. Zur quantitativen Untersuchung von Shoddywolle kocht man mit concentrirter Natronlauge; Seide und Wolle lösen sich, Baumwoll- und Leinenfasern bleiben ungelöst, können somit gewaschen, getrocknet und gewogen werden. Um nun Wolle neben Seide zu bestimmen, behandelt man mit concentrirter Schwefelsäure. Seide löst sich ziemlich rasch, die Wolle bleibt ungelöst. Man verdünnt stark mit Wasser, filtrirt durch ein Tuchfiltrum (dessen Fäden ziemlich grosse Intervalle haben), wäscht aus und wägt die Wolle.

Für eine bloss qualitative Prüfung wird eine Probe „Holzblau“ gefärbt. Wolle färbt sich an, während Baumwolle und Seide fast ungefärbt bleiben. Die letzteren Fäserchen werden nun herausgelesen und mikroskopisch untersucht.

Handelt es sich um eine vollständige Analyse, so müssen noch Wasser und Fett bestimmt werden. Zur Ermittlung des Wassergehaltes wird eine gewogene Durchschnittsprobe bei 100° C. getrocknet.

Fettbestimmung. Die getrocknete Probe wird in einem Extraktionsapparat mit Petroleumäther behandelt; der Aether wird sorgfältig abdestillirt und das zurückbleibende Fett gewogen.

Eine quantitative Prüfung durch das Mikroskop kann ungefähr in folgender Weise ausgeführt werden. Man macht mit grösstmöglicher Sorgfalt einige Präparate des zu untersuchenden Objekts und achtet

¹⁾ Nach v. Höhnelt (Mikroskopie der technisch verwendeten Faserstoffe) ist dieser chemische Unterschied nicht deutlich.

namentlich darauf, dass die einzelnen Gewebefasern möglichst parallel liegen. Man beobachtet bei 20—25facher Vergrößerung und notirt nun, wie viel von jeder Faserart auf allen Präparaten enthalten sind. In dieser Weise erhält man das ungefähre Mischungsverhältniss.

Unter dem Mikroskope zeigen die meisten Shoddysorten verschiedenfarbige Wollfäden, was beweist, dass die Haare keiner gemeinschaftlichen Färbeprocedur unterworfen waren. Der Durchmesser giebt ebenfalls Anhaltspunkte zur Unterscheidung von Wolle und Kunstwolle. Das Shoddyhaar ist nie so gleichförmig regelrecht gebaut, hat nie einen so konstanten Durchmesser als die frische Wolle; es verengt sich in seinem Verlauf allmählich oder plötzlich, erweitert sich dann mit einer unförmigen Ausbuchtung, um sich wieder zu verdünnen. An manchen Stellen sind die Schuppen verloren gegangen, an andern ist das Haar gezerzt, wodurch an diesen Stellen der Durchmesser des Wollhaares häufig unter sein gewöhnliches Maass herabsinkt, eine Breite von 0,01 mm und darunter gehört nicht zu den Seltenheiten. Auch die Länge der Wolle bietet einen weiteren Anhaltspunkt zur Erkennung der Shoddy.

III. Mikroskopische Prüfung der Gespinnstfasern.

Zur Erkennung und Unterscheidung der Fasern ist das Mikroskop ein wichtiges Hilfsmittel. Die mikroskopischen Bilder der technisch wichtigeren Gespinnstfasern werden durch folgende Reproduktion veranschaulicht.

Fig. 92.

