

man es in eine Ferrocyanalkaliumlösung taucht, wodurch ein blaues Bild aus Berlinerblau entsteht.

Auch mit anderen oxydablen Reagenzien kann das Wasserstoffsperoxydbild sichtbar gemacht werden, z. B. entsteht mit einer mit Ammoniak versetzten Mangansalzlösung ein braunes Bild aus Braunstein, ammoniakalische Silberlösung erzeugt ein dunkles Silberbild u. dergl. Das Wasserstoffsperoxyd kann bei Bromsilberplatten auch die Rolle des Lichtes spielen: Wenn man z. B. auf eine unbelichtete Bromsilberplatte ein mit Wasserstoffsperoxyd behandeltes Negativ einwirken läßt, so kann man die Platte mit einem gewöhnlichen photographischen Entwickler entwickeln, wie wenn die Platte unter dem Negative belichtet worden wäre, und es entsteht ein Diapositiv. Andererseits wirkt Wasserstoffsperoxyd auf das latente Bild zerstörend ein: Setzt man z. B. eine Bromsilberplatte kurze Zeit dem Lichte aus, so daß beim Entwickeln die ganze Platte schwarz werden würde, und preßt ein mit Wasserstoffsperoxyd behandeltes Negativ darauf, so wird dadurch nur an den Stellen, an welchen das Wasserstoffsperoxyd eingewirkt hat, die vorhergegangene Lichtwirkung zerstört, und man erhält infolgedessen beim Entwickeln wieder ein Negativ, welches aber seitenverkehrt ist. Auf analoge Weise kann man aus einem Positiv ein seitenverkehrtes Positiv herstellen.

Wie metallisches Silber oder Platin, so wirkt auch Braunstein auf Wasserstoffsperoxyd katalysierend ein. Es läßt sich diese Reaktion sehr gut verwenden zur Reproduktion von Zeichnungen, Plänen u. dgl. Man bringt die Zeichnung mit einer Lösung von Kaliumpermanganat auf Papier, trocknet in der Wärme, wobei sich bekanntlich Braunstein bildet, und katatyptiert. Auf der Reproduktion erhält man dann die Zeichnung als Negativ, d. h. hell auf dunklem Grunde. Um ein Positiv zu erhalten, verfährt man auf umgekehrte Weise: Man bestreicht das ganze Papier mit Permanganatlösung, trocknet und trägt die Zeichnung mit einem den Braunstein lösenden Körper, z. B. mit einer Oxalsäurelösung auf. Es verschwindet an den gezeichneten Stellen der Braunstein, und wenn man hiermit katatyptiert, erhält man ein Positiv, d. h. dunkle Zeichnung auf hellem Grunde.

Ganz besonders gut läßt sich die Katatype zur Herstellung von Gummidrucken verwenden. Während das gewöhnliche Gummidruckverfahren ziemlich umständlich und zeitraubend ist, kann man nach diesem Verfahren in verhältnismäßig kurzer Zeit einen Gummidruck herstellen. Man preßt ein mit Wasser-

stoffsperoxyd behandeltes Negativ auf ein Gummidruckpapier, wodurch wieder das unsichtbare Wasserstoffsperoxydbild auf dieses übertragen wird, und bringt das Papier kurze Zeit in eine Ferrosalzlösung. Es entsteht wieder ein Eisenoxydbild, welches befähigt ist, die Gummischicht zu gerben und wasserunlöslich zu machen. Entwickelt man dann mit warmem Wasser unter Zuhilfenahme von etwas Sägemehl, so entsteht in ganz gleicher Weise ein Bild, wie wenn das Gummidruckpapier erst mit Dichromat sensibilisiert und dann belichtet worden wäre.

Zur Herstellung von Katotypien eignen sich nach meinen Erfahrungen am besten die Platinnegative, die auch gegen Wasserstoffsperoxyd widerstandsfähiger sind, als die Silbernegative; auch mit solchen Silbernegativen, die mit Sublimat und Ammoniak verstärkt waren, hatte ich gute Erfolge.

Was nun die Verwendbarkeit dieses Verfahrens anbetrifft, so läßt sich darüber noch nicht viel sagen, da dasselbe noch zu neu ist. Wenn auch die dabei erzielten Resultate, besonders bei den Eisenoxydbildern, an Klarheit und Detailzeichnung noch viel zu wünschen übrig lassen, so kann es doch recht gut zur Reproduktion von Zeichnungen u. dgl., sowie zur Herstellung von Gummidrucken Verwendung finden.

Neuerungen auf dem Gebiete der Faser- und Spinnstoffe.

Von Dr. WILHELM MASSOT.

(Eingeg. d. 17.2. 1904.)

In der Fachliteratur der letzten Zeit begegnet man einer Reihe von Fortschritten, welche mehr oder weniger in praktischer oder in wissenschaftlicher Beziehung bedeutungsvoll, nicht selten auch in solchen Fällen bemerkenswert sind, wo das Stadium der Versuche noch nicht überschritten ist.

Übersieht man die nicht unerhebliche Anzahl von Tatsachen und Einzelheiten, welche zum Vorteile des Ganzen zusammengetragen sind, so erblickt man vornehmlich eine reiche Fülle von Bestrebungen, die bisher gemachten Errungenschaften zur Erzeugung von Textilfasern mit Seidenglanz oder die dauerhafte Bildung von Seidenglanz auf ursprünglich glanzlosen Fasern oder daraus gefertigten Geweben zu verbessern und zu vermehren. Diese Richtung, welche heutzutage auf dem genannten Gebiete im Vordergrunde des allgemeinen Interesses steht, möge daher auch an dieser Stelle in erster Linie Berücksichtigung finden.

1. Die Kunstseide.

Einer zusammenfassenden reichhaltigen Arbeit über die Neuerungen auf dem Gebiete der Erzeugung künstlicher Seide begnügen wir in einem ausführlichen Artikel von E. Thiele¹⁾. Die Geschichte der Entwicklung der Fabrikation der Kunstseide darf im allgemeinen als bekannt vorausgesetzt werden. Fast ausschließlich dient gegenwärtig zur Gewinnung des glänzenden Faserstoffes, für welchen eine ebenbürtige Rolle an der Seite der Naturfaser angestrebt wird, die Zellulose als Ausgangsprodukt. Die früher häufig unternommenen Versuche, Seidenabfälle und andere tierische Produkte in dieser Hinsicht nutzbringend zu verwerten, sind so gut wie gänzlich außer Mode gekommen. Als Zelluloseabkömmling ist zu dem für die Kunstseide bereits üblichen Ausdruck „Glanzstoff“ nach dem Vorschlage von Croß und Bevan noch die Bezeichnung „Lustra Zellulose“ hinzugereten.

K. Süvern²⁾ weist darauf hin, daß es nicht korrekt ist, Andemars aus Lausanne auf Grund seines britischen Patentes 283/1855 als den Begründer der Kunstseidenindustrie zu bezeichnen. Der Inhalt des erwähnten Patentes, nach welchem gut gereinigter und gebleichter Bast von jungen Maulbeerbaumzweigen in eine explosive Verbindung verwandelt, diese in Äther gelöst und die erhaltene Lösung mit einer Flüssigkeit gemischt werden sollte, welche eine Lösung von in Ammoniak eingeweichtem Kautschuk darstellte, dürfte sich in Verbindung mit der sehr primitiven Fadenerzeugungsmethode als praktisch nutzbringend kaum erwiesen haben. Demnach würde der Ruhm, die ersten Versuche zum Hervorbringen einer glanzreichen Spinnfaser in aussichtsvoller Weise durchgeführt zu haben, dem Grafen Hilaire de Chardonnet zu Besançon verbleiben, der im Jahre 1880 ein Gespinst aus Nitrozellulose fertigte, welches mit der Naturseide viel Ähnlichkeit aufwies. Die explosiblen Eigenschaften des Fabrikates ließen sich bekanntlich durch Denitrierung mit Hilfe von Alkalisulfhydrat beseitigen, ohne daß das glänzende Aussehen dabei beeinträchtigt wurde.

Im Jahre 1889 wurde als Konkurrenzprodukt der Chardonnetseide die Vivierseide produziert, ein Fabrikat erhalten aus Nitrozellulose, gelöst in Eisessig unter Zusatz von Fischleim oder Guttapercha. Die nach diesem Verfahren hergestellte Kunstseide ist jedoch gegenwärtig vom Markte völlig verschwunden. Dagegen ist nach den

Angaben von Süvern die sogenannte Vanduraseide, eine mit Hilfe von Gelatine hergestellte Kunstseide, für deren Gewinnung sogar neuerdings in einem amerikanischen Patente neue Vorschläge gemacht sind, noch, aber wohl nur vereinzelt, im Handel anzutreffen.

Gegenwärtig richtet sich wohl noch immer der Gewinnung von Kunstseide aus Metallsalzzellulösungen ein besonderes Interesse entgegen. Von den verschiedenen Zellulösungen dieser Art scheint sich praktisch vorläufig nur die der Kupferoxydammoniakzellulose eingebürgert zu haben. Das Verfahren wird im Großen von den „Ver-einigten Glanzstofffabriken Elberfeld“ durchgeführt und beruht im wesentlichen auf dem Patente von Pauly³⁾. Das Arbeiten mit der Lösung von Zellulose in Kupferoxydammoniak hat vor dem der Gewinnung der Nitrozelluloseseseide aus ätherischer Lösung den Vorteil der Gefahrlosigkeit für sich, ferner die Möglichkeit der Wiedergewinnung von Metall und Ammoniaksalz. Dagegen wird die begrenzte Haltbarkeit der Zellulosekupferoxydammoniaklösung als Nachteil angesehen⁴⁾. Die Herstellung und Verbesserung solcher Lösungen sind denn auch in neuerer Zeit vielfach der Gegenstand von Versuchen und Neupatentierungen gewesen. Nach dem D. R. P. 115 989 verstärkt man die Konzentration des zur Lösung der Zellulose erforderlichen Kupferoxydammoniaks, indem man gleichzeitig Luft und Ammoniak bei starker Kälte auf Kupfer einwirken läßt. Die so erhaltenen Lösungen, welche bis zu 40 und 50 g Kupfer im Liter enthalten sollen, im Gegensatz zu dem Gehalt von 20—25 g Kupfer im Liter der nach den gewöhnlichen Methoden erhaltenen Lösungen, sind nur bei Temperaturen unter 5° beständig.

