

Dies sind Sandsteintrüge mit Abfluß und darüber befindlichem Schwenkhahn, die mit Paraffinöl imprägniert sind, um das Durchdringen von Säuren zu verhindern, was durch einfachen Anstrich nicht gelingt. Gut geölte Eichenholzplatten, die an der Unterseite durch Anbringung von Eisenschienen quer zur Faser am Aufbiegen und Reißen verhindert sind, haben sich als Belag für die Arbeitstische am besten bewährt. Als Fußbodenbelag ist in den stark frequentierten Arbeitsräumen und Korridoren wegen seiner leichten Säuberung und Geräuschlosigkeit Linoleum mit Vorteil im Gebrauch. In feuchten und kühlen Kellerräumen mußte Asphalt als Fußbodenbelag gewählt werden. Von der Ausstattung der Arbeitsräume allgemeiner Art sei nur noch der Gebläsetisch erwähnt, der mit den schon bei der Beschreibung der Destillierhalle erwähnten roten Kacheln belegt ist, die nicht nur feuersicher und gegen chemische Agentien unangreifbar sind, sondern auch eine leichte Reinaltung des Tisches ermöglichen. Die Rückwand ist mit glasierten weißen Kacheln bedeckt und der Tisch mit Wasserstrahlgebläse, Gebläselampe und Fischschwanzbrenner ausgestattet. (Siehe Fig. 13.)

Ein Raum, der dem Laboratoriumsbetriebe ein besonderes Gepräge gegeben hat — einen Blick in diesen bietet Figur 11 — ist die sogen. Analysenausgabe, eine Zentralstelle für die Ausgabe und Kontrolle der Unterrichtsanalysen. Hier ist vor allem die Aufgabe der Aufstellung dauernd benutzbarer Vorratsflaschen mit angeschlossenem Büretten für Normallösungen in befriedigender Weise gelöst. Gummiverbindungen oder Schläuche sind dabei bis auf eine einzige Verbindung, die erforderlich war, um das System nicht zu starr zu machen, gänzlich vermieden. Die Büretten werden durch Heberwirkung von unten her gefüllt, so daß ein sofortiges Ablesen des Volumens möglich ist. (Siehe Fig. 15.)

Der Ausstattung des gasanalytischen Zimmers mit einem Gasometerschrank⁴⁾ nach Lockemann und Reckleben und der im Gebrauch im Laboratorium sehr bewährten Einzelflaschen-gasometer⁵⁾ nach Konstruktion derselben Autoren mag hier noch einmal ausdrücklich Erwähnung getan werden. In den Verbrennungszimmern (Fig. 16) mußte wegen der Kleinheit der verfügbaren Räume und ihrer leicht daraus erfolgenden Überhitzung durch Anbringung besonderer Luftabzugsvorrichtungen über den Verbrennungsöfen Rechnung getragen werden. Sie sind mit schlechten Wärmeleitern verkleidet, um eine Abgabe der Wärme der heißen Abgase an die Zimmerluft zu vermeiden. Die Vorderwand der Abzugshauben ist aufklappbar, um eine bessere Hantierung in den Öfen zu ermöglichen, und das Abzugsrohr bei Einstellung der Verbrennung verschließbar, um zu verhindern, daß ein durch die Saugwirkung der anderen im Betrieb befindlichen Abzugsvorrichtungen entstehender kalter Luftstrom das noch heiße Verbrennungsrohr zu unvermittelt trifft.

⁴⁾ Z. f. chem. Apparatenkunde 1, 663 (1906).

⁵⁾ Z. f. chem. Apparatenkunde 1, 238 (1906).

Fortschritte auf dem Gebiete der Faser- und Spinnstoffe im Jahre 1908.

Von W. MASSOT.

(Schluß von S. 252.)

(Eingeg. d. 2.1. 1908.)

Verlassen wir damit das Gebiet der Baumwolle und wenden wir uns den übrigen dem Pflanzenreiche entnommenen Textilfasern zu, so sind zunächst folgende auf die Flachsgewinnung bezüglichen Einzelheiten zu verzeichnen.

Um die Trennung der Fasern von den Holzteilen der Stengel unter möglichster Erhaltung ihrer natürlichen Eigenschaften zu bewerkstelligen, werden die lufttrockenen Pflanzen 20—200 Stunden einer Kältewirkung von —4 bis —18° ausgesetzt und nach dem Herausnehmen aus den Gefrierräumen vor dem vollständigen Auftau in gefrorenem oder gekühltem Zustande entholzt. Die Entholzung geht in einer Putz- oder Reinigungsmaschine vor sich, in einem Raum, der etwas wärmer ist als der Gefrierraum. Dabei schlägt sich eine für die Verarbeitung zuträgliche Feuchtigkeitsmenge auf den kalten Fasern nieder⁷⁴⁾.

Ein von Rossi in Portici bei Neapel entdecktes Röstverfahren soll in folgender Weise durchgeführt werden⁷⁵⁾: Der ganze Prozeß vollzieht sich unter der Einwirkung künstlich gezüchteter Mikroben. Auch bei den seitherigen Röstprozessen ist ja mehr oder weniger die Fermentation das Resultat der Wirkung von Mikroorganismen. Diese Erwägung führte dazu, Reinkulturen der in Frage kommenden Organismen anzulegen und diese zu einer systematischen und beschleunigten Röste des Flachs zu verwerten. Das Rohmaterial gelangt in große zementierte Tanks und wird in diese fest eingepreßt. Die Stengel werden mit Wasser überdeckt und dieses durch von unten eingepreßte Luft in Bewegung gehalten. Man versetzt darauf mit einer entsprechenden Menge der Reinkultur des *Bacillus Comessii*, der sich zu entwickeln beginnt und binnen 3 Tagen die den Bast mit dem Holzteil verbindenden Leimteile in Lösung führt, entgegen dem sonst 8 Tage dauernden Verfahren⁷⁶⁾.

Zum Degummieren und Entfärben von geschälten Pflanzenfasern finden nach dem D. R. P. 199 042 Alkali und Seife nur als sekundäre Mittel Verwendung. Die Beseitigung der Klebstoffe, welche dem Verspinnen im Wege stehen, und der Farbstoffe geschieht in der Hauptsache dadurch, daß die mechanisch entschälten Pflanzenstengel lose und beweglich der Druck- und Reibwirkung von durchströmendem Wasser unterworfen werden. Durch Zusatz von etwas Alkaliborat oder Seifenlösung kann der Vorgang gekürzt werden.