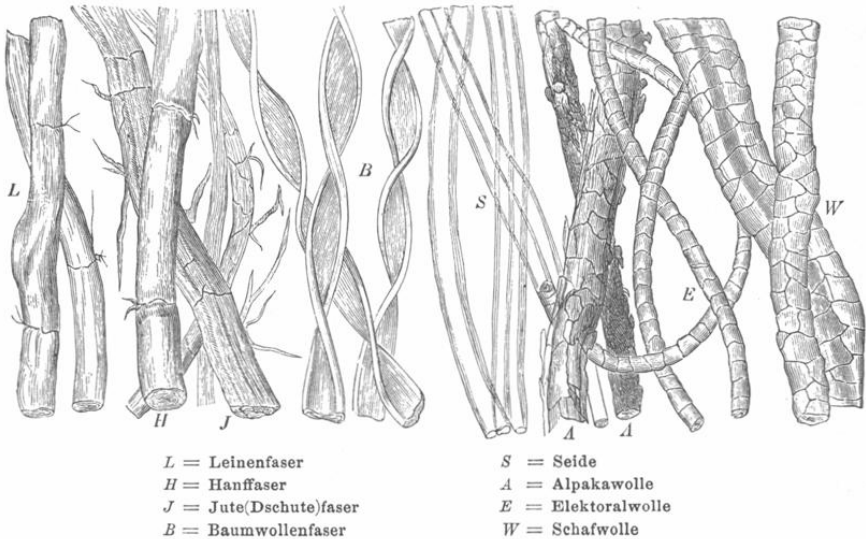


Fig. 93.

Vicunawolle
200 mal vergr.

Fig. 94.

Mohairewolle
200 mal vergr.

Fig. 95.

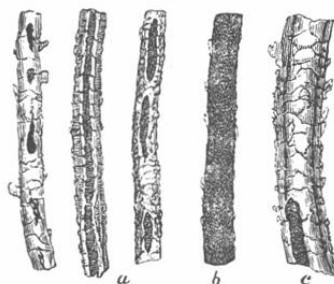
Alpakawolle
a und b 100 mal vergr., c 200 mal vergr.;
a und c weisse, b schwarze.

Fig. 96.

Seide (S) und Wolle (W)
300 mal vergr.

Fig. 97.

Wolle (W) mit
Baumwolle (b)
30 mal vergr.

Fig. 98.

Seide (S) und
Wolle (W)
30 mal vergr.

IV. Seidenbaumwolle und künstliche Seide.

Seidenbaumwolle (mercerisirte Baumwolle, Natronbaumwolle). Man versteht darunter Baumwolle, welche in Form von Garn oder Gewebe in gespanntem (gestrecktem) Zustande der Behandlung mit starken Alkalien und einem unmittelbar darauf folgenden Waschprocess unterworfen wird. Das Erzeugniss gewinnt durch diese Manipulation einen krachenden Griff und einen seidenartigen Glanz, der sich selbst beim Lagern bezw. längeren Gebrauch erhält. Die Veränderungen, welche die Faser hierbei erleidet, sind wahrscheinlich zweierlei Art¹⁾. Es bildet sich zunächst unter Aufquellen Cellulosenatron, ein leicht dissocirbares Salz, das beim Auswaschen Aetznatron verliert, aber nicht in unveränderte Cellulose, sondern in ein Cellulosehydrat übergeht, welches für die Aufnahme von Farbstoffen und Beizen befähigter ist als das Ausgangsmaterial (die Baumwolle). Die ursprünglich plattgedruckte,

¹⁾ Vergl. Dr. A. Fraenkel und Prof. Dr. P. Friedländer; „Mittheilungen d. technol. Gewerbe-Museums“, Wien 1898.

spiralig gewundene Faser ist hierbei in eine cylindrische, gerade übergegangen und die Cuticula ist weggeschafft, theils gelöst, theils mechanisch abgesprengt worden. Auf den letzteren Umstand ist wohl hauptsächlich der seidenartige Glanz zurückzuführen.

Die mercerisirte Baumwolle zeigt auch eine beträchtliche Zunahme der Festigkeit, die 30—40 %, in besonders günstigen Umständen noch mehr betragen kann.

Friedländer hat bei mehreren Versuchen folgende Unterschiede in der Zugfestigkeit und Dehnbarkeit zwischen nicht mercerisirtem und mercerisirtem Garn konstatiren können.