Nacheinem Lösungsverfahren Bronnerts⁵⁾ mercerisiert man die zerkleinerte Zellulose mit einem der Natronzellulose entsprechenden Quantum Ätznatron und mit etwas Wasser, worauf mit einer dem angewandten Ätznatron äquivalenten Menge trockenen Kupfersulfats zermahlen wird. Der hierbei entstehenden Kupferzelluloseverbindung wird Leichtlöslichkeit in Ammoniak zugeschrieben. E. Thiele⁶⁾ hat folgendes Verfahren ausgearbeitet: Baumwolle wird mercerisiert, abgequetscht und das noch Natronlauge enthaltende Material in ammoniakalische Kupfervitriol-

¹⁾ D. R. P. 98 642. Siehe auch: D. R. P. 111 313, 118 836, 118 837, 119 098, 119 099.

²⁾ Vgl. E. Thiele, Z. Farb.- u. Textilchem. 1.

³⁾ D. R. P. 109 996.

⁴⁾ Franz. Pat. 290 870.

¹⁾ Z. Farb.- u. Textilchem. 1, 70.

²⁾ Lehnes Färberztg. 1903, 236.

lösung eingerührt. Das in der Baumwolle enthaltene Ätznatron bewirkt die Bildung von Kupferoxydammoniak und damit die sofortige Lösung des Baumwollmaterials.

Nach dem D.R.P. 119098 und dem Zusatzpatente 119099 geschieht die Auflösung der Zellulose in Kupferoxydammoniak zwecks Herstellung spinnbarer Lösungen derart, daß die Zellulose zunächst durch Behandlung mit schwacher Alkalilösung entfettet, dann unter Vermeidung von Oxydation schwach gebleicht, hierauf mit kalter konzentrierter Alkalilauge gründlich mercerisiert, schließlich mit viel Wasser gewaschen, abgeschleudert und dann sofort ohne vorheriges Trocknen im Kupferoxydammoniak zur Lösung gebracht wird. Als Bleichflüssigkeit eignet sich vorzugsweise eine schwache, 1—2 g Chlor im Liter enthaltende elektrolytische Flüssigkeit. Außerdem können auch Superoxyde, namentlich Wasserstoffsperoxyd in so stark verdünnter Lösung, daß Oxydation der Zellulose nicht zu befürchten ist, zur Anwendung kommen. Das Wesen des Vorganges besteht in der Bildung von Zellulosehydrat, welche sich aus der Natronzellulose bei der Einwirkung von Wasser bildet. Die Löslichkeit dieses Zellulosehydrats in Kupferoxydammoniak steigert sich noch durch die vorhergehende Behandlung mit einer Bleichflüssigkeit.

Weitere Lösungsverfahren finden sich in dem amerikanischen Patente 672946, sowie in dem D.R.P. 113208 niedergelegt. Der Inhalt des ersten beruht auf der Beobachtung, daß Ammoniak bei gewöhnlicher Temperatur mehr Kupferoxyd löst als gewöhnlich, wenn Zellulose, und zwar womöglich mercerisierte Zellulose zugegen ist. Aus dem Inhalt des D.R.P. 119230 ergibt sich ferner, daß auch ammoniakalische Kupfercarbonatlösung mit in den Verwendungskreis als Lösungsmittel für Zellulose zu den Zwecken der Kunstseidefabrikation hereingezogen wurde. Die Löslichkeit der Zellulose in Kupferoxydammoniak wird durch die Gegenwart von freiem Kupferhydroxyd oder Nickeloxydulhydrat gefördert⁷⁾.

Das Spinnen der Kunstseidefäden findet bei der Verwendung von Kupferoxydammoniakzellulose nach denselben Prinzipien statt wie bei der Verarbeitung von ätherischer Nitrozelluloseslösung. Während man aber im letzteren Falle unter Druck⁸⁾ aus feinen Kapillaren in Wasser austreten läßt, be-

wirkt man die Erstarrung der Fäden bei dem Kupferoxydammoniakverfahren unter sonst gleichen Umständen mit Hilfe verdünnter Säuren. Sowohl der Konzentration als auch der Art der verwendeten Säure kommt eine besondere Bedeutung zu im Hinblick auf die Qualität des erzeugten Fadens. Am vorteilhaftesten erweist sich Schwefelsäure, welche in einer Konzentration von 30 bis 65 % zur Verwendung kommt⁹⁾. Die besten Resultate sollen bei gewöhnlicher Temperatur mit einer etwa 50 %igen Säure erhalten werden. Die austretenden Fäden werden unter der Mitwirkung eines Kollektors auf einen Haspel gebracht und sind nach erfolgtem Waschen und Trocknen, welches meist unter Spannung¹⁰⁾ erfolgt, fertig zum Spulen und Zwirnen usw. Nach einer der Patentvorschriften ist das Verfahren in der Weise auszuführen, daß die auf den Walzen aufgewickelten Fäden zunächst in Berührung mit Wasser, einerlei ob in flüssigem oder dampfförmigem Zustande, einer höheren Temperatur von etwa 70—100° ausgesetzt werden, wodurch eine Lockerung des mit der Zellulose des Fadens fester verbundenen Wassers bewirkt werden soll, worauf man das Trocknen auf den Walzen bei verhältnismäßig niederer Temperatur vornimmt. Die aus Nitrozellulose gewonnenen Fäden bedürfen jedoch zuvor einer Denitrierung, welche in einer Behandlung mit Ammoniumsulfhydrat oder mit salzsaurer Kupferchlorürlösung¹¹⁾, auch wohl mit Kupferchlorür und Alkalichlorid¹²⁾ besteht. Nach dem Denitrieren muß abermals gewaschen, eventuell gebleicht und getrocknet werden.

Die Verwendung von Chlorzink als Lösungsmittel für Zellulose an Stelle von Kupferoxydammoniak wird in den D.R.P. 118836 und 118837 vorgeschlagen.

Schließlich seien noch einige Patente erwähnt, welche sich auf Abänderungen des Chardonnetverfahrens beziehen¹³⁾. Im D.R.P. 135316 wird eine Mischung von Aceton-Essigsäure und Amylalkohol als Lösungsmittel für die Nitrozellulose empfohlen. Das amerikanische Patent 699155 schlägt vor, ein Pyroxylinhydrat mit 6 bis 10 % Wasser zu benutzen und dem zur Lösung benutzten Ätheralkohol noch etwas freies Al-

⁷⁾ D.R.P. 125310, Franz. Pat. 313464.

⁸⁾ Vgl. auch D.R.P. 121429, 121430, 134312.

⁹⁾ D.R.P. 125392.

¹⁰⁾ D.R.P. 139899 und 139442.

¹¹⁾ Vgl. auch K. Süvern: Über künstliche Seide. Vortrag in der Sektion IVB des V. internationalen Kongresses für angewandte Chemie in Berlin 2. bis 8. Juni 1903, u.C. Herzog ebenda. Vgl. auch Lehnes Färberztg. 1903, 212 u. 236.

⁷⁾ D.R.P. 140347.

⁸⁾ Über eine Vorrichtung zur Herstellung künstlicher Fäden aus Zelluloseslösung vgl. auch D.R.P. 125947. Ein neueres Verfahren wird vorgeschlagen in dem D.R.P. 133427. Ferner D.R.P. 138507.

kali oder etwas alkalisch reagierendes Salz hinzuzusetzen. Chardonnet empfiehlt bekanntlich eine Nitrozellulose von 25% Wassergehalt, weil die Löslichkeit desselben in Ätheralkohol größer ist als die des trocknen Produktes. Dementgegen findet sich in dem österreichischen Patente 6947 der Vorschlag, das Pyroxylon in ammoniakhaltigem, warmem Luftstrome bis zu einem Wassergehalte von etwa 5% zu trocknen.

Das englische Patent 2476 sucht die Nachteile, welche beim Trocknen von Kolloidumwolle durch Salpetersäureabspaltung eintreten, sowie die beobachtete ungünstige Einwirkung des Lichtes auf das Hydrat dadurch zu beseitigen, daß das gewaschene und geschleuderte Pyroxylon auf Sieben ausgebreitet und im Dunkeln der freien Luft oder einem etwa 25—30° warmen Luftstrome ausgesetzt wird. Die Behandlung wird fortgesetzt, bis der Wassergehalt auf 6—10% gesunken ist.

Das so erhaltene bei niedriger Temperatur getrocknete, aber doch nicht völlig trockene Produkt wird in Ätheralkohol unter Zusatz von Alkali gelöst und soll die Herstellung konzentrierter Lösungen von entsprechender Flüssigkeit und Erstarrungsfähigkeit beim Auspressen aus Kapillaren an der Luft ermöglichen.