E. Schultz⁷⁷⁾ weist darauf hin, wie die in

⁷⁴⁾ B. S um m e r s , D. R. P. 197 659, Gewinnung spinnbarer Fasern aus Flachs und Hanf.

⁷⁵⁾ Röstverfahren für Flachs, Hanf und andere vegetabilische Fasern, Österr. Woll- u. Lein.-Ind. 28, 643.

⁷⁶⁾ Das D. R. P. 198 064 enthält ein Verfahren zum Verarbeiten von Werg- und Hedeabfällen zur Herstellung von Garnen.

⁷⁷⁾ E. Schultz, Die Flachskultur in Ungarn, Monatsschrift f. Textilind. 23, 71.

Deutschland in neuerer Zeit unternommenen Versuche zur *Hebung* der Flachs kultur nicht zu dem erhofften Erfolge geführt haben und führt im einzelnen aus, wie man in Ungarn durch Anlegung von Hanf- und Flachs bereitungsanstalten, welche mit Röstanstalten verbunden sind, das gleiche Ziel in glücklicher und wirksamer Weise verfolgt. Die Verarbeitung der gerösteten und getrockneten Stengel erfolgt auf der Kluge'schen Knickmaschine, die infolge ihrer eigenartigen Konstruktion ein vorhergehendes Dörren der Stengel überflüssig macht. In Ersekujvar in Ungarn, wo sich die größte der drei Flachs bereitungsanstalten befindet, sind drei solcher Maschinen aufgestellt.

Bei der Schwierigkeit, mit welcher eine sichere Unterscheidung von Flachs und Hanf verbunden sein kann, ist jede Bereicherung an guten Methoden in dieser Richtung mit Genugtuung zu begrüßen⁷⁸⁾. Bekanntlich bieten im allgemeinen die Faserenden und die Querschnitte die hauptsächlichsten Unterscheidungsmerkmale, welche bei Untersuchungen in den Vordergrund gestellt werden, obwohl sie nicht ganz untrügerisch sein können. Bei dem Bestreben, eine leicht ausführbare Methode zur Charakteristik beider Faserarten zu finden, leiteten den Verfasser dieselben Gesichtspunkte wie bei der Feststellung von Unterscheidungsmerkmalen gewisser Schafwollsorten, z. B. der Leicesterwollen von den äußerlich sehr ähnlichen Ziegenwollen⁷⁹⁾, ein Verfahren, welches sich auf das verschiedene Verhalten beim Auflösen in warmer Kalilauge gründete. Legt man einige der für die Flachs- oder Hanfuntersuchung in Betracht kommenden Fasern in das von Wiesner in die technische Mikroskopie eingeführte Chromsäure-Schwefelsäuregemisch, so beginnt das Objekt nach wenigen Sekunden zu quellen, es bilden sich Luftblasen in großer Menge, die anfangs gelbe Flüssigkeit wird in der nächsten Umgebung der Fasern allmählich grün, und damit kommt die Einwirkung im wesentlichen zum Stillstand. Die Auflösungserscheinungen, welche man unter diesen Umständen beobachtet, sind bei Flachs- und bei Hanffasern in bezug auf die Innenhaut sehr verschieden und gestatten dadurch eine Unterscheidung. Beim Flachs verwandelt sich dieselbe in einen schmalen, plastisch hervortretenden, teils wellenförmig, teils unregelmäßig gewundenen Schlauch, in dem stellenweise an weiteren Partien ein körniger Inhalt sichtbar wird. Dieser bleibt auch dann noch einige Zeit erhalten, wenn von den anderen Teilen der Zellmembran nichts mehr vorhanden ist. Im Gegensatz dazu verwandelt sich der Innenschlauch beim Hanf in eine gerade, gleichfalls sehr plastisch hervortretende, niemals wellenförmig gewundene Röhre, die sich an einem Faserabschnitt oder einem Rißende vor dem gänzlichen Zerfließen konisch erweitert. Das braune Sekret, welches die Hanffasern begleitet, bleibt nach

⁷⁸⁾ T. F. Hanuseck, Eine neue Methode zur Unterscheidung von Flachs- und Hanffaser, Z. f. Farbenchemie 7, 105.

⁷⁹⁾ Technisch-mikroskopische Untersuchungen, Mitt. d. K. K. Technol. Gew.-Mus. 1906, 102. Hanuseck, A. Winton, Käte Barber, The Mikroscopy of technical Products, New York 1907, S. 135.

der Zerstörung der Faser durch das Reagens in Form von Strängen zurück.

Zum Aufschließen der Jute-faser⁸⁰⁾ kocht man mit fixen Alkalien unter Druck mehrere Stunden lang und behandelt mit einer Emulsion von Palmfett oder Cocosöl in Alkohol nach.

Zum Entrinden von Ramie⁸¹⁾ wird die Benutzung von Kochsalz oder Seesalzbädern vorgeschlagen, welche noch Zusätze von Chlorkalium, Natriumhypochlorit und Natronlauge erhalten.

Um Ramie⁸²⁾ in einen zum Verspinnen geeigneten Zustand zu bringen, wird das Rohmaterial etwa 6 Stunden in einprozentiger Alkalilösung gedämpft, um gummiartige Stoffe zu entfernen. Es folgen dann Kochsalzbäder oder solche von fettreicher weicher Seife, nochmaliges Dämpfen, Waschen, Trocknen und eine Ozonbehandlung. Den Schluß bildet das Kämmen und Walzen usw.

Zur Behandlung von Ramie und andrerem Fasergut⁸³⁾ wird das Rohmaterial einige Tage lang in die Erde gegraben. Es zeigt sich dann, daß die Faser nach dem Durchgang durch den Fadenbrecher und die Krempelmaschine biegsamer und feiner geworden ist, sie verfilzt sich leicht und führt zu wollähnlichen Strähnen und Fäden.

Mit der Gewinnung spinbarer Fasern aus Schilf oder Binsen beschäftigt sich das D. R. P. 195 295, Zus. zu D. R. P. 180 396⁸⁴⁾.

Zur Aufschließung und Verarbeitung von Torffaser zu Papier und Pappe⁸⁵⁾ preßt man den gestochenen natürlichen Torf vor dem Waschen und Aufschließen in einen endlosen Strang und schneidet ihn in annähernd gleich dicke Scheiben, worauf er unter Mitwirkung von Wasser in die einzelnen Fasern aufgelöst, von den größeren Teilen befreit und von erdigen Bestandteilen gereinigt wird. Die erhaltene Masse wird unter Zerfaserung auf Halbzeug verarbeitet, das nach vorausgegangener Sortierung mit Halbstoff aus Papierabfällen mit Astcellulose oder ähnlichen Stoffen zum fertigen Papierstoff vermischt wird.