	Versuch	Festigkeit in g	Dehnung in mm
Nicht mercerisirtes Garn	1	360	20
- - - - -	2	356	20
- - - - -	3	360	22
Mercerisirt mit wässriger Lauge von 35° Bé.	1	530	44
- - - - -	2	570	40
- - - - -	3	559	35

Das mikroskopische Bild der mercerisirten Baumwolle ist von dem eines nicht präparirten Baumwollhaares auffallend und typisch verschieden. E. Hanausek¹⁾ untersuchte einen weissen Strähn No. 160, einen citronengelben Strähn No. 160, einen blauen Strähn No. 100, zwei rothe Strähne No. 80 und 120, einen grünen Strähn No. 100 und einen lichtdrapfärbigen Strähn No. 240, ferner einen violetten, blauen und graubraunen Satin und macht über die Ergebnisse folgende Mittheilungen.

Bezüglich des weissen Garnes ist insbesondere zu bemerken, dass diese Sorte nicht nur durch einen hohen seidigen Glanz, sondern auch durch den krachenden Griff der Seide ausgezeichnet ist.

Die dem weissen Garne entnommenen, mercerisirten (in Wasser präparirten) Baumwollhaare erscheinen zumeist gestreckt, schlicht, also an nur kurzen Strecken oder gar nicht korkzieherartig gewunden, im Ganzen massig, knorrig oder wulstig, aber nicht tonnenförmig gequollen (Fig. 99, 100 und 101). Diejenigen Haare, welche die bekannte schraubenartige Windung haben, sind weiltumig und histologisch wenig verändert (Fig. 102). Die Haare der äusseren Schichten des Garnes zeigen in Folge der grösseren Torsion Längsfalten, die Haare in den inneren Lagen häufig nach der Breitseite Quetschfalten.

¹⁾ Prof. Ed. Hanausek, Mittheilungen aus dem Laboratorium für Waarenkunde der Wiener Handels-Akademie, 1897, 144. — Ueber appretirte mercerisirte Baumwolle von Prof. Ed. Hanausek und Docent K. Zaloziecki, Dingler's Journ. 1898, 307, S. 180. — S. auch: Dr. A. Buntrock, Prometheus 1897, S. 676, 689; Dr. H. Lange, Färber-Ztg. 1898, 234; D.R.P. 97664.

Die Oberfläche der Fasern lässt oft eine intermittierende Doppelstreifung und eine Körnelung (Fig. 101) erkennen. Die Cuticularschicht ist meist ganz demolirt. Das Lumen der Fasern ist streckenweise sehr verbreitert, dann wieder kaum als schmaler Streifen oder als dunkle

Fig. 99.



Fig. 100.

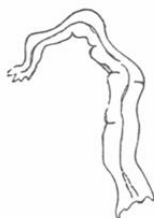


Fig. 101.



Linie kenntlich, oder es verschwindet ganz. Die breiteren Stellen des Lumens sind häufig (im ungefärbten Haare) wie mit einer granulierten Masse erfüllt (Fig. 99, 101 und 104). Im polarisirten Lichte treten keine von der naturellen Baumwolle verschiedene Erscheinungen auf. Die Breite der Haare ist 20 bis 37 μ ; im Mittel 20 μ .

Fig. 102.



Fig. 103.



Fig. 104.



Das mikrochemische Verhalten der mercerisirten Baumwolle (Natronbaumwolle) zeigt einige hervorragende Erscheinungen. Wird die Natronbaumwolle in frisches Kupferoxydammoniak eingelegt, so tritt eine schwache Quellung ein; solche Haare, welche vorher kein Lumen erkennen liessen, werden oft weitleumig (Fig. 103 und 104).

Allein die Quellung zeigt nicht die bekannte tonnenförmige Schwellung und nicht das streckenweise Einschnüren des naturellen Haares; es entsteht kein faltiger Schlauch und aussen keine Ablösung von Fragmenten der Cuticula.