Von Wichtigkeit sind die Versuche, welche sich darauf richten, das Zelluloseacetat zum Ausgang für die Kunstseidefabrikation zu benutzen, ohne daß es jedoch, wie es scheint, bis jetzt möglich gewesen wäre, für die Fabrikation im Großen konkurrenzfähige Produkte auf diesem Wege zu erzeugen. Die auf die Darstellung von Zelluloseacetat bezüglichen Patente wurden Anfang der 90er Jahre von Croß und Bevan aufgenommen. Die Schwierigkeiten, welche bei der Acetylierung der Zellulose für die Zwecke der Kunstseidefabrikation zu überwinden sind, da es auf die Darstellung eines normalen, den ungespaltenen Molekularkomplex des Zellulose enthaltenden Esters ankommt, werden in dem D. R. P. 118538 zu umgehen gesucht¹⁴⁾, indem die Zellulose zunächst in Hydrozellulose verwandelt und das Produkt mit der vierfachen Menge Essigsäure-anhydrid behandelt wird. Neuerungen, welche sich mit demselben Gegenstand beschäftigen, finden sich in den Patenten D. R. P. 123121, D. R. P. 123122 und französisches Patent 308506 niedergelegt¹⁵⁾.

In neuester Zeit hat man sich mit Erfolg

¹⁴⁾ Siehe auch D. R. P. 120713 Zusatz zum D. R. P. 118538.

¹⁵⁾ Vgl. auch Zusatz vom 30. Januar 1903 zum Franz. Pat. 317007.

bestrebt, auch die Viskose, den Xanthogensäureester der Zellulose, als Ausgangsprodukt für die Kunstseide heranzuziehen. Die Viskose¹⁶⁾, welche durch Erhitzen von Zellulose mit Natriumhydroxyd und Schwefelkohlenstoff gewonnen werden kann, löst sich in Wasser zu einer gelben, schleimigen Flüssigkeit, aus welcher durch Chlorammonium unter Zersetzung die Zellulose wieder abgeschieden wird¹⁷⁾. Das Prinzip der Fadengewinnung¹⁸⁾ soll im wesentlichen dasselbe sein, wie es bereits oben bei der Skizzierung der Spinnvorrichtungen für die anderen Kunstseiden angegeben wurde. Der aus der Viskose durch Chlorammonium abgeschiedene Seidenfaden soll nach Stearn einen Zelluloseester der Zellulosexanthogensäure darstellen¹⁹⁾. Die zunächst noch weiche, plastische Masse wird erst durch Behandlung mit kochendem Wasser und mit Dampf zum völligen Erstarren gebracht. Ehe man jedoch zu dieser Manipulation schreitet, werden die Fasern gewirkt und erst dann die erhaltenen Fäden unter Spannung der Einwirkung des Dampfes ausgesetzt. Die unter diesen Umständen eintretende gegenseitige Pressung der einzelnen Fasern soll zur Bildung kantiger Einzelgebilde Veranlassung geben (siehe unten). Die Viskoseseide, welche übrigens bis jetzt auf dem Markte garnicht oder kaum zu erhalten ist, soll gegenüber den anderen Kunstseiden größere Festigkeit zeigen und sehr guten Glanz aufweisen²⁰⁾. Vermutlich stehen der Erzeugung eines rein weißen Materials noch gewisse Schwierigkeiten gegenüber. Gerade mit dieser Angelegenheit beschäftigen sich zwei französische Patente der „Vereinigten Kunstseidefabriken A.-G.“ Nr. 323473 und Nr. 323474²¹⁾. Nach dem ersten Patent wird die Reinigung der Viskose durch Erhitzen von 10 Teilen in 1800 Teilen Kalilauge vom spez. Gewicht 1,22 auf 60—80° unter Rühren bewirkt. Beim Fällen mit Chlorammoniumlösung sollen alsdann farblose Produkte erhalten werden. Das zweite Patent behandelt das Fällen der Viskoselösung mit Schwefelsäure. Die letztere wurde in der Regel deshalb zu diesem Zwecke

¹⁶⁾ D. R. P. 13344, 70999, 92590.

¹⁷⁾ Über Neuerungen zur Gewinnung der Viskose vgl. auch B. M. Margosches, Technische Fortschritte auf dem Gebiete der Viskose, Die Zelluloid-Industrie 1901/1902, 41, und Gummi-Ztg. 16, Beil. „Die Zelluloid-Industrie“ 1904.

¹⁸⁾ Stearn, D. R. P. 108511.

¹⁹⁾ Vgl. auch Z. Farb.-u. Textilchem. 1903, 307.

²⁰⁾ Vgl. E. Thiele, Lustrazellulose aus Viskose. Z. Farb.- u. Textilchem. 1. — Über die Darstellung und Bedeutung der Viskose vgl. auch Margosches, Z. f. d. ges. Textil-Ind. 1900/1901, Nr. 14—24.

²¹⁾ Brit. Pat. 17582.

nicht verwendet, da die Fällungen durch mit niedrigeren Schwefel gelb aussahen. Um diesen Nachteil zu beseitigen, wird vorgeschlagen, die abgeschiedene Zellulose mehrmals durch achtprozentige Schwefelnatriumlösung oder durch Sulfit oder Bisulfitlösung hindurchlaufen zu lassen.

Nach dem amerikanischen Patente 716 778 wird die Viskoseseide nicht aus dem normalen Zellulosexanthogenat, sondern aus einem zellulosereicheren Zerfallprodukt von der Formel $C_{24}H_{39}O_{20}CS_2Na$ bereitet²²⁾. Das Produkt soll ganz besonders gut zur Herstellung von Fäden für Spinnzwecke geeignet sein. Als Ausscheidungsmittel aus der Lösung wird Ammoniumsulfat als besonders zweckmäßig empfohlen.

Von neueren patentierten Verfahren, welche die Produktion von Kunstseide zum Gegenstande haben, seien zum Schlusse noch die folgenden erwähnt.

Ein amerikanisches Patent 712 200 beschäftigt sich mit der Darstellung von Estern der Zellulose mit fetten Säuren, besonders mit der Gewinnung des Zellulosetetraacetates für die Bereitung künstlicher Seiden. Der hohe Glanz, die Weichheit und Elastizität der aus dem Material bereiteten Fäden soll durch Zusatz von Ölsäure, von acetyliertem Kastoröl, von Thymol, Phenol usw. in beliebiger Weise verändert werden.

Die Gewinnung von Seidenfäden aus hydrierter Alkalizellulose wird in einem französischen Patente 323 475 der „Vereinigten Kunstseidefabriken A.-G.“ angestrebt. In 100 Gewichtsteile Schwefelsäure vom spez. Gewicht 1,55 gibt man 10 Gewichtsteile gewaschene und getrocknete Baumwolle, röhrt ordentlich durch und bringt unter Umrühren in Wasser. Darauf wird die hydrierte Zellulose gewaschen, gepreßt und in 100 Gewichtsteilen Natronlauge von 1,120 spez. Gew. gelöst. Aus dieser Lösung kann man die Zellulose durch Säuren fällen und durch Spinnen daraus einen glänzenden Faden gewinnen.

Ganz abweichend von dem bisher Dargelegten stellt sich der Inhalt des amerikanischen Patentes 712 756 dar, welches sich wiederum der Gelatine als Ausgangsmaterial bedient. Danach werden $6\frac{1}{2}$ Teile Gelatine und 3 Teile eines unter Anwendung von Hitze hergestellten wässrigen Auszugs von Rohseide in der Kälte zusammengemischt und dann 2 Stunden stehen gelassen. Die ganze Masse bringt man in einen Kessel und erhitzt sie etwa eine Stunde lang bis auf 50°, worauf sie in einen Luftdruckkessel überführt wird, der mit kapillaren Spritzdüsen ausge-

rüstet ist. Auf diese Weise werden schnell trocknende Fäden erhalten, welche entweder als solche oder zu Strähnen verflochten der Einwirkung von Formaldehyddampf ausgesetzt werden, um sie unlöslich zu machen. Das so gewonnene Fabrikat soll fest, widerstandsfähig und elastisch sein, hohen Seidenglanz besitzen und durch Feuchtigkeit nicht verändert werden. Ein Seifezusatz bei der Bereitung des wässrigen Rohseideauszugs soll die Zugfestigkeit des Produkts erhöhen. Hier anzuschließen wäre auch der Hinweis auf das D. R. P. 137 255, dessen Inhalt sich mit einem Verfahren zur Herstellung künstlicher Faserstoffe für mehrfarbige Gewebe beschäftigt. Durch geeignete Einlagerung ungefärbter oder hellgefärber un durchsichtiger Körper in den Fasern während ihrer Erzeugung wird das Durchscheinen derselben verhindert und damit der Mehrfarbeneffekt in Geweben wesentlich begünstigt. So setzt man z. B. einer Kollodiumlösung fein gesiebtes Goldbronzenpulver hinzu und verspinnt die Mischung nach genügendem Durchröhren durch Einspritzen in Chloroform, oder man läßt eine schwefelsäurehaltige Eisessiglösung von Zelluloseacetat in ein Chlorbaryum enthaltendes Fällungsbad eintreten usw.

Schließlich wäre noch das D. R. P. 122 190 zu erwähnen, welches ein Verfahren zur Herstellung von Metallfäden mit Zelluloseumhüllung zum Gegenstande hat, dessen Ausführung darin besteht, einen dünnen Metallfaden mit großer Schnelligkeit durch ein Kollodiumbad zu ziehen und vor dem Färben mit Ammoniumsulhydrat zu denitrieren.