Zur Herstellung von teilweise oder ganz aus Torf bestehender Pappe behandelt man nach einem anderen Verfahren⁸⁶⁾ die Torfmasse mit Wasser, um die Fasern freizulegen. Der Prozeß wird zweckmäßig unter geeigneter Stellung der Messerwalze im Holländer ausgeführt. Die weitere Verarbeitung geht auf einer Zylinderpapier-

⁸⁰⁾ Österr. Pat.-Anm. A. 6219/1906, Th. Schiefer.

⁸¹⁾ A. Blachon und J. Pereimère, Paris, Österr. Pat.-Anm. 4180/1907.

⁸²⁾ J. Harris, Verfahren um Ramie, Holzfaser u. dgl. für das Verspinnen geeignet zu machen, D. R. P. 193 499.

⁸³⁾ L. H. Raw, D. R. P. 203 255.

⁸⁴⁾ Siehe auch: Vorrichtung zum Waschen und gleichzeitigen Trennen langer vegetabilischer Fasern, D. R. P. 197 853 der Société Anonyme l'acquisition et l'exploitation des Brevets Typta in Budapest. Ferner: Vorbereitungsmaschine für Gespinstfasern von N. Schulmberger & Co., Gebweiler i. E., D. R. P. 202 676.

⁸⁵⁾ L. Franz, Österr. Pat.-Anm. 6143/1907.

⁸⁶⁾ O. P. Beck, Hamburg, D. R. P. 198 789.

maschine vor sich, wobei die ablaufende Flüssigkeit, die einen Teil der gelatinösen Masse des Torfes mit sich führt, nach den Vorratsbehältern oder den Holländern zurückgeleitet wird.

Nach E. Frestadius⁸⁷⁾ gelingt es, aus Torf Alkohol und Ammoniak darzustellen. Zu diesem Zwecke wird Torf mit verdünnter Schwefelsäure unter erhöhtem Druck gekocht, worauf man, ohne zu pressen, neutralisiert und mit Hefe versetzt. Nach vollendetem Gärung sinkt die Torfmasse nach unten. Die rückständige Flüssigkeit kommt zur Destillation. Der Rückstand im Gärfaß wird auf Ammoniak verarbeitet. Nach dieser Methode konnten aus 100 kg Trockensubstanz des Torfes 16,21 l absoluter Alkohol und 2,96 kg Ammoniumsulfat gewonnen werden. Die Schlüsse sind nur aus einem Versuche gezogen⁸⁸⁾.

Während man für die Herstellung von Papiergarnen bekanntlich zuerst Papier in schmale Streifen schnitt, welche nach dem Befeuchten zu Garn versponnen wurden und so Produkte erhielt, die naturgemäß nur sehr geringe Festigkeit besaßen, ging man später dazu über, Garne aus gedrehten Papierstreifen mit Baumwolleinlage zu erzeugen. Es folgten noch später die Verfahren von Kellner, Türk und Kron zur Bereitung von fertigen Fäden aus Papierstoff statt aus fertigem Papier⁸⁹⁾. In allerneuster Zeit wurde nun durch die Firma Klein, Hundt & Co. in Düsseldorf eine Papiermaschine konstruiert, welche auf sehr einfache Weise Papierstreifen zu einem gut haltbaren Faden verspinnen soll. Das fertige Papier wird so, wie es aus der Papiermaschine kommt, auf Jagenbergs Rollen-Schneidemaschine in entsprechende schmale Streifen geschnitten und auf die neue Papierspinnemaschine gebracht. Dieselbe ist so eingerichtet, daß Papierstreifen von 2 bis 15 mm Breite aus Papieren von 10 bis 100 m/g Schwere versponnen werden können. Das so erzielte Papiergarn soll für die mannigfachsten Zwecke, z. B. für Bindfäden, Gardinenkordeln, Wachszündhölzchen-einlagen, Teppiche, Läufer, Wandbekleidungsstoffe und dergleichen geeignet sein. Um Versuche auf diesem Gebiete zu unterstützen, hat die obengenannte Firma in ihrem Werke eine Musterspinnerei eingerichtet, in welcher Papiergarn in jeder Länge gesponnen werden kann⁹⁰⁾.

Als Ausgangsmaterial zur Gewinnung von Fasern, welche sich mit Wolle zusammen gut walzen und filzen lassen sollen, dienen Jute, Ramie, Baumwolle und andere Pflanzenfasern, indem man

⁸⁷⁾ Chemische Gesellschaft zu Stockholm, Sitzung vom 22./11. 1907, Chem.-Ztg. **32**, 9.

⁸⁸⁾ Siehe auch: W. Massot, Die Ausnutzung der Torfläger für die Zwecke der Textilindustrie und der Industrie im allgemeinen, Deutscher Färberkalender 1909.

⁸⁹⁾ Monatsschrift f. Textilind. **23**, 9 u. 18 (1908).

⁹⁰⁾ Siehe auch: Rudolf Kron jr., Vorrichtung zur unvollständigen Teilung oder zum Furchen nasser, in der Entstehung begriffener Stoffbahnen, D. R. P. 193 049, und John Dymock, Vorrichtung zur Herstellung von Schnur oder Bindfaden aus Papierstreifen mittels eines Rundungstrichters, D. R. P. 197 795. Siehe auch: Das Messen der Länge der Fasern nach längerem Mahlen, R. W. Sindall, Papierfabrikant 1908, 1279.

diese mit einer stark alkalischen Mischung von Kalkmilch und Soda behandelt und schließlich wieder mit Schwefelsäure neutralisiert⁹¹⁾.