Die Faser zeigt im Längsverlaufe ein wechselnd weites Lumen, entsprechend der ursprünglichen korkzieherartigen Windung des Haares; die Enden werden trichterförmig aufgetrieben (Fig. 103 und 104); andere Haare wieder haben auch nach der Quellung ein unterbrochenes Lumen.

Die Wand der Haare besitzt manchmal eine zarte Streifung (Fig. 103).

Jod-Jodkalium und Schwefelsäure reagieren blau. Chromsäure und Salzsäure bedingen keine wesentlichen Veränderungen.

Nitrierte Baumwollhaare (Schiessbaumwolle) sind dickwandig, englumig oder ganz ohne Lumen.

Ihre Festigkeit und Elasticität zeigt gegenüber der unveränderten Baumwolle eine Abnahme, was aus dem Vorhandensein von Deformationen an den Haaren geschlossen werden kann. Die Natronbaumwolle hat die gegentheiligen Eigenschaften. Jod-Jodkalium und Schwefelsäure reagieren auf Nitrobaumwolle gelb bis bräunlich, und 70 %-ige Schwefelsäure ruft keine Veränderung hervor.

Künstliche Seide (Chardonnet-Seide, Lehner-Seide). Zur Darstellung der künstlichen Seide wird feuchte Nitrocellulose in Aetheralkohol gelöst und das so gewonnene filtrirte Kollodium durch Kapillarröhrchen gepresst. Hierbei entstehen sehr feine Fäden, die noch feucht in grösserer Zahl durch Zusammenkleben vereinigt und, nachdem sie eine Drehung erhalten, in Strangform umgewandelt werden. Um diesem Erzeugniss die durch die Natur des Ausgangsmaterials bedingte Explosivität zu nehmen, unterwirft man es dem sogenannten „Denitrirungsprocess“, d. h. einer Behandlung mit Schwefelammonium, wodurch der grösste Theil des Stickstoffs entfernt wird.

Die künstliche Seide ist der Naturseide ähnlich; sie stellt einen ungleichmässigen, ziemlich dicken Faden dar von abgeplattetem Aussehen. Der Durchmesser ist im Mittel 70 bis 80 μ , ist also ca. viermal grösser als der von echter Seide und $1\frac{1}{2}$ bis zweimal grösser wie der von wilder Seide¹⁾. Messungen über Stärke etc. ergeben folgende Zahlen²⁾:

	Titer	Stärke	Dehnbarkeit
Kunstseide	60 Den.	69 g	155 mm auf 1 m
-	65 -	83 -	171 - - -
Trame	60 -	214 -	189 - - -

¹⁾ Silbermann, Lehne's Färber-Ztg. 1892/93, 315.

²⁾ Dr. E. Herzog, Lehne's Färber-Ztg. 1894/95, 50. S. auch O. Schlesinger, Papierztg. 1895, 1578.

Das spec. Gewicht ist ca. 13 % höher als das der natürlichen Seide. — Die Chardonnet-Seide besitzt einen hohen, aber mehr metallischen Glanz als wie Naturseide, ist nicht so weich und geschmeidig, viel schwerer, bedeutend weniger elastisch, hat ein trockenes, strohiges „Toucher“, es fehlt der eigenthümliche krachende Griff; sie zeigt geringere Festigkeit. Ein Uebelstand besteht darin, dass sie keine heissen Bäder erträgt. Zu den künstlichen Farbstoffen zeigt sie grosse Affinität. Die Beachtung dieser Eigenschaften genügt in der Regel, um Kunstseide von echter Seide zu unterscheiden. Es gibt aber noch andere Erkennungsmerkmale. Beim Verbrennen zeigt die erstere das charakteristische Verhalten der vegetabilischen Fasern. Die Lösung in Kalilauge wird gelb, die der echten Seide farblos. Kunstseide wird von einer alkalischen, glycerinhaltigen Kupferlösung¹⁾ nicht gelöst. Dieses Verhalten gestattet eine quantitative Trennung der künstlichen von der echten Seide. Unter dem Mikroskop erscheinen die Fasern regelmässiger und dicker als die der Naturseide. Schliesslich giebt eine Stickstoffbestimmung werthvolle Anhaltspunkte. Kunstseide enthält nur geringe Mengen (meist viel unter 1 %), echte Seide dagegen ca. 18,33 % Stickstoff.