Nach den Ausführungen von Herzog²³⁾ beträgt die Produktion der künstlichen Seide zurzeit etwa 2500 kg täglich im Werte von 40 000 Mark. Der Preis, welcher sich vor mehreren Jahren noch auf 50 Mark pro Kilogramm belief, ist jetzt auf 18—20 Mark herabgesunken. Trotz der verhältnismäßig geringen Widerstandsfähigkeit und Zugfestigkeit der Kunstseide hat sie sich bereits ein sehr umfangreiches Absatz- und Anwendungsgebiet zu erringen gewußt, so daß die wirtschaftliche Zukunft des Glanzstoffes eine ziemlich aussichtsvolle sein dürfte. Gerade aus der gegenwärtigen wenig günstigen Lage der Seidenindustrie hat die Kunstseidefabrikation ihre Vorteile in erheblicher Weise gezogen und sich ein Marktgebiet zu sichern verstanden.

Einen interessanten Überblick über die bis jetzt gebräuchlichen Verwendungsarten er-

²²⁾ Lehnés Färberztg. 1903, 237.

²³⁾ Vortrag auf dem V. internationalen Kongreß für angewandte Chemie in Berlin 1903.

möglichen die Ausstellungsobjekte und Schaustücke der „Vereinigten Glanzstofffabriken Elberfeld“ in Düsseldorf im Sommer 1902²⁴⁾.

Aus der großen Fülle von Gebrauchsartikeln und Verwendungsarten sei hervorgehoben die Verarbeitung zur Gewinnung von Stickgarnen, Spitzen und Besatzartikeln. Auf der Ausstellung in Düsseldorf waren die zartesten Spitzen bis zu den breitesten und einfachsten Borten vertreten²⁵⁾. Ferner kommt die Kunstseide für die Herstellung von Effekten auf Kravatten, Westenstoffen, Decken usw. in Betracht, auch zur Erzeugung von Möbel-, Kleiderstoffen und Chinéartikeln. Für die Verarbeitung zu Stoffen kommt die Kunstseide nur als Schußgarn in Frage, während man für die Kette Baumwolle oder Wolle wählt. Die relativ geringe Festigkeit der künstlichen Seide gestattet vorläufig wenigstens noch nicht ihre Verwendung zu Kettgarnen. Auch in der Tapetenindustrie hat die Kunstseide bereits Eingang gefunden.

Von besonderem Interesse ist ferner die Herstellung von künstlichem Roßhaar aus Kunstseidefabrikat, dessen Erzeugung den „Vereinigten Kunstseidefabriken A.-G. Frankfurt a. M.“ patentiert ist²⁶⁾. Das sogenannte Kunstroßhaar besteht aus mehreren einzelnen, sofort nach ihrer Bildung zu einem Faden verschmelzenden Gebilden. Am besten lässt sich diese Beschaffenheit aus der Besichtigung des mikroskopischen Querschnitts erkennen. Noch ein anderes Patent²⁷⁾ bezieht sich auf die Darstellung von künstlichem Roßhaar. Danach nimmt man einen oder mehrere Fäden von der Dicke des natürlichen aus Baumwolle, Ramie, Zellulose, Kunstseide, Viskose usw. und zieht durch ammonikalische Kupferoxydlösung, konzentr. Chlorzinklösung, Schwefelsäure vom spez. Gewicht 1,4 oder, falls Nitrozellulose verwendet wird, durch Ätheralkohol. Sind unter diesen Bedingungen die verwendeten Einzelfäden miteinander in gewünschter Weise verschmolzen, so zieht man durch eine Flüssigkeit, welche die weitere Einwirkung des Lösungsmittels verhindert, z. B. durch verdünnte Säuren oder Wasser. Ätheralkohol wird durch Verdunstenlassen an der Luft entfernt. Die erhaltenen Haargebilde müssen, falls Nitrozellulosematerial vorliegt, denitriert und schließ-

lich durch eine Lösung von Kollodium, Gummi oder Gelatine gezogen werden. Es darf nicht unerwähnt bleiben, daß es gelungen ist, außerordentlich gute Imitationen von Menschenhaar aus der künstlichen Seide zu fertigen, Surrogate, welche gleichfalls von der genannten Frankfurter Firma, auch von anderen, auf den Markt gebracht werden. Der allzustarke und dadurch unnatürlich wirkende Glanz, der sich zwar für theatralische Zwecke gut eignet, ist in letzter Zeit auf das natürlich zulässige Maß herabgemindert worden. Das betreffende Verfahren ist patentiert²⁸⁾ und besteht in der Behandlung der Haargebilde mit nicht trocknendem Öl und mit einem feinen indifferenten Pulver.

Bei der häufigen und vielseitigen Verwendung des Glanzstofes zu Artikeln der Textilindustrie ist es verständlich, daß der mit der Untersuchung und Begutachtung solcher Produkte betraute Chemiker sich häufig in der Lage sieht, die Gegenwart von Kunstseide neben anderen Textilfasern festzustellen. Daß dies ohne große Schwierigkeit meist auf mikroskopischem Wege gelingt, ist bekannt. Aber auch chemische Reaktionen erweisen sich oft in Zweifelsfällen als zweckdienlich. Über das mikroskopische und chemische Verhalten von drei Kunstseiden, von zwei Nitrozellulosesiden und einer Kupferoxydammoniakzelluloseside ist von dem Verfasser im Laufe des vergangenen Jahres einiges mitgeteilt worden²⁹⁾. Die beiden Nitrozellulosesiden, Fabrikate der „Vereinigten Kunstseidefabriken Frankfurt a. M.“ zeigten sich bezüglich ihres mikroskopischen Aussehens nicht völlig übereinstimmend. Bei schwacher Vergrößerung gesehen, erwies sich die eine Probe zusammengesetzt aus glatten, flach runden Fäden ohne wesentliche Struktur, teilweise mit engem, linienförmigem Scheinlumen versehen. Stärkere Vergrößerungen lassen hingegen deutlich ein rauhes Aussehen auf der Oberfläche erkennen, veranlaßt durch kleine, rundliche, bis langgezogene, der Längsachse parallel gerichtete Vertiefungen. Die andere Probe der Nitrozelluloseside zeigte zunächst, gleichfalls bei schwacher Vergrößerung unter dem Mikroskop besehen, mehr bandförmig erscheinende Fäden mit durchweg deutlich ausgeprägtem, relativ breitem Scheinlumen. Die zu beiden Seiten des Lumens verlaufenden Ränder lassen stellenweise eine mehr oder weniger hervortretende Schattierung erkennen, welche an zarte Längsstreifung zu erinnern beginnt. Das Lumen erscheint vertieft, die Ränder erhaben. Riß-

²⁴⁾ Vgl. auch Textil- u. Färberztg. 1903, 70 und 152.

²⁵⁾ Vgl. auch Textil- u. Färberztg. 1903, 70 und 152.

²⁶⁾ D. R. P. 125 309. Vgl. auch Süvern, Über Haarsurrogate. Lehnes Färberztg. 1902, Heft 1.

²⁷⁾ Brit. Patentschrift 17 759.

²⁸⁾ D. R. P. 137 461.

²⁹⁾ Monatsschr. f. Text.-Ind. 1902, 759 u. 832. 1903, 4, 155, 227 u. 300.

stellen der Fasern sind durchweg glatter und weniger splittrig wie bei der ersten Probe. Bei stärkeren Vergrößerungen tritt die Streifung der zu beiden Seiten des Scheinlumens verlaufenden Ränder deutlich hervor und erweist sich aus verschlungenen, in der Längsrichtung verlaufenden, wellig erscheinenden Linien hervorgegangen, die sich bei etwa 400—600 facher Vergrößerung in spaltige Vertiefungen auflösen.

Die dritte Seide, eine Probe der „Vereinigten Glanzstofffabriken Elberfeld“, eine Kupferoxydammoniakseide, weist mikroskopisch bei schwacher Vergrößerung zylindrisch rundlich erscheinende Fäden auf von etwas rauher Oberflächenbeschaffenheit. Bei genauester Einstellung läßt sich eine Streifung in der Längsrichtung unterscheiden, die sich gleichmäßig über die Breite der Faser erstreckt. Ein Scheinlumen ist hier nicht sichtbar. Die Rißstellen sind ziemlich gleichmäßig rund, nur wenig splittrig oder faserig. Bei Anwendung stärkerer Vergrößerungen tritt die Längsstreifung außerordentlich und regelmäßig hervor und bedingt den Hauptcharakter der Faserstruktur.

Bezeichnen wir die ersterwähnte Probe mit a, die zweite mit b, die dritte mit c, so stellt sich die Breite der Fasern in Glycerin gemessen für a im Mittel auf $29,4 \mu$. Für die starke Quellung im Wasser ist die erhebliche Zunahme der Durchschnittsbreite nach 10 Minuten langem Eingetauchtsein beweisend, der Mittelwert betrug $44,8 \mu$, bedeutet also eine Vermehrung der Breite um 52 %. Für Probe b belief sich die allgemeine Durchschnittsbreite, gleichfalls in Glycerin bestimmt, auf $31,4 \mu$. Nach zehnminutenlanger Einwirkungsdauer des Wassers ergab die eingetretene Quellung eine Vermehrung der Durchschnittsbreite um 61 %, die Messung zeigte $50,7 \mu$.

Die allgemeine Durchschnittsbreite der Fasern von Probe c belief sich auf $28,84 \mu$, dieselben waren bezüglich ihrer Volumverhältnisse am gleichmäßigsten entwickelt. Die Quellung in Wasser ergab nach 10 Minuten langem Eingetauchtsein durchschnittlich eine Zunahme der Faserbreite um 41 % bei dem Werte $40,8 \mu$.