Um das Zählen von Fäden in Geweben, welche aus verschiedenen Fasern zusammengesetzt sind, zu erleichtern, wird eine Vorbehandlung von Gewebeabschnitten empfohlen, welche die Unterscheidung durch eintretende Färbungen erleichtern hilft⁹²⁾. Man weicht etwa 1 qdm des zu untersuchenden gebleichten Stoffes in 30 ccm Salpetersäure 1:10 ein, welcher dann allmählich unter Röhren 30 ccm Natriumnitritlösung 1:10 hinzugefügt werden. Nach zehn Minuten wäscht man und teilt das Stück in zwei Teile. Eine Hälfte legt man in 60 ccm einer Lösung von Bleiacetat, Ätznatron und β -Naphthol im Verhältnis 25:50:5:1000, den anderen Teil in eine Lösung von Bleisubacetat, Ätznatron, Resorcin, im Verhältnis 25:50:2:1000. Nach einstündiger Behandlung bei 40° wird $1/4$ Stunde in Wasser gespült, darauf 5 Minuten in verdünnter Salzsäure und nochmals 1 Stunde in fließendem Wasser gewaschen. In dem mit Resorcin behandelten Stücke erscheinen die Seidenfäden rosa, im anderen orange, während Wollfäden in beiden schwarz und die Baumwollfäden weiß aussehen.

Die Verwendung von Baumwollsäthülsen zur Herstellung eines Papierhalbstoffes soll sich in bezug auf Reinheit und Festigkeit des gewonnenen Papieres sehr bewährt haben⁹³⁾.

Wiederholt wurde der Versuch gemacht, das Ultramikroskop in den Dienst der textiltechnischen Faserprüfungen zu stellen, um die Beziehungen zwischen Struktur und physikalischen Eigenschaften aufzuklären. In diesem Sinne verdienen die Darlegungen von Gadiukow großes Interesse, welche den Lesern dieser Zeitschrift aus der Originalabhandlung bekannt sind⁹⁴⁾.

Zahlreiche patentrechtlich geschützte Verfahren betreffen das Imprägnieren von Nutzholzern zum Zwecke der Beständigkeit gegen atmosphärische Einflüsse. Im Hinblick darauf ist zu verweisen auf folgende Patente: D. R. P. 193 057 Imprägnieren und Wasserdichtmachen von Hölzern, Zus. zu D. R. P. 189 265⁹⁵⁾. D. R. P. 195 875 Imprägnieren von Holz mittels zerstäubbarer Imprägniermittel. D. R. P. 197 972 Konservieren von im Erdbohre eingebauten Holzteilen. D. R. P. 202 188 Verfahren, um Fässer und andere hölzerne Behälter für Flüssigkeiten und durchdringlich

⁹¹⁾ J. Schmitt, Künstliche Wolle, Engl. Pat. 12 033.

⁹²⁾ Unterscheidung und Zählung der einzelnen Fäden aus verschiedenen Fasern in Geweben, O. Lecomte, J. Soc. chem. Ind. **27**, 442 (1908).

⁹³⁾ E. Selleger, Virgofaser und deren Verwendung, Papierfabrikant 1908, 1366. Vgl. auch: Diese Z. **21**, 1377 (1908), Wichtige Faserarten. Ferner: diese Z. **21**, 1182 (1908), Wichtige Faserarten tropischer Gegenenden.

⁹⁴⁾ Diese Z. **21**, 394—400 (1908).

⁹⁵⁾ Wasserdichte Imprägnierungen von Segelleinen siehe E. Holst, Österr. Woll- u. Lein.-Ind. **27**, 1379 (1908).

zu machen⁹⁶⁾. Österr. Pat.-Anm. 4866 1905 Imprägnieren von Holz während des Gebrauches. Österr. Pat.-Anm. 226 1908 Konservieren von Holz und anderen porösen Stoffen mit Schwermetallsalzen der Flußsäure. U. S. A. Pat. 864 092 Vorrichtung zum Konservieren von Holz. U. S. A. Pat. 901 557 Konservierung von Holz. Österr. Pat.-Anm. 6932 1906 Vorbehandlung von Fichten- und Tannenholz zur Imprägnierung mit Teeröl. Dänisches Patent 11 356 Imprägnierungsmittel für Holz⁹⁷⁾.

An der Grenze des Gebietes der animалиchen Faserstoffe angekommen, wenden wir unsere Betrachtungen zunächst der Seide zu, welche infolge des von ihr unzertrennlich gewordenen Erschwerungsverfahrens zu einer Reihe interessanter Beobachtungen und Äußerungen herausforderte.

Im Gegensatz zu den anderen Textilfasern ist die Seide imstande, sehr beträchtliche Mengen von Gerbstoff aufzunehmen und diese waschecht festzuhalten. Bei der Untersuchung des Verhaltens der einzelnen Gerbstoffe in der Seidenfaser zeigte Gambir die ausgesprochenste Gerbwirkung zur unbehandelten, sowie zur eisen- und zinnbehandelten Seide. In bezug auf unbehandelte Fibroinfaser kommen ihm Gallus- und Sunachextrakt nahe, sie zeigen jedoch zu eisenbeschwerter Seide geringere und zu zinnbeschwerter Seide wesentlich geringere Affinität. Divi-Divi steht dem Gambir in mancher Beziehung nahe⁹⁸⁾.

Das neue Verfahren zur Herstellung schwarzer Seide, das Zinn-Catechuschwarz ohne Eisen oder Monopolschwarz, verdankt seine allgemeine Einführung besonders dem Umstande, daß es schneller und billiger herstellbar ist als das alte eisenhaltige und blaugemachte Schwarz. Ferner kommt der Griff der so gewonnenen Seide wesentlich in Betracht. Die überwiegend organische, aus Catechugerbsäure bestehende Erschwerung macht den Faden dicker und voluminöser als die überwiegend mineralische Erschwerung des alten Verfahrens. Dies ist insofern von großer Bedeutung, als weniger die Gewichtsvermehrung als vielmehr die Volumzunahme der Längeneinheit des Fadens dem eigentlichen Zwecke der Erschwerung entspricht. Trotzdem ein niedriger erschwertes Monopolschwarz dieselbe Fülle

⁹⁶⁾ Siehe auch: Alludt Noodt, Über Holzkonservieren mit verschiedenen Lösungen, Chem.-Ztg. **32**, 1058.

⁹⁷⁾ Über die Herstellung von Kunstholtz siehe D. R. P. 203 367, J. Castéranc, Saint-Georges-les Bains, Frankreich. D. R. P. 200 729, Herstellung von Holzkörpern aus Faserstoffen und hydraulischen Bindemitteln. Die Herstellung eines isolierenden Körpers aus Holzkohle und Bindemitteln behandelt das D. R. P. 199 020 von A. Noodt, Hamburg. Das Dänische Pat. 10 323 von V. J. Lindhardt betrifft die Gewinnung einer Isolierungsmasse aus Kork, Sägemehl u. dgl. Über einen neuen, isolierenden, unverbrennlichen Stoff siehe auch l'Electricien **35**, 112.