Vandura - Seide (Gelatine-Seide). Unter dieser Bezeichnung ist neuerdings ein Erzeugniss erschienen, dessen technische Anwendung noch nicht über die Grenzen des Versuchsstadiums hinausreicht. Dieses Fasermaterial wird nach dem Verfahren von A. Millar aus Gelatine und Formaldehyd bereitet. Die Fasern besitzen geringe Elasticität, brechen sehr leicht, zeigen Glasglanz und erweichen beim Erwärmen (werden deshalb durch ein Bügeleisen platt gedrückt). Beim Verbrennen zeigen sie den charakteristischen Geruch der verbrennenden Hornsubstanz, sind also leicht von Chardonnet-Seide zu unterscheiden. Die Fasern sind dicker als die der guten, selbst die der Tussah-Seide. Das Verhältniss des Durchmessers ist etwa wie

$$\begin{array}{l} 3-3\frac{1}{2} : 13 \text{ für gute Seide,} \\ 6 : 13 \text{ für Tussahseide.} \end{array}$$

Die Fäden sind von grosser Regelmässigkeit; sie übertreffen in dieser Beziehung die Naturprodukte und selbst die Chardonnet-Seide. Die Unterscheidung von echter Seide und Kollodiumseide gelingt am besten mit Jodlösung²⁾. (Reagens: 1 KJ in 100 H₂O gelöst und der Lösung J im Ueberschuss zugesetzt.)

Echte Seide wird hellbraun bis gelbbraun.

¹⁾ Herstellung der Lösung; 10 g Kupfervitriol werden in 100 g Wasser gelöst, 5 g reines Glycerin hinzugefügt und darauf so viel Kalilauge, bis der anfänglich entstehende Niederschlag wieder gelöst ist (Färberztg. 1894/95, 201).

²⁾ Privatmittheilung von Prof. Dr. C. Hartwich.

Kollodiumseide wird schwarzviolett bis schwarz.

Gelatineseide wird dunkelviolett.

Bringt man die gefärbten Fasern dann in Wasser, so wird:

Kollodiumseide durch blau bald farblos, während die beiden anderen die Farbe bewahren. Nach mehreren (2) Stunden sind sie aber ebenfalls entfärbt.

Die Gelatineseide quillt um ca. 50 % auf.

Pauly - Seide (D.R.P. 98642), hergestellt aus einer Cellulose-Kupferammoniaklösung, die unter Druck in die Spinnapparate gepresst wird. Die austretenden Fäden koagulieren in der sie umgebenden Schwefelsäure.

Festigkeit der künstlichen Seiden:

Maulbeerseide mit 100 angenommen (Tussah 126):

Chardonnet-Seide 44 %

Vivier-Seide 24 -

Lehnerseide 68 -

Pauly-Seide 45—50 %

Breite der Fasern¹⁾, im Wasser liegend gemessen:

bei Chardonnet-Seide im Mittel	45—60 μ	Maximum	100 μ
- Fismes- - - -	40—80 μ	-	120 μ
- Lehner- - - -	60—90 μ	-	135 μ
- Gelatine- - - -	60—80 μ	-	85 μ
- Pauly- (Seidencellulose) - - -	40—50 μ	-	75 μ
- echter - - - -	9—15 μ	-	20 μ

Süvern²⁾ giebt folgende Uebersicht der zur Untersuchung von Natur- und Kunstseide dienenden Reaktionen:

¹⁾ K. Hassack, Oesterr. Chem.-Ztg. **1900**, 1. Alle künstlichen Seiden quellen, in Wasser auf den Objektträger gebracht, ganz bedeutend auf und zeigen eine Diczunahme von $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ der Breite im trockenen Zustande. Echte Seide verändert sich nicht im Wasser.