Bei der mikroskopischen Betrachtung der drei Seidenproben im polarisierten Lichte zeigen sich Unterschiede im Verhalten, dieselben sind namentlich zwischen den Nitrozelluloseseiden einerseits und der Kupferoxydammoniakseide anderseits sehr wesentlich ausgeprägt und können zu ihrer Unterscheidung mit herangezogen werden³⁰⁾.

³⁰⁾ Monatsschr. f. Text.-Ind. 1903, 155.

Sehr gut gelingt ferner die mikroskopische Unterscheidung der einzelnen Kunstseiden durch die Betrachtung der Querschnitte, welche in der allgemein bekannten Weise leicht erhalten werden können. Während sich Probe a durch mehr oder weniger unregelmäßig ovale Querschnittsgebilde auszeichnet, sind diejenigen von Probe b durch ihre außerordentliche Unregelmäßigkeit charakterisiert, während Probe c fast runde, am Rande häufig wellig gezackt erscheinende Querschnitte darbietet. In dieser Beziehung ist auch das Aussehen der Querschnittsgebilde der oben erwähnten künstlichen Röshaare aus Kunstseide interessant, welches von Süvern³¹⁾ illustriert wurde. Die Querschnittsbilder lassen sofort erkennen, daß keine einheitlichen Fadengebilde vorliegen, sie lassen vermuten, daß es sich um eine Verschmelzung von mehreren Fäden, wahrscheinlich solcher von Probe b handelt. Darauf weist wenigstens der Vergleich beider Querschnittsansichten hin. Bemerkenswert sind ferner die Querschnitte der Kunstseidefabrikate, welche als Ersatz für Menschenhaar von den „Vereinigten Kunstseidefabrikaten A.-G. Frankfurt a. M.“ produziert werden und die Art und Weise der Entstehung des Haargebildes nicht direkt erkennen lassen³²⁾.

Die chemischen Reaktionen zur Unterscheidung der Nitrozelluloseseiden und der Kupferoxydammoniakzelluloseseide sind die bekannten³³⁾. Erst neuerdings empfohlen ist dagegen die Verwendung von Fehlingscher Lösung³⁴⁾ oder auch von Kupfersulfat-Natronlauge zur raschen Unterscheidung von Kunst- und Naturseiden. Man übergießt die Faserprobe im Reagensglase mit einigen ccm 10 %iger Natronlauge, setzt einige Tropfen Fehlingscher Lösung hinzu, bis eben deutliche, aber schwache Blaufärbung eintritt, und erwärmt gelinde. Kunstseiden, abgesehen von gelatinehaltigen Fabrikaten, bewirken keine Veränderung, während Naturseiden in aller Kürze deutliche Violettfärbung hervorrufen.

Über das chemische und teilweise auch über das mikroskopische Verhalten der Viskoseseide liegen Angaben von Süvern und Mach vor³⁵⁾. Die Verfasser haben festgestellt, daß chemische Reaktionen eine Unterscheidung der Viskoseseide von den anderen Kunstseiden des Marktes kaum ermöglichen. Jedoch findet sich auch hier wieder ein gutes diagnostisches Merkmal in der mikroskopischen

³¹⁾ Lehnes Färberztg. 1903, 1.

³²⁾ Lehnes Färberztg. 1902, 1.

³³⁾ Monatsschr. f. Text.-Ind. 1903, 227 u. 300.

³⁴⁾ Ebenda.

³⁵⁾ Lehnes Färberztg. 1903, 55.

Betrachtung der Querschnittgebilde, welche bei der Viskoseseide ein im Verhältnis zu den übrigen Kunstseiden völlig abnormes, viereckiges Aussehen aufweisen. Besonders bei gezwirnten Fäden tritt die scharf-eckige Form deutlich zutage. Die Ursachen dieser Gestaltung lassen sich auf die Prinzipien der Darstellung zurückführen³⁶⁾. (Siehe oben.)

2. Das Mercerisieren.

Über das Mercerisieren hielt Lange³⁷⁾ auf dem V. internationalen Kongreß für angewandte Chemie 1903 einen zusammenfassenden Vortrag, in welchem die Entstehung, Bedeutung und Methodik des Mercerisierverfahrens besprochen wurde. Mit Hilfe des Mercerisierens, d. h. der Behandlung von langstapiger Baumwolle mit konzentrierter Natronlauge unter Streckung der Fasern, gelingt es bekanntlich, einen der Chappeseide ähnlichen Glanz und Griff hervorzurufen, welcher sehr beständig ist und weder durch Bleichen und Waschen, noch durch den Färbeprozeß zu vernichten ist. Zwei Arbeitsmethoden kommen für die praktische Ausführung des Mercerisierens gegenwärtig in Betracht.

1. Man mercerisiert mit Natronlauge, schleudert oder quetscht aus, streckt alsdann auf der Streckmaschine, wobei die durch die Wirkung der Natronlauge entstandene Schrumpfung durch Ausrecken auf die ursprüngliche Länge oder noch etwas darüber wieder ausgeglichen wird, und wäscht schließlich in gespanntem Zustande.

2. Die Baumwolle wird in bereits gespanntem Zustande der Wirkung der Natronlauge unterworfen, so daß das Einschrumpfen verhindert wird. Das Auswaschen geschieht gleichfalls in gespanntem Zustande. Auch in diesem Falle geht man gewöhnlich mit der Streckung noch etwas über die ursprüngliche Längengrenze hinaus. Um den höchstmöglichen Seidenglanz zu erzielen, muß neben der Konzentration der Lauge der Streckung so weit Rechnung getragen werden, daß die Grenze der Dehnbarkeit erreicht wird.

An Stelle von Natronlauge sind zum Mercerisieren auch Salpetersäure und Schwefelsäure vorgeschlagen worden, ohne sich jedoch allgemein die Ebenbürtigkeit neben der Natronlauge erringen zu können.

Die Neuerungen auf dem Gebiete des Mercerisierens, welches im Prinzip keine wesentlichen Änderungen erfahren hat, erstrecken sich hauptsächlich auf maschinelle Verbesserungen und mechanische Ab-

weichungen mit Hilfe deren Vorteile angestrebt werden.

So hat man sich beispielsweise bemüht, das Verfahren auch für kurzfaserige Baumwollsorten nutzbar zu machen³⁸⁾. Für diese Zwecke wird die Baumwolle nicht wie gewöhnlich auf der Karte, sondern auf der Kämmaschine vorgearbeitet und alsdann durch Sengen der Flaum von dem gesponnenen Garne oder gewebten Zeuge entfernt, worauf man wie üblich unter Spannung dem Mercerisierverfahren unterwirft.

Eine neue Mercerisiermaschine für Strähngarne behandelt D. R. P. 131704. Die Neuerung besteht darin, daß die Lauge zwecks Beschleunigung des Arbeitsprozesses dem Garn im Gegenstrom entgegengeführt wird, und ferner dafür Sorge getragen ist, daß das Ätzalkali aufnehmende Waschwasser in möglichst konzentrierte Form übergeführt wird, um eine rationelle Wiederbenutzung der darin enthaltenen Lauge zu ermöglichen.

Schwieriger als das Mercerisieren von Garnen und Geweben gestaltet sich naturgemäß das Mercerisieren von Fasern in losem Zustande, sobald man Seidenglanz beabsichtigt. Eine Reihe von Vorrichtungen sind zum Zwecke der Verhütung des Schrumpfens des Fasergutes vorgeschlagen und patentiert worden. So hat man z. B. das zu mercerisierende Baumwollmaterial zwischen nahe beieinander stehenden Druckwalzen hindurchgeführt, dadurch jedoch das Schrumpfen nur teilweise verhindert. Eine Neuerung auf diesem Gebiete findet sich in dem D. R. P. 145582. Danach wird das Arbeitsgut zwischen zwei gespannten, nicht zusammenschrumpfenden, für Flüssigkeiten durchlässigen Mitläufern (endlosen Metallgeweben) über gewölbte Flächen (drehbare Trommeln) geführt und dabei der Mercerier-, Wasch- und Neutralisierungsflüssigkeit ausgesetzt. Es ist jedoch anzunehmen, daß auch unter diesen Umständen eine Schrumpfung nicht völlig verhütet werden kann.

Mit dem Mercerisieren von Vorgarn beschäftigt sich das D. R. P. 141623. Zum Mercerisieren von Baumwolle und anderen Textilfasern vor ihrer Überführung in Garn, wurde entweder das Vorgespinnt in Strangform der Einwirkung des Mercerisierbades ausgesetzt, oder es wurde das von der Vorspinnmaschine kommende Vorgespinnt in einem besonderen Arbeitsgange nachgedreht, dasselbe in den nötigen Bädern behandelt und schließlich wieder so weit zurückgedreht, wie es die weitere Verarbeitung erforderte. Nach dem genannten Patente wird nun das

³⁶⁾ Vgl. Z. Farb. u. Textilchem. 1903, 307.

³⁷⁾ Vgl. auch Diese Z. 1903, 598.

³⁸⁾ D. R. P. 138222.

Vorgarn auf einem besonderen Träger aufgewunden, dessen Wandungen mit Durchbohrungen versehen sind. Nach vorherigem Auskochen, wodurch die Festigkeit des Ge spinnstes bedeutend erhöht wird, setzt man den Mercerisier- und Waschbädern aus, so daß diese Flüssigkeiten durch das Gespinnst hindurchgepreßt werden. Nach dem Trocknen auf den Garnträgern kann direkt die Weiter verspinnung vorgenommen werden.

Bezüglich einer maschinellen Neuerung zum Mercerisieren von Geweben, auch für Garne und Vorgespinste bestimmt, sei ferner auf das D. R. P. 141132 hingewiesen³⁹⁾.