⁹⁸⁾ P. Heermann, Die Affinität der Gerbstoffe zur Seidenfaser, Färber-Ztg. (Lehne) **19**, 4.

lieferte als ein höher erschwertes Blauschwarz, ging man mit dem neuen Verfahren über die alten Grenzen der Höhe der Beschwerung hinaus und gefährdete dadurch die Dauerhaftigkeit der Ware. Die Erkenntnis dieser unhaltbaren Zustände führte schließlich zur Einhaltung mäßiger Grenzen und ermöglichte die Beibehaltung der Methode⁹⁹⁾. Wiederholt weist der Verfasser der unten genannten Abhandlung darauf hin, daß die Haltbarkeit der Seide eine Funktion ihrer Beschwerung ist. Diese Auffassung bewahrheitet sich in zweierlei Richtung. Zunächst gewinnt der von den erschwerenden Einlagerungen befreite Seidenfaden seine Dehnbarkeit zurück, und zweitens erweist sich diejenige Erschwerung auf die Dauer haltbar, bei welcher die Menge der mineralischen Substanzen diejenige der organischen gerbstoffhaltigen Erschwerungsstoffe übertrifft. Der Grund hierfür läßt sich in dem Umstande erblicken, daß in diesem Falle keine so große Volumveränderung des Fadens stattgefunden hat. Ein Monopolschwarz mit hohem Aschengehalt muß daher ein solches mit geringem Aschengehalt an Haltbarkeit übertreffen. Durch abwechselnde Behandlung der monopolschwarzen Seide mit 10prozentiger Salzsäure und Normalkalilauge gelingt es, fast die ganze Erschwerung zu entfernen. Die Bestimmung des etwa noch verbleibenden Restes der mineralischen Erschwerung findet sich durch Multiplikation des Aschengehaltes mit 1,4. Durch Subtraktion des so festgestellten Gewichtes von dem Gewichte des lufttrocknen Fibroins ergibt sich dessen wirkliches Quantum, und daraus läßt sich schließlich die Höhe der Erschwerung in bekannter Weise ermitteln.

Nach den Erfahrungen der Praxis ist ein Dehnbarkeitsmaximum von 50 für eine einigermaßen gute Verarbeitung der Seide in der Weberei erforderlich¹⁰⁰⁾. Eine auf über pari erschwere Seide läßt diesen Wert bereits nach 9, eine auf 85 erschwere Seide nach 12 Monaten unter die genannte Grenze sinken. Bei Erschwerungen 15 über pari fällt die Elastizität so langsam, daß die Haltbarkeit einer solchen Seide derjenigen der unerschweren Seide fast gleichkommt. Während sich für die auf 60 bis 80 Prozent erschwerten Seiden schon eine einjährige Garantie als reichlich hoch erweist, könnte man die Garantiezeit für niedrige Erschwerungen verlängern, so z. B. für Seiden von 40—60 Prozent auf 1½ Jahre, für 20—40 Prozent auf 2 Jahre und für pari bis pari 20 auf 3 Jahre. Auf Grund seiner zahlenmäßig belegten Versuche ist Ristenpart zu der Überzeugung gelangt, daß das bekannte Avivierungsverfahren mit Rhodanammonium durchaus nicht imstande ist, den erschwerten Faden auf die Dauer vor der Zerstörung zu schützen. Es zeigte sich, daß die Schutzwirkung des Rhodansalzes im zerstreuten Tageslichte eine sehr geringe ist, daß wenigstens der anfangs bemerkbare Vorsprung in der Haltbarkeit im Laufe der Zeit wieder verloren geht. Am Ende der Beobachtungsperiode

⁹⁹⁾ E. Ristenpart, Seidenschwerschwarz und eine allgemein gültige Methode zur Bestimmung der Erschwerung, Färber-Ztg. (Lehne) **19**, 34.

¹⁰⁰⁾ E. Ristenpart, Färber-Ztg. (Lehne) **19**, 297.

von $4\frac{1}{2}$ Monaten war die behandelte Seide in bezug auf Dehnbarkeit einer nicht nachbehandelten Probe völlig gleich geworden. Der Verfasser kommt zu dem Schluß, daß die schützende Wirkung des Rhodansalzes im zerstreuten Tageslichte nur mäßig, im Dunkeln aber überhaupt nicht vorhanden ist. Im Gegensatz hierzu steht jedoch die Tatsache, daß sich die schützende Wirkung des Rhodansalzes in vollem Maße bei intensiver Sonnenbeleuchtung bewährt. Da jedoch solche Seidenstoffe, welche fortgesetzt dem direkten Sonnenlichte ausgesetzt sind, nur einen kleinen Bruchteil des Verbrauches zu bilden pflegen, so können sie bei einer Entscheidung über die Garantiefrage nicht ernstlich in Betracht kommen, wenigstens nicht als ausschlaggebend angesehen werden¹⁰¹⁾.

Die für alle Fälle anwendbare Methode zur Bestimmung der Höhe der Seidenerschwerung bleibt immer die Stickstoffbestimmung nach Kjeldahl. Es hat sich nun gezeigt¹⁰²⁾, daß man bei der praktischen Durchführung der Methode die vollständige Oxydation der Seide nicht abzuwarten braucht, daß vielmehr schon eine Stunde des Erhitzen genügt. Um sämtlichen Stickstoff in Ammoniumsulfat überzuführen, genügt sogar ein 5 bis 10 Minuten dauerndes Erhitzen von 1 g Seide mit 10 ccm konzentrierter Schwefelsäure. Beim Abziehen gefärbter Seiden als Vorbereitung für diesen Prozeß empfiehlt sich nach den Angaben des Verfassers 2prozentige Natronlauge mit einem Zusatz von so viel Glykose, daß alles Natron in ein Saccharat übergeführt wird. Die Schwächung der Faser kann dann vernachlässigt werden. Von Sisley wurde zu dem gleichen Zwecke Trinatriumphosphat vorgeschlagen, diesem folgend ein sodaalkalisches Bad, um alles Sericin zu entfernen.

Nach einem Verfahren von P. Schmidt¹⁰³⁾ leitet man beim Entbasten der Rohseide durch die Seifenlösung, in welcher die Abkochung stattfindet, einen elektrischen Strom. Das Abkochen soll dadurch beschleunigt, Glanz, Festigkeit und Elastizität der Faser geschont werden.