²⁾ Dr. C. Süvern, Die künstliche Seide etc. Berlin, Julius Springer **1900**.

Uebersicht der zur Unterscheidung von Natur-

Reaktion	Chinarohseide	Tussahseide
1. Konzentrierte Kalilauge	wird gelöst schon bei leichtem Erwärmen	wird gelöst in der Siedehitze
2. 40 %-ige Kalilauge	wird angegriffen bei 65°, löst sich vollkommen bei 85°	quillt bei 75°, löst sich bei 120°
3. Chlorzinklösung	klar gelöst bei 120°	klar gelöst bei 135°
4. Alkalische Kupferglycerinlösung	löst sich schon bei gewöhnl. Temperatur in 1/2 Std. auf	kaum merkbar angegriffen
5. Lösung von Kupferoxydammoniak	bis auf einen schleimigen Rest gelöst	nicht angegriffen
6. Ammoniakalische Nickellösung	löst sich schon bei gewöhnlicher Temperatur ziemlich rasch auf	auch beim Kochen nicht angegriffen
7. Fehling'sche Lösung	löst sich beim Kochen leicht auf	löst sich beim Kochen auf
8. Konzentrierte Salpetersäure	greift schon in der Kälte stark an, löst auf beim Kochen	
9. Chromsäure 20 %	löst sich in der Siedehitze	wird in der Siedehitze stark angegriffen aber nicht gelöst
10. Millon'sches Reagens	geben beim Kochen eine violette Färbung	
11. Jodlösung	starke Braunfärbung	schwache Braunfärbung
12. Diphenylaminsulfat	schwache Bräunung	stärkere Bräunung
13. Brucinsulfat	schwache Bräunung	
14. Geschmack	spröde	hart und scharf
15. Wassergehalt (Verlust bei 99°)	7,97 %	8,26 %
16. Wasseranziehung nach 43 Stunden	2,24 %	5,00 %
17. Verhalten bei 200° und Gesamtgewichtsabnahme	stark gebräunt, zerreibbar 11,15 %	kaum verändert, schwer zerreibbar 11,21 %
18. Aschengehalt	0,95 %	1,65 %
19. Gehalt an Stickstoff	16,60 %	16,79 %

und Kunstseide dienenden Reaktionen.

Chardonnet'sche Kunstseide (Besançon)	Chardonnet'sche Kunstseide (Spreitenbach)	Lehner'sche Kunstseide	Pauly'sche Kunstseide	Vandura-Seide
quellen nur mehr oder minder unter schwächerer oder stärkerer Gelbfärbung. widerstehen am besten				
zeigen mehr oder minder Quellung und Gelbfärbung ohne sich zu lösen				
klar gelöst bei 140°	klar gelöst bei 145°	klar gelöst bei 140°	klar gelöst bei 180°	
ohne jede Einwirkung				
bleiben auch in der Siedehitze vollständig unangegriffen				
auch beim Kochen nicht angegriffen				
bleiben vollkommen unangegriffen				
bleiben in der Kälte längere Zeit unverändert, lösen sich beim Kochen glatt auf				
lösen sich alle in der Siedehitze glatt auf				
zeigen auch beim Kochen keine Veränderung				
anfangs Bräunung, die bald in starke Blau- färbung übergeht			zeigt keine Ver- änderung	
starke Blaufärbung (Nitroreaktion)			keinerlei Färbung	
starke ziegelrothe Färbung			keinerlei Färbung	
weich	weich	weich	sehr weich	
10,37 %	11,17 %	10,71 %	10,04 %	13,02 %
5,64 %	5,77 %	5,97 %	6,94 %	
blau-schwarze Färbung und verkohlt, schwer zerreibbar			braun gefärbt, sehr leicht zerreibbar	braun gefärbt, nicht verkohlt, sehr leicht zerreibbar, 18,76 %
43,65 %	45,30 %	37,27 %	11,65 %	
1,60 %	1,03 %	1,43 %	0,096 %	
0,15 %	0,05 %	0,07 %	0,13 %	

Untersuchung der Appreturmittel¹⁾.