Von neueren Mercerisierungsmethoden ist besonders das Verfahren von Tagliani⁴⁰⁾ zum oberflächlichen Mercerisieren von Baumwollgeweben von Interesse⁴¹⁾. Der Vorteil desselben besteht zunächst darin, daß das Einschrumpfen der Ware ohne Streckvorrichtung umgangen wird. Das Charakteristikum findet sich in der Auftragung einer alkalischen Lösung, gemischt oder nicht gemischt mit Oxyden oder Metallsalzen, auf eine Seite oder nacheinander auf beide Seiten des Stoffes mit Hilfe des Rouleaus oder einer anderen brauchbaren Vorrichtung, jedoch so, daß nur die Oberfläche des Gewebes mercerisiert wird, und die Lösung nicht in das Fadeninnere gelangt. Der mit der Mercerisierungslösung nicht in Berührung gebrachte Teil der Faser setzt dem Einschrumpfen einen genügenden Widerstand entgegen.

Ein prinzipiell ähnliches Verfahren, welches dieselben Ziele verfolgt, findet sich im D. R. P. 131134 und dem Zusatzpatente 131228 niedergelegt. Der Patentanspruch bezieht sich gleichfalls auf eine Methode zum einseitigen Mercerisieren von Geweben, im besonderen von baumwollener oder halbwollener Stückware, dadurch gekennzeichnet, daß das Gewebe zwischen zwei Walzen, einer Metallwalze und einer Gummiwalze, hindurchgeführt wird, von denen die untere, die Metallwalze, in einen mit stark unter den Nullpunkt abgekühlter Mercerisierungslösung gefüllten Trog eintaucht und auf die eine Seite des Gewebes Mercerisierungslösung in dünner Schicht aufträgt. In dem Zusatzpatent ist eine Abänderung dahin vorgeschlagen, daß die untere, in den Trog eingetauchte Metall walze hohl ausgeführt ist, um vom Inneren her eine Kühlung der Mercerisierungslösung-

keit mit Hilfe einer abgekühlten Flüssigkeitsmasse oder eines stark gekühlten Gases bewirken zu können⁴²⁾.

Das D. R. P. 134449 beschäftigt sich mit der Mercerisierung von Baumwolle unter Zusatz von Fettlösungsmitteln zur Lauge, wie Methyl-, Äthylalkohol, Benzol, Ter pentinöl usw., um die in der Ware enthaltenen Fettstoffe zu entfernen, so daß die gereinigten Materialien der Wirkung der Lauge ausgesetzt werden. Die Vorteile bestehen in einer schnelleren Benetzung und einem dadurch bewirkten rascheren Arbeiten, sowie in einer gleichmäßigeren Durchtränkung der Baumwolle durch die Lauge. Beim Ausfärben der so behandelten Stücke werden gleichmäßige Färbungen mit mehr Glanz erzielt, als auf der ohne Fettlösungsmittelzusatz mercerisierten Ware. Übrigens hat man schon vor der Veröffentlichung des vorstehenden Patents an verschiedenen Orten unter Zusatz von Alkohol mercerisiert und dessen günstige Wirkung bei dem Prozesse anerkannt.

Auch ein Verfahren zur Erzeugung von Appret auf Baumwolle mittels Alkalilauge unter Spannung⁴³⁾ ist an dieser Stelle zu erwähnen, welches auf der Anwendung einer Flüssigkeit beruht, die gleichzeitig bleichende und mercerisierende Eigenschaften vereinigt. Man erreicht dies durch Einwirkung einer heißen, hochkonz. Alkalilauge von 45° Bé. Stärke.

Auch auf tierische Textilfasern hat man den Mercerisierungsprozeß auszudehnen versucht. Die Versuche mit Wolle⁴⁴⁾, welche sich an die Tatsache anschlossen, daß sehr starke Laugen das Wollhaar weniger angreifen als schwächere Lösungen, und daß bei einem bestimmten, im Verhältnisse sehr hohen Grade der Konzentration und bei einer bestimmten Zeitdauer der Einwirkung nicht nur keine Schädigung, sondern im Gegenteile eine Kräftigung der Wolle, eine Steigerung der Zerreißfestigkeit eintritt, scheinen indessen eine praktische Verwertung nicht gefunden zu haben.

Auch über das Mercerisieren von Seide liegt eine Veröffentlichung vor⁴⁵⁾. Die Seide wurde in unentbastetem Zustande mit heißer Carbolsäure behandelt, darauf degummiert und mit einem basischen Farbstoff ausgefärbt. Beim Vergleich mit einem ohne Phenol, mit gleicher Farbstoffmenge behandelten Seiden-

³⁹⁾ Siehe auch: Das Mercerisieren von Baumwollstückware und seine heutigen Mängel. Monatsschr. f. Text.-Ind. 1904, Heft 1.

⁴⁰⁾ D. R. P. 107916.

⁴¹⁾ Vgl. auch Textil- u. Färbereitzg. 1903, 92 und 101.

⁴²⁾ Vgl. auch Z. Farb- u. Textilchem. 1903, 61—63.

⁴³⁾ D. R. P. 141394 und Zusatz zum D. R. P. 133456.

⁴⁴⁾ Lehnes Färber-Ztg. 1903, 305.

⁴⁵⁾ Textil- u. Färbereitzg. 1903, 379.

strange, zeigte sich ein Unterschied von 15—20% in der Farbenintensität zugunsten der mit Carbolsäure behandelten Seide. Wurde die Seide im Rohzustande gespannt der Einwirkung flüssiger Carbolsäure ausgesetzt, so zeigte sich nach der Ausfärbung neben der erhöhten Farbenintensität eine beträchtliche Verstärkung des Glanzes. Der Gefährlichkeit und des relativ hohen Preises der Carbolsäure wegen dürfte es vorerst zweifelhaft sein, ob das Verfahren praktische Bedeutung erlangen wird.

Zu den Versuchen, den Glanz der Seide zu erhöhen, gehört auch die Methode, welche in dem D. R. P. 126967 niedergelegt ist, das sich mit einem Verfahren zur Behandlung von Seide in Kokon, Fäden oder Gewebeform beschäftigt. Der Patentanspruch ist dadurch gekennzeichnet, daß die Seide in gespanntem Zustande oder unter anderen Bedingungen, welche ein Zusammenziehen der Seide verhindern, in eine Flüssigkeit wie z. B. Salzsäure eingetaucht wird, welche an und für sich das Bestreben besitzt, ein Zusammenziehen der Faser herbeizuführen.

Ein Verfahren zur Erzeugung von Glanz auf Strumpf- und Wirkwaren, welches mit dem Mercerisierungsprozeß nichts gemein hat, liegt dem D. R. P. 144428 zugrunde. Es wird vorgeschlagen, die Fasern, um besseren Glanz zu erreichen, durch Tränken mit oxydierend wirkenden Stoffen leichter brennbar zu machen, so daß das Absengen der an der Oberfläche hervortretenden Fäserchen gründlicher vor sich geht. Als Oxydationsmittel können beliebig wirksame Stoffe Verwendung finden. Dieselben sind in solchen Fällen nicht besonders nötig, wo die betreffende Ware, wie beispielsweise bei Anilinschwarz, mit Hilfe oxydierender Körper hergestellt wird.

Die mikroskopische Unterscheidung mercerisierter, mercerisiert gestreckter und unmerzerisierter Baumwolle ist für den Geübten nicht sehr schwierig. Für Zweifelsfälle ist eine Reaktion, welche Lange⁴⁶⁾ in seinem oben erwähnten Vortrage empfiehlt, sehr geeignet, um Natronbaumwolle von nicht mercerisierter Baumwolle zu unterscheiden. Das zur Verwendung gelangende Reagens ist Chlorzinkjodlösung, welche man sich in der üblichen Weise aus 5 Tl. Jodkalium, 24 Tl. Wasser, 1 Tl. zerriebenem Jod und aus 30 Tl. Chlorzink herstellt. Zur Ausführung der Reaktion bringt man eine kleine Probe der Baumwolle auf ein Uhrgläschen, vergleichsweise daneben eine solche

von mercerisierter und von nicht mercerisierter Baumwolle in gleichen Mengen und betupft gleichmäßig mit Chlorzinkjodlösung, so daß völlige Durchtränkung der Faser stattfindet. Die tiefblaue Färbung ist alsdann nach wenigen Minuten in allen Fällen eingetreten. Setzt man nun zu jeder Probe ein kleines Quantum Wasser — mehrere Kubikzentimeter genügen — so macht sich eine Aufhellung der Blaufärbung bemerkbar. Während aber das Blau der merzerisierten Baumwolle, oftmals mit einem Stich ins Violette, mehr oder weniger bestehen bleibt, zeigt die unmerzerisierte Probe im Verlaufe derselben Zeit zunächst ein deutlich violettes, dann bräunlichrotes bis farbloses Aussehen, und meistens ist bereits Farblosigkeit eingetreten, wenn die mercerisierte Baumwolle noch starke Blaufärbung zeigt. Auch für die Prüfung gefärbter Muster, und dies ist für praktische Zwecke ausschlaggebend, läßt sich die Reaktion sehr gut verwenden. Bei hellen Färbungen ist in der Regel eine Vorbehandlung nicht nötig, weil die Unterschiede der Jodprobe deutlich wahrnehmbar sind. In Zweifelsfällen kann man ein Strängchen mercerisierter und ein solches nicht mercerisierter Baumwolle mit dem gleichen Farbtone anfärben und alsdann kleine Teile derselben mit dem Untersuchungsmuster bezüglich des Verhaltens bei der Reaktion vergleichen. Bei dunklen Färbungen dagegen ist eine vorherige Entfernung des Farbstoffs unerlässlich. Bequeme Entfärbungsmittel findet man in einer frisch bereiteten, klaren Chlorkalklösung von 1—2° Bé., ferner in frisch bereiteter Hydrosulfitlösung, wohl auch in der Einwirkung von Zinnchlorür und Salzsäure. Nach dem Abgießen der Bleichlösungen von dem rückständigen Fasermaterial ist zunächst gut auszuwaschen und zwischen Filtrierpapier zu pressen, ehe man zur Ausführung der Reaktion schreitet.