Über die in betrügerischer Absicht vorgenommene Erschwerung von Rohseide berichtete H. Walder¹⁰⁴⁾. Als Erschwerungsmittel kommen hauptsächlich in Betracht Seife, Kochsalz, Fettkörper, Paraffin, Leimsubstanzen, zuweilen auch Glycerin.

Beim Härteln von Rohseide mit Formaldehyd wird dieselbe nach dem Färben stumpf und verliert auch etwas an Elastizität.

¹⁰¹⁾ Vgl. hierzu die Entgegnung von Sisley, Färber-Ztg. (Lehne) **19**, 366, und die darauf bezügl. Antwort von Ristenpart. Färber-Ztg. (Lehne) **19**, 383.

¹⁰²⁾ G. Gianolli, Zur Bestimmung der Erschwerung gefärbter Seiden, Rev. mat. col. **11**, 300.

¹⁰³⁾ Degummieren der Rohseide, P. Schmidt, Basel, U. S. A. Pat. 895 112. Siehe auch D. R. P. 196 571, Entbasten von Rohseide, und Monatsschrift f. Textilind. **23**, 143.

¹⁰⁴⁾ H. Walder, Über Erschwerung von Rohseide, Färber-Ztg. (Lehne) **19**, 331. Vgl. dazu auch: E. Ristenpart, Färber-Ztg. (Lehne) **19**, 372 Über das Beschweren von Seide, Baumwolle, Wolle und von anderen Textilfasern mit Leinöl, Bienenwachs usw., siehe J. Boyeux, Franz. Pat. 383 129.

Läßt man der Einwirkung von Formaldehydlösung jedoch 5—45 Minuten lang eine Behandlung mit Seifenschaum folgen und wäscht dann mit Wasser, so werden die oberen Sericinschichten entfernt, und das Fibroin bleibt von einer dünnen gehärteten Sericinschicht bedeckt, die beim Färben hohen Glanz annimmt¹⁰⁵⁾.

Zum Steifmachen gefärbter Seidengarne wird als Verdickungsmittel ein Appreturpräparat Guarafin¹⁰⁶⁾ empfohlen. Die Untersuchungen von Gianolli¹⁰⁷⁾ über die morphologischen Abweichungen der verschiedenen Seiden haben ihren Platz bereits in den Spalten dieser Zeitschrift gefunden.

Geschichtliche Mitteilungen über die Seide, deren Gebrauch vor 3500 Jahren in China begonnen hat, über die Seidenindustrie in Europa und Amerika finden sich in einem Vortrage von Charles F. Chandler (Columbia University, New-York)¹⁰⁸⁾.

Wenden wir uns zum Schlusse dieses zusammenfassenden Berichtes noch den Literaturangaben zu, welche auf die Wollfaser Bezug haben, so müssen noch folgende Äußerungen Berücksichtigung finden:

Übereinstimmend mit den Resultaten anderer Forscher wurde von Pokorny¹⁰⁹⁾ beobachtet, daß man unter der Einwirkung verschiedener chemischer Substanzen die Affinität der Wollfaser für Farbstoffe wesentlich verändern kann. Bei einer größeren Reihe von Versuchen wurde die Wirkung von Bisulfit, neutralem Sulfit und von Hydrosulfit in dieser Richtung geprüft. Am stärksten wurde die Affinität für Farbstoffe durch Alkalihydrosulfite gehoben. Auch durch längeres Dämpfen treten Änderungen ein, indem die Wolle in ihrer Farbstoffaufnahmefähigkeit ungünstig beeinflußt wird. Die verschiedenen Behandlungsweisen, welchen die Wolle in Gestalt von Seifen, Bisulfiteinwirkungen, Chloren usw. unterworfen wird oder werden kann, fanden ein eingehenderes Studium.

Rakow¹¹⁰⁾ hatte bekanntlich festgestellt, daß Wolle durch Behandlung mit sirupöser Phosphorsäure Schwefeldioxyd entwickelt und daraus den Schluß gezogen, daß der Schwefel der Wolle an Sauerstoff gebunden sei. Entgegen den Angaben von Grandmougin¹¹¹⁾ konnte die Entwicklung von Schwefeldioxyd unter diesen Umständen von Baudisch¹¹²⁾ bestätigt werden.

¹⁰⁵⁾ Am. Pat. 897 159, Herstellung fester Naturseide.

¹⁰⁶⁾ Färber-Ztg. (Lehne) **19**, 293. Siehe auch: D. R. P. 198 931, J. Boyeux, Verfahren zum Überziehen von Fäden, insbesondere der von den Kokons abgehaspelten Seidenfäden mit einer Schmelze.

¹⁰⁷⁾ Diese Z. **21**, 2267 (1908).

¹⁰⁸⁾ American Chemical Society, Neu-York Sektion, Sitzung vom 6./7. 1908.

¹⁰⁹⁾ J. Pokorny, Über das Verhalten der Wolle, Rev. mat. col. **12**, 65; siehe auch Monatsschrift f. Textilind. **23**, 248.

¹¹⁰⁾ Chem.-Ztg. **29**, 900; **31**, 539.

¹¹¹⁾ Chem.-Ztg. **31**, 174; Lpz. Färberzg. **56**, 161.

¹¹²⁾ Oskar Baudisch, Zur Kenntnis der Bindung des Schwefels im Keratinmolekül, Chem.-Ztg. **32**, 520.

Nach einem besonderen, nicht veröffentlichten amerikanischen Verfahren behandelte Strumpfwaren erwiesen sich als vollkommen krumpffrei, d. h. sie hatten die Filzähigkeit verloren. Mikroskopisch betrachtet, erwiesen sich die Haare strukturlos. Dabei war es von Interesse, konstatieren zu können, daß die so behandelte Wolle im Gegensatz zu gechlorter Wolle, die bekanntlich ebenfalls nicht filzt, an Stärke nichts verloren, sondern im Gegenteil gewonnen hatte.