Durch den Bleichprocess werden die fremden Substanzen, welche der Faser von Natur aus zukommen oder im Laufe der Verarbeitung an ihr haften bleiben, entfernt. Das Gewebe verliert an Gewicht, wird lumpig, unansehnlich. Um den Gewichtsverlust zu decken und der Waare einen gewissen Griff und gefälliges Ansehen zu geben, wird sie der Appretur unterworfen. Die Operationen des „Zurichtens“ oder „Appretirens“ sind zweierlei Art.

- a) Die Gewebe werden mit verschiedenen Substanzen imprägnirt;
- b) sie werden mechanischer Behandlung unterzogen.

Die wichtigsten Substanzen, welche zur Appretur benutzt werden, sind:

1. Weizen-, Kartoffel-, Reis-, Maisstärke; Mehl; Dextrin und andere Stärkepräparate wie Kollodin, Apparatin; arabischer Gummi, Traganth, Pflanzenschleim, Abkochungen von Flechten (isländisches Moos), von Algen (Karragheen, Agar-Agar u. a. m.); Leim, Gelatine. Diese Stoffe sollen die Gewebe hart und steif machen;

2. um Weichheit und Glanz zu erzeugen benutzt man Oele (z. B. Türkischrothöl), Talg, Stearin, Paraffin, Seife, Wachsarten etc.;

3. hygroskopische Substanzen, wie Glycerin, Ammonsalze, Chlormagnesium, Zinksalze u. s. w., die den harten Griff der mit Stärke u. dgl. imprägnirten Stoffe mildern sollen;

4. als eigentliche Beschwerungsmittel kommen Kaolin, Chinaclay, Kalk-, Baryt- und Bleisalze und Traubenzucker in Betracht;

5. um die Appreturmassen zu färben, verwendet man Ultramarin, Berlinerblau, Smalte, Ocker, Indigokarmin, künstliche organische Farbstoffe; ferner um den Stoffen metallischen Glanz zu geben: Metalle oder Schwefelmetalle in Form feiner Pulver;

6. Thonerde- und Magnesiumsalze, ferner Lösungen von Kautschuk u. dgl. (dienen zum Wasserdichtmachen);

7. um Stoffe schwer verbrennlich zu machen, benutzt man vorzugsweise wolframsaures Natron, dann auch Ammonsalze (phosphorsaures Ammoniak), Borax, Magnesiumsalze, Silikate etc.;

8. Salicylsäure, Kampher, Borsäure u. s. w. sollen Pilz- und Schimmelbildung verhindern.

Die meisten dieser Appreturmittel werden für baumwollene und gemischte, Baumwollfaser enthaltende Gewebe benutzt.

¹⁾ Ausführlicheres s. Depierre, *Traité élémentaire des apprêts etc.* S. 464; Herzfeld, *Die techn. Prüfung der Garne und Gewebe*, 1896.

Für wollene Gewebe kommen Leim, Albumin, Dextrin, Stärke, Algen, Wasserglas etc. in Betracht.

Zum Appretiren der Seidenstoffe verwendet man Gummi (Traganth- und arabischen Gummi), Flohsamenschleim, Schellack, Gelatine etc.

Die Anwesenheit von Appreturmasse in einem Gewebe, ob sie nur einseitig aufgetragen oder die Faser durchdringt, ist bei einiger Uebung unschwer zu erkennen, namentlich wenn man zur Untersuchung eine Lupe benutzt. Stäubt ein Gewebe beim Zerreißen, so deutet dies bereits das Vorhandensein grösserer Mengen an fremden Stoffen an.