Bei mikroskopischen Prüfungen von Gemischen aus mercerisierten und nicht mercerisierten Fasern kann das Verfahren gleichfalls gute Dienste leisten⁴⁷⁾. Weiter gestattet das Reagens eine sehr rasche Übersicht bei der Untersuchung von Gemischen aus mercerisierter Baumwolle und Seide. Die blaugefärbten mercerisierten, strukturdeutlichen Baumwollfasern lassen sich bedeutend besser von den farblosen oder gelblich angefärbten Seidenfasern unterscheiden, als dies unter gewöhnlichen Umständen möglich ist. Eine ausführliche Darlegung der mikroskopischen Unterschiede zwischen gewöhnlicher, mercerisierter und mercerisiert gestreckter

⁴⁶⁾ Vergl. auch Monatsschr. f. Text.-Ind. 1903, 518.

⁴⁷⁾ Monatsschr. f. Text.-Ind. 1903, 519.

Baumwolle, auch bezüglich der Querschnittsverschiedenheit, findet sich im Jahrgang 1903 der Monatsschr. f. Text.-Ind.⁴⁸⁾

Mit der mikroskopischen Beschaffenheit der mercerisierten Baumwolle beschäftigt sich ferner eine Abhandlung von Hübner und Pope⁴⁹⁾, welche bezüglich der neuen Gesichtspunkte, die darin enthalten sind, besonders bemerkenswert ist. Die Verfasser sind der Ansicht, daß zur Erzielung des Seidenglanzes außer den bisher in Betracht gezogenen beiden Faktoren, Quellung und Schrumpfung der Faser, noch eine weitere Veränderung vor sich gehen müsse, welche in einer Aufwindung der natürlichen, schraubenartigen Drehung bestehe. Wird die Faser bei der Behandlung mit Natronlauge an beiden Enden festgehalten, so daß eine Verkürzung nicht eintreten kann, so erfolgt zunächst einfaches Aufdrehen der ursprünglich nach verschiedenen Richtungen gewundenen Faser, ferner aber ein weiteres Drehen der teilweise aufgedrehten Faser in entgegengesetzter Richtung. Es wird also angenommen, daß die Faser aufs neue eine schraubenartige Drehung erhält, jedoch so, daß sie nach oder während des ersten Aufdrehens schwoll, und daß nunmehr die gerundete nicht wie vorher die bandartige normale Baumwollfaser gedreht wird. Die Verfasser schreiben diesen Drehungen eine Anzahl glatter, gerundeter Oberflächen zu, welche in verschiedenen Winkeln zueinander stehen, und welche lichtreflektierend wirken sollen, also den Glanz der Faser bedingen würden. Diese feinen strukturellen Eigenschaften der Baumwollfaser in mercerisiertem Zustande lassen sich mikroskopisch unter gewöhnlichen Beleuchtungsverhältnissen kaum wahrnehmen. Die Verfasser erreichten jedoch ein genaues Bild der Struktur durch Betrachtung im elliptisch polarisierten Lichte und erzielten dieses, indem sie über dem Polarisator¹⁸⁾ Undulationsglimmerplättchen so einlegten, daß dessen Hauptrichtungen einen Winkel von 45° zur Polarisationsebene des Polarisators bildeten. Unter diesen Bedingungen wurde es ersichtlich, daß das mikroskopische Bild der gestreckt mercerisierten Faser nicht das Aussehen eines glatten Röhrchens darstellt, sondern daß Drehungen deutlich wahrnehmbar sind. Bezüglich des Einflusses verschiedener Reagentien auf die Baumwollfaser im losen und im gestreckten Zustande sei auf die Originalabhandlung verwiesen.

⁴⁸⁾ Vergl. Heft 6 u. 7.

⁴⁹⁾ Mitteilung aus der chem. Abteilung der Municipal School of Technology in Manchester, siehe Z. Farb.- u. Textilchem. 1903, 315.

3. Seidenfinish.

Durch eine Pressung des mercerisierten Gewebes mit gravierten Stahlwalzen gelang es bekanntlich, den Seidenglanz noch weiter zu erhöhen. Verwendung finden für diese Zwecke Papier- oder auch heizbare Stahlwalzen mit Rillen. Die so hergestellten Waren werden mit dem Namen „Seidenfinish“ bezeichnet⁵⁰⁾. Während ursprünglich 10 Rillen pro Quadratmillimeter der Walze angewendet wurden, steigerte man die Zahl derselben schließlich auf 25 und darüber, ohne daß dadurch jedoch ein erheblich größerer Glanzeffekt erzielt worden wäre. Die Rillen können parallel, senkrecht oder auch diagonal zur Walzenachse verlaufen. Durch das Einpressen der Walzengravur in das Stück entstehen auf diesem wiederum Vertiefungen und Erhöhungen mit Flächen, welche Licht reflektieren und als Ursache des verstärkten seidenartigen Glanzes gelten können⁵¹⁾.

Vielfach ist es von Interesse, festzustellen, ob eine Ware mit Hilfe des Finishkalanders hergestellt wurde oder nicht und wieviel Rillen sich pro Quadratmillimeter des Stückes oder der dazu benutzten Walze befinden. Das Mikroskop gibt darüber Aufschluß, wobei man sich ca. 50facher Vergrößerung bedient und eine Probe des Stückes im auffallenden Lichte betrachtet. Sobald sich das Auge angepaßt hat, lassen sich die in das Stück eingepreßten Rillen in ihrer jeweiligen Richtung von den Fasern und Maschen des Gewebes, welche sie durchschneiden, deutlich oder weniger deutlich, je nach dem Grade der Pressung und der Art der Gravur unterscheiden. Vorteilhaft bedient man sich zum Abzählen der Rillen pro Quadratmillimeter des Stückes eines Okulars mit einer Einstellung, welche bei einer bestimmten Vergrößerung einen Quadratmillimeter abgrenzt. Auf die Wirkungen des Finishkalanders auf die einzelnen Baumwollfasern, d. h. auf die Erscheinungen, welche sich an denselben beobachten lassen, haben schon früher Hanousek und Zaloziecki hingewiesen⁵²⁾.

Über zwei neue Stampfkalander, für Seidenfinish, welche eine Verbesserung des Riffelkalanders anstreben, siehe D.R.P. 139 452 und 139 453.

⁵⁰⁾ Vgl. auch Vortrag von Lange auf dem V. internationalen Kongreß für angewandte Chemie. Ferner Monatsschr. f. Text.-Ind. 1903, 590.

⁵¹⁾ Abhandlungen, die dieses Gebiet betreffen, finden sich: Textil- u. Färbereitztg. 1903, 6, 49, 59, 77, 83, 93, 141, 150, 155, 156, 175, 198.

⁵²⁾ Dingl. Journ. 307, 180.

4. Die Seidenbeschwerung.

Obwohl es eine längst allgemein anerkannte und durch praktische Erfahrung fortgesetzt bestätigte Tatsache ist, daß die Seide durch die übliche Beschwerung unter dem Einflusse von Luft, Licht und Wärme leidet und schließlich vor der Zeit unbrauchbar wird, so hat man sich trotz all dieser unangenehmen Wahrnehmungen nicht entschließen können, die Seide wie in früheren Zeiten unbeschwert zu färben, weil auf solche Weise hergestellte Fabrikate in bezug auf Glanz, Griff und Preis mit den beschwerten Waren nicht konkurrieren können.

Unter diesen Umständen ist es verständlich, daß man den analytischen Methoden zum Nachweis der Höhe der Seidenbeschwerung immer mehr Interesse geschenkt hat und ihre Ausführungsweisen zu vereinfachen suchte. Zusammenfassende Arbeiten auf diesem Gebiete wurden zuerst von Gnehm⁵³⁾ veröffentlicht.

In einer Broschüre von Steiger und Grünberg⁵⁴⁾ findet sich ferner eine sehr brauchbare Methode zur Bestimmung der Höhe der Beschwerung mit Hilfe der Feststellung des Seidenstickstoffgehalts niedergelegt^{55).}

Die neueste Zeit hat nun in dieser Beziehung eine wichtige Bereicherung der analytischen Methoden gebracht, und zwar sind die Ausgangspunkte dafür teilweise in folgendem zu suchen. Es ist bekannt, daß es in der Praxis der Seidenbeschwerung selbst bei genauerster Einhaltung gleicher Bedingungen, bei Verwendung von Salzlösungen gleichen spezifischen Gewichts und gleicher Temperatur oft zu nicht unerheblichen Abweichungen von der erwarteten Höhe der Beschwerung der Seiden kommt, eine Tatsache, die man vielfach auf die verschiedenartige Provenienz der zur Verarbeitung gelangenden Ware zurückzuführen pflegt. In solchen Fällen nun, wo sich beim Vorliegen rein mineralischer Beschwerung, also vorzugsweise bei Couleur, eine Verminderung des erzielten Beschwerungsgewichts nötig machte, wurde die Behandlung einer solchen Partie mit stark verdünnter kalter Flüssäure, einer 0,4—1%igen Lösung, als brauchbar erkannt^{56).} Die Seide wird

⁵³⁾ Lehnes Färber-Ztg. 1897, 1 u. 18,
Lehnes Färber-Ztg. 1902, Heft 9—11.
Gnehm u. Meister: Zur Frage der Seidenbeschwerung 1896.