Die Regierung von Neu-Seeland ließ infolge zahlreicher Fälle von Selbstentzündungen von Wolle auf Schiffen den Ursachen nachgehen¹¹⁴⁾. Nach dem erstatteten Berichte handelt es sich hauptsächlich um gesammelte Abfälle von Wollen geschlachteter Tiere, die nicht übermäßig viel Feuchtigkeit, wohl aber sehr viel Fett enthielten und zwar kein Wollfett, sondern minderwertigen Hammeltalg. Es bot sich Gelegenheit, in einer Fellhandlung die Selbstentzündung von Wolle mit anzusehen. Aus einem lockeren Haufen von Wolle entwickelte sich der Geruch von brennendem Fett und Eiweißkörpern, ohne daß an der Oberfläche Feuer bemerkbar war. Nach Entfernung der äußeren Schicht bis zu drei Fuß Dicke zeigte sich die Masse verkohlt und glimmend. An der Oberfläche stand das Thermometer auf 25°, über der verkohlten Wolle auf 232° und noch tiefer im Haufen auf 348°. Nach vorausgegangenen Analysen enthielt die Wolle wenig Feuchtigkeit, aber viel freie Fettsäuren. Es ist anzunehmen, daß die Entzündung durch das leicht oxydierbare Fett hervorgerufen war. Dasselbe war auf dem nicht leitenden Material sehr fein verteilt, oxydierte sich schnell, sobald die notwendige Anfangstemperatur durch die Umstände erreicht war¹¹⁵⁾.

Zur Entfettung der Rohwolle durch Elektrolyse¹¹⁶⁾ bedient man sich eines Apparates, welcher aus einer Entfettungs- und Waschmaschine von vier Abteilungen besteht. Die Wolle wird unentschweißt in die erste Abteilung gebracht, welche eine schon vorher zum Entfetten benutzte Waschflüssigkeit von $\frac{3}{4}$ Bé bei 45° Wärme enthält. Unter dem Einfluß eines elektrischen Stromes von 6—8 Volt und 350 Amp. scheidet sich das in der Waschflüssigkeit enthaltene und an den Fasern haftende Fett aus und steigt an die Oberfläche des Bades. In der zweiten Abteilung wiederholt man die elektrolytische Behandlung, während das dritte Bad eine gewöhnliche Entfettungslösung aus Seifenflüssigkeit enthält, die vierte Abteilung endlich ein einfaches Waschgefäß darstellt. Als Vorteile des Verfahrens werden Ersparnis an Seife und bessere Beschaffenheit des Materials für die Spinnereiwerke angegeben¹¹⁷⁾.

¹¹³⁾ L. Pina gel, Die Krumpffreiheit der Wolle, Monatsschrift f. Textilind. **23**, 248.

¹¹⁴⁾ A. W. W r i g h t, Selbstentzündung von Wolle, J. Soc. chem. Ind. **21**, 3 (1908).

¹¹⁵⁾ Über die Feuergefährlichkeit von Kunstwollen siehe diese Z. **21**, 252 (1908).

¹¹⁶⁾ Bll. de la Soc. Ind. du Nord de France, durch Lpz. Färberzg. **57**, 390.

¹¹⁷⁾ Siehe auch: J. M. B a u d o t, Toureing, Österr. Pat.-Anm. 3126/1906, Entschweißen und Entfetten von Rohwolle auf elektrolytischem Wege.

Von G. Hartig¹¹⁸⁾ wurde die in der Zeitschrift für Farbenchemie, Jahrg. 6, Heft 14, veröffentlichte farbereichemische Methode von Möhlau zur Unterscheidung harter und weicher Kammgarne nachgeprüft, um zu ersehen, ob dieselbe in der Praxis der für die Zollbeamten vorgeschriebenen Methode der Längenmessung der Fasern vorzuziehen sei. Die Möhlau'sche Methode gründet sich bekanntlich darauf, daß bei gleichzeitiger Färbung harten und weichen Kammgarns in demselben Farbbade Unterschiede in der Färbung beider Sorten unter dem Mikroskop hervortreten. Hartig fand, daß Unterschiede in der Färbung sowohl bei dem weichen als auch bei dem harten Kammgarn an den einzelnen Fasern bemerkbar waren, indem Abschattierungen des Farbtons von einem zum anderen Ende hin hervortraten. Die Spitzen färbten sich fast stets dunkler an als die Wurzelgegend, auch wurden grobe und feine Haare desselben Tieres beim Vergleich miteinander nicht gleichartig angefärbt. Der Verfasser glaubt, die größere oder geringere Aufnahme von Farbstoff an ein und demselben Haare auf das Fehlen oder Vorhandensein der Oberhautschuppen zurückzuführen zu dürfen, dabei von der Annahme ausgehend, daß die Schuppen zur Bindung des Farbstoffes wenig geeignet sind, daß nur die Rindschicht Farbstoff aufnimmt. Auf Grund seiner Erfahrungen und der Schwierigkeit, mikroskopisch festzustellen, ob bei einer Wollsorte die Mehrheit der Fasern als gefärbt oder ungefärbt anzusehen ist, da sich in dem Bilde alle Nuancen von ganz hell bis dunkel zeigen können, glaubt Hartig, die ältere Meßmethode der Stapellänge dem Möhlau'schen Verfahren vorziehen zu sollen.

In derselben Frage weist E. Müller¹¹⁹⁾ darauf hin, daß die Unterscheidung der Kammgarne in weiche, mittelharte und harte Kammgarne ohne Einführung technologisch bestimmter Kriterien nicht durchführbar ist¹²⁰⁾. Infolge der Wollzüchtungen sind alle möglichen Übergänge bei den Wollen vorhanden. Mit Ausnahme Deutschlands haben daher alle Kulturstaten die Unterscheidung in harte und weiche Kammgarne fallen lassen. Die Bestimmungen zur Beurteilung nehmen nur Rücksicht auf die Länge der längsten Haare, ohne ein einwandfreies Kriterium für die Härte der Kammgarne zu geben, da ein gesetzmäßiger Zusammenhang zwischen Länge und Dicke der Haare nicht

¹¹⁸⁾ G. Hartig, Betrachtungen über die Möhlau'sche Farbereichemische Methode zur Unterscheidung harter und weicher Kammgarne, Z. f. Farbenchemie **7**, 143; Möhlau, Z. f. Textilind. 1907, 142.

¹¹⁹⁾ E. Müller, Über die Zollabfertigung harter Kammgarne der Nr. 420 und 421 des Zolltarifs, Monatsschrift f. Textilind. **23**, 163.