Zur chemischen Prüfung verfährt man folgendermassen.

Feuchtigkeitsbestimmung. Ein abgewogenes Stück des zu untersuchenden Gewebes wird bei 100° C. bis zur Gewichtskonstanz getrocknet. Da die trockne Faser begierig Wasser aufsaugt, muss das Abwiegen in gut verschliessbaren Glasgefässen vorgenommen werden.

Bestimmung der fremden Substanzen. Ein gewogener und gut getrockneter Abschnitt von ca. 25 qcm Grösse wird bei Siedhitze mit einer Abkochung von Malz in destillirtem Wasser behandelt, dann gewaschen, getrocknet und gewogen. Die Gewichts Differenz entspricht der Menge der fremden Substanzen. Es können nach dieser Behandlung allfällig vorhandene unlösliche Seifen zurückgeblieben sein. Man erhitzt deshalb nochmals mit verdünnter Säure, wäscht, trocknet und wiegt.

Um die Natur und ungefähre Menge der anwesenden Substanzen kennen zu lernen, wird das Gewebe mehrere Stunden mit Wasser gekocht. Die Verdickungsmittel, die löslichen Salze, die erdigen Bestandtheile werden hierbei von der Faser entfernt. Die Flüssigkeit wird abgegossen und filtrirt. Rückstand und Filtrat gelangen getrennt zur Untersuchung.

Prüfung des Filtrats. Das Filtrat wird auf dem Wasserbade concentrirt. Geben einige Tropfen davon mit Jodtinktur versetzt eine blaue bis rothviolette Färbung, so ist dadurch die Anwesenheit von Stärke nachgewiesen.

Die stärker concentrirte Lösung wird mit dem 2 — 3 fachen Volumen Alkohol vermischt, dadurch werden gewisse Salze, sodann Leim, Dextrin und Gummi gefällt.

Leim wird aus der wässrigen Lösung auch durch Tanninlösung ausgefällt.

Da Gummi links, Dextrin rechts polarisirt, so lässt sich die Anwesenheit des einen oder des andern mit Hilfe des Polarisationsapparates entscheiden.

Wird eine wässrige Gummilösung mit Bleiessig versetzt, so fällt Gummi aus. Enthält eine Lösung gleichzeitig Gummi und Dextrin, so

fällt Bleiessig bei gewöhnlicher Temperatur Gummi, in der Wärme beide aus. Ist bei einem solchen Versuche kein Niederschlag entstanden und enthält die Flüssigkeit doch einen organischen Körper, so ist wahrscheinlich Karraghenmoos u. dgl. vorhanden.

Durch Erwärmen einer Probe der concentrirten Lösung mit etwas Salzsäure auf dem Wasserbad und Prüfen mit Fehling'scher Lösung ist das Vorhandensein von Zucker zu erkennen.

Eine andere Probe wird zur Trockne verdampft und mit Kaliumbisulfat versetzt. Auftretender Akroleïngeruch weist auf Glycerin hin.

Untersuchung des Rückstandes. Dieser enthält die in Wasser unlöslichen Beschwerungsmittel, wie Gyps, Baryumsulfat, Chinalay u. s. f.

Die mineralischen Bestandtheile der Appreturmasse werden in gewöhnlicher Weise durch Untersuchung der Asche ermittelt.

Prüfung auf Fett und Kolophonium. Man kocht einen kleinen Abschnitt mit Soda und filtrirt. Durch Zusatz von Säure zum Filtrat entsteht eine auf der Oberfläche sich ansammelnde Schicht von Fettsäure, während bei Anwesenheit von Kolophonium sich ein Niederschlag von Silvinsäure bildet.

Zur quantitativen Fettbestimmung extrahirt man eine gewogene Probe im Soxhlet und bestimmt das Gewicht des Verdampfungsrückstandes.