⁵⁴⁾ Steiger und Grünberg: Qualitativer und quantitativer Nachweis der Seidenchargen. Zürich, Verlag von Cäsar Schmidt. 1897.

⁵⁵⁾ Vgl. auch Z. f. d. gesamte Textilindustrie 1901, Hefte 5, 7, 24—31, 46—49; 1902, Hefte 15, 16, 23, 24, 27, 32, 33, 38.

⁵⁶⁾ Müller, Z. Farb.-u. Textilchem. 1903, 160.

genetzt und in der Flüssäure umgezogen. Je nach der Einwirkungsdauer und abhängig von der Konzentration der Flüssäure hat man es in der Hand, einen Teil der mineralischen Beschwerung oder sie gänzlich von der Faser zu entfernen, ohne daß dabei eine Schwächung des Fibroins einzutreten scheint. Auch eine kalt gesättigte Oxalsäurelösung wird zu demselben Zwecke empfohlen. Bei gerbstoffbeschwertem, also namentlich bei schwarzen Seiden, wo es sich um gemischte Beschwerungen handelt, läßt sich die Methode nicht verwenden. Nach Gnehm und Weber⁵⁷⁾ zeigt auch die Kieselfluorwasserstoffsäure die Fähigkeit, die Zinnphosphat-Silikatcharge auf der Seide zu lösen, ohne die Faser in nennenswerter Weise anzugreifen, wenn die weiter unten näher beschriebenen Versuchsbedingungen eingehalten werden.

Die gewogene Seidenprobe, etwa 2 g, wird zweimal je eine Stunde lang mit 5%iger Kieselfluorwasserstoffsäure oder mit 2%iger Flüssäure in einer Platinenschale bei gewöhnlicher Temperatur unter öfterem Umziehen belassen. Darauf wäscht man sorgfältig und trocknet bei 95—105° bis zur Gewichtskonstanz. Aus dem Gewichtsverluste ergibt sich die Menge der beschwerenden Substanzen, welche der Probe entzogen wurden.

Beispiel: China Trame 50/52 ds.

$$\text{Wassergehalt} = 8,85\%$$

$$\text{Aschengehalt} = 43,12\%$$

Angewandt = 2,1264 g wasserhaltige Seide
= 1,9384 g wasserfreie Seide.

Gewicht der Seide nach der Extraktion, wasserfrei = 0,9176 g = 43,15%

Diff.-Charge = 1,0208 g = 48,00%.

Die Seide enthält also = 8,85% Wasser
43,15% reine Seide
48,00% Charge

100,00%.

Um die Beschwerungshöhe in Prozenten „über pari“ anzugeben, dient folgende Berechnung, wobei man je nach Umständen 20 oder 24% Bastgehalt zugrunde legen kann.

$$43,15 : 48 = 80 : x; x = 88,9.$$

Die Seide enthält somit auf:

80 Tl. Fibroinsubstanz = 100 Tl.

Rohseide,

88,9 Tl. Charge oder Beschwerung.

Summe = 168,9 Tl., d. h. sie ist 68,9% „über pari“ erschwert. Der Aschengehalt der Seide nach der Extraktion mit Kieselfluorwasserstoffsäure betrug nur noch 0,95%.

Eine prinzipiell mit den obigen Angaben übereinstimmende Methode⁵⁸⁾ erreicht das Ziel in folgender Weise:

⁵⁸⁾ Z. Farb.-u. Textilchem. 1903, 210 ff.

⁵⁹⁾ Z. Farb.-u. Textilchem. 1, 197.

1—2 g der zu untersuchenden Probe behandelt man nacheinander mit

1. Wasser von 80—100° 5 Minuten lang.
2. 1,5%iger Flüssäure bei 50—60° während 15—20 Minuten.

Hierauf preßt man die Seide zwischen Filtrierpapier ab und läßt

3. eine viertelstündige Behandlung mit 5%iger Salzsäure folgen bei 50—60°.

Nach dem Spülen mit heißem Wasser behandelt man

4. eine Stunde lang mit einer kochenden 2,5—3%igen Seifelösung, um etwa noch vorhandenen Bast, wie er sich bei Souple oder Ekru vorfinden kann, zu entfernen⁵⁹⁾. Schließlich entfernt man die Seife durch viertelstündige Nachbehandlung mit heißer Sodalösung von 1° Bé., spült nochmals mit heißem, destilliertem Wasser und wägt. Der durchschnittliche Aschengehalt von 10 in obiger Weise behandelten Seidenproben wird nach Beendigung der Operation zu 0,3—0,4% angegeben.

Stützt man sich auf die praktisch erprobte Tatsache⁶⁰⁾, daß es gelingt, hochbeschwere zinnphosphat-silikathaltige Seide durch Behandlung mit Flüssäure, welche die Beschwerung auflöst und herunterzieht, wieder elastisch zu machen und mehr oder weniger in den ursprünglichen Zustand zurückzuversetzen, so drängt sich die Annahme auf, daß eine chemische Einwirkung der eingelagerten, zum Erschweren benutzten Mineralsubstanzen auf die Faser nicht oder nicht wesentlich stattgefunden hat, daß es vielmehr überwiegend rein mechanische Ursachen sind, welche die Dauerhaftigkeit und Festigkeit der Seidenfaser zu beeinträchtigen pflegen. Damit im Einklang steht auch bis zu einem gewissen Grade das verschiedene Verhalten mineralisch hochbeschwerter und unbeschwerter Seide beim Behandeln mit 20%iger Chromsäurelösung⁶¹⁾. Sedimentiert man z. B. die Abscheidungen, welche nach einminutenlangem Kochen von Proben entbasteter unerschwerter und von hochbeschwerter Seide mit 20%iger Chromsäurelösung beim nachfolgenden Verdünnen mit Wasser erhalten werden, und bringt einen kleinen Teil davon mit Wasser auf den Objektträger unter das Mikroskop, so sind die Bilder in beiden Fällen sehr verschieden. Bei etwa 200facher Vergrößerung gewahrt man bei Besichtigung der flockigen Abscheidung, welche die unbeschwerthe Seide lieferte,

⁵⁹⁾ Vgl. auch Ris, Chargenbestimmung auf Seide unter Anwendung von Flüssäure. Z. Farb.- u. Textilchem. 1903, 261.

⁶⁰⁾ Z. Farb.- u. Textilchem. 1903, 160.

⁶¹⁾ Vgl. Monatsschr. f. Text.-Ind. 1903, 301.

ein Haufwerk von größeren und kleineren Faserresten, die, gequollen aussehend, ohne erkennbare Streifung durcheinanderliegen und durchgängig mit wenigen Ausnahmen durch glatte Enden ohne Zerfaserung und Zersplitterung ausgezeichnet sind, oft wie mit der Schere abgeschnitten erscheinen. Meist zeigen die einzelnen Fäserchen eine gebogene, nicht straff und gerade erscheinende Lage.

Unter genau denselben Bedingungen bietet die mit Mineralsubstanzen hoch beschwerte Seide ein wesentlich anderes Bild. Auch hier erscheint zwar wieder ein Trümmerfeld von kürzeren und längeren Faseranteilen, jedoch sind die einzelnen Anteile durchaus unelastisch, nicht gebogen, sondern gerade und starr und weiterhin ausgezeichnet durch sehr unregelmäßig aussehende splittrige, oft in lange Spitzen auslaufende Enden. Der Eindruck des Gesamtbildes ist der der Zersplitterung eines spröden Gegenstandes, in diesem Falle der durch die mineralischen Einlagerungen spröde gewordenen Seidenfaser⁶²⁾.

Über einen in der letzten Zeit bei Japan Trame häufig beobachteten unnormal hohen Fettgehalt berichtet Gnehm⁶³⁾. Bei etwa 20 Proben wurden 2—8,5% Fett vorgefunden, während unter normalen Umständen nicht mehr als 0,036—0,06% vorhanden sein sollen. Die Feststellung des Fettgehalts geschieht in der üblichen Weise durch Extraktion mit Äther, Benzol usw.

Die Fettanalyse und die Fettchemie im Jahre 1903.

Von Dr. W. FAHRION.

(Fortsetzung von S. 815.)

Trennung der Fettsäuren. Fahrion⁶⁴⁾ hat gezeigt, daß bei der Varrentrapp'schen Methode zur Trennung der gesättigten und ungesättigten Fettsäuren durch Extraktion der Bleisalze mit Äther nicht nur, wie schon Mulder fand, ein geringer Teil der gesättigten Bleisalze in den Äther

⁶²⁾ Über die Einwirkung von Zinn-, Eisen-, Tonerdebeizen usw. auf Seide, siehe auch: Heermann, Beiträge zur Kenntnis der Färbereiprozesse. Lehn's Färber-Ztg. 1903, Heft 3, 8, 9, 18, 23.

⁶³⁾ Lehn's Färber-Ztg. 1903, Heft 5.

⁶⁴⁾ Diese Z. 1903, 1193. Ich benutze die Gelegenheit, einen Druckfehler richtig zu stellen: S. 1197, Sp. I, Zeile 28 von oben soll es natürlich anstatt „Bleioleat“ „Bleioxyd“ heißen. Auf verschiedene Punkte der Abhandlung wird noch zurückzukommen sein. Vgl. übrigens auch Lewkowitsch, Analysis of oils usw., S. 192. D. Ref.