¹²⁰⁾ Vgl. auch: F i s c h e r, Über die Härte der Kammgarne, Civile ingénieur **29**, 583. W o l f, Über die Unterscheidung der sogen. harten Kammgarne (wefts) in der Zollverwaltung, ibid. **39**, 407. Hartig, Über die Unmöglichkeit der Trennung harter und weicher Kammgarne, Z. f. d. ges. Textilind. 1902/03, 91. Müller, Kammgarnartikel in Lueggers Lexikon der ges. Technik, 2. Aufl. 1907, 22. Abt., S. 316.

besteht. Dicke und Länge der Wollhaare sind sogar häufig verschieden an den diversen Hautstellen eines Tieres und sogar am selben Haare fehlt es oft nicht an Schwankungen hinsichtlich der Dicke. Die amtliche Bestimmung, welche nur allein auf die Länge der längsten Haare Rücksicht nimmt, ist daher von den beteiligten Kreisen der heimischen Industrie ungünstig beurteilt worden, sowohl von Seiten der Weber, wie von Seiten der Spinner. Den Bedenken beider Richtungen Rechnung tragend, ist nun seit kurzem ein neues Verfahren für die Zollabfertigung harter Kammgarne verschwungsweise neben dem in Geltung befindlichen in Gebrauch gekommen, welches sowohl der mittleren Dicke (Feinheitsnummer) der Wollhaare als auch der Durchschnittslänge der Haare Berücksichtigung zuteil werden läßt. Im einzelnen muß auf die umfangreichen Darlegungen der Originalabhandlung verwiesen werden.

Über die Faktoren, welche für den Grad der Durchsichtigkeit woller Wollwaren eine Rolle spielen, berichtet ein Artikel in Österreichs Wollen- und Leinenindustrie¹²¹⁾.

Untersuchungen von G. Ulrich¹²²⁾ zeigten, daß die Anteilnahme der animalischen Faser-Substanz am Beizprozeß mit Ameisensäure und Chromsäure eine sehr bedeutende ist. Es ist anzunehmen, daß die durch Hydrolyse bewirkte Aufspaltung von Bindungen und Abspaltung von Bestandteilen der Faser-Substanz auch in Gegenwart verdünnter Ameisensäure-Lösungen die Überführung der Chromsäure in Chromoxydverbindungen bewirkt, auch soll die Ameisensäure eine günstigere Aufnahme der Chromverbindungen durch die Faser bewerkstelligen als die Schwefelsäure.

Auf die textiltechnischen Vorzüge des Durons als Fettungsmittel in der Kammgarnspinnerei wurde bereits in dieser Zeitschrift hingewiesen¹²³⁾.

Kaliapparat nach H. Stoltzenberg.

D. R. G. M.

(Eingeg. d. 5.12. 1908.)

Der kleine Apparat besteht aus 3 doppelwandigen Gefäßen und zeichnet sich vor den bestehenden Formen durch sein geringes Gewicht aus. Er ist nicht so zerbrechlich wie der Geißler sche, steht sicher auf der Wage, und der Gang der Absorption ist deutlich zu beobachten. Die Weiten vom inneren und äußeren Gefäß sind so bemessen, daß ein Zurücksteigen nicht vorkommen kann.

Man füllt den Apparat, indem man über das Austrittsröhrchen einen Gummischlauch zieht, das Eintrittsröhrchen in Kalilauge taucht und das erste Gefäß ungefähr $\frac{3}{4}$ vollsaugt. Dann legt man den Apparat so weit schräg, daß die Flüssigkeit beim Saugen in das 2. Gefäß steigen kann, füllt dies bis zur Hälfte und saugt unter vorsichtigem Neigen das 3. Gefäß $\frac{1}{4}$ voll. Beim Hindurchstreichen der

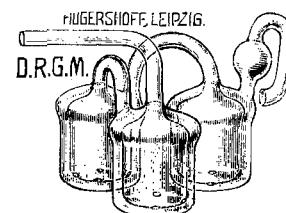
¹²¹⁾ Österr. Woll- u. Lein.-Ind. 28.

¹²²⁾ Studien über das Reduktionsvermögen animalischer Faserstoffe, Z. f. physiol. Chem. 55, 25.

¹²³⁾ Diese Z. 21, 2427 (1908). Siehe auch Monatsschrift f. Textilind. 23, 215.

Blasen darf keinesfalls Flüssigkeit aus einem Gefäß in das nächste übergetrieben werden.

Beim Entleeren verdrängt man erst die Lauge durch Wasser, indem man mit der Spritzflasche den



ganzen Apparat ausspült und dann das Wasser durch abwechselndes Vertreiben von dem inneren Gefäß in den Mantel, aus diesem in das nächste innere Gefäß usw. ausbläst. Man kann durch geignetes Drehen und Blasen dann selbst die letzten Tröpfchen aus dem Apparat entfernen.

Zur Theorie des Farbenanpassungsverfahrens.

Von F. R. LIMMER, z. Z. Kulmbach.

(Eingeg. d. 26.1. 1909.)

Aus meiner Mitteilung auf Seite 2371, Jahrgang 1908 dieser Zeitschrift, sowie aus meinen Veröffentlichungen in photographischen Fachzeitschriften¹⁾ geht deutlich hervor, daß ich seit längerer Zeit mit Arbeiten auf dem Gebiete des Farbenanpassungsverfahrens beschäftigt bin. Ich stelle dies ausdrücklich fest, weil — wie ich eben erst erfahre — kürzlich eine Arbeit von Dr. K. Gebhard²⁾ erschienen ist, welche das gleiche Gebiet behandelt. Dieses Buch ist betitelt: „Über die Wirkung des Lichtes auf Farben“. Wie ich aus einer schnellen Durchsicht entnehme, decken sich die sehr interessanten Versuchsergebnisse Gebhards bis auf einzelne Punkte mit meinen eigenen Resultaten. Ich habe meine Ergebnisse bis jetzt nicht ausführlich beschrieben, weil ich möglichst viel Material sammeln wollte und meine eigenen Arbeiten zuerst in meinem demnächst erscheinenden Buche „Direkte Körperfarbenphotographie durch Farbenanpassung“ abdrucken lassen wollte. Dieses Buch soll alle bisherigen Arbeiten obigen Gebiets zusammenfassen. Ich werde die Drucklegung jetzt möglichst beschleunigen.

Nachschrift zu der Mitteilung: „Über Fettspaltung mit Pankreas“.

Von E. BAUR.

(Eingeg. d. 25.1. 1909.)

Herr Lewkowitsch macht mich darauf aufmerksam, daß ich Versuche von ihm und Maclod über Fettspaltung mit Pankreas, veröffent-

¹⁾ Phot. Rundschau 1908, S. 257; Phot. Rundschau, Heft 2, 1909; Phot. Korresp. 1908, S. 463 u. 548; Phot. Korresp. 1909, S. 4; Phot. Wochenschr. 1909, S. 455.

²⁾ Verlag für Textilindustrie, Berlin.