TEXTILHILFSMITTEL

IHRE CHEMIE, KOLLOIDCHEMIE UND ANWENDUNG

VON

DR. PHIL., DIPL.-ING. AUGUST CHWALA

PRIVATDOZENT AN DER TECHNISCHEN HOCHSCHULE IN WIEN

MIT EINEM BEITRAG VON

PROF. DR. ROBERT HALLER
RIEHN-BASEL

MIT 150 ABBILDUNGEN

WIEN

VERLAG VON JULIUS SPRINGER

1939

ISBN-13: 978-3-7091-5256-0 e-ISBN-13: 978-3-7091-5404-5
DOI: 10.1007/978-3-7091-5404-5

ALLE RECHTE, INSBESONDERE DAS DER ÜBERSETZUNG
IN FREMDE SPRACHEN, VORBEHALTEN

COPYRIGHT 1939 BY JULIUS SPRINGER IN VIENNA

Softcover reprint of the hardcover 1st edition 1939

Vorwort.

Als ich im Jahre 1934 den Entschluß faßte, eine zusammenfassende Arbeit über die Textilhilfsmittel zu schreiben, geschah dies unter dem Eindruck, daß das damals bestehende Schrifttum über die neuzeitlichen Textilhilfsmittel nur höchst mangelhaft war. Außer Aufsätzen in einer Reihe von Fachzeitschriften gab es nichts, was dem Chemiker oder Koloristen über den kolloidchemischen Aufbau dieser Körper und über den Zusammenhang zwischen ihrer Konstitution und ihrer Wirkungsweise aufzuklären imstande gewesen wäre. In den letzten Jahren hat auf dem in Rede stehenden Gebiete die chemische Wissenschaft und die Praxis, vor allem auch die Synthese neuartiger Stoffe, einen so unerhörten Aufschwung genommen, daß ich es nicht bedauere, meine Arbeit erst jetzt zum Abschluß bringen zu können, d. h. zu einer Zeit, die einen besseren technischen Überblick ermöglicht als irgendeine vorhergehende. Denn so war es mir möglich, die neueren und neuesten Arbeiten aus dem wissenschaftlichen und technischen Schrifttum einschließlich der Patente, die neueren und neuesten Errungenschaften der Synthese von Textilhilfsmitteln und deren Anwendungen in diesem Buche noch zu verarbeiten. Die Leistungen auf dem Gebiete der Textilhilfsmittelsynthese haben eine wissenschaftliche Höhe erreicht, die jener der Forschung auf dem Felde der Farbstoffe oder anderer wichtiger organischer Körper nichts nachgibt. Gleichwie bei den Kunstfasern hat die Chemie und Technologie bei den Textilhilfsmitteln im letzten Jahrzehnt eine ungeahnte Entwicklung durchgemacht, und die Herstellung von Hilfsstoffen, die bei der Veredlung von Textilien Anwendung finden, ist zu einer großen Industrie geworden. Die Bestrebungen, die bei den Textilhilfsmitteln vielfach verwendeten Fette und Öle durch synthetische Stoffe zu ersetzen, haben zu schönen Erfolgen geführt und auch sonst sieht man in der Entwicklung der synthetischen Textilhilfsmittel klar und deutlich die Linien hervortreten, denen die Arbeiten der nächsten Jahre folgen werden.

Demgegenüber ist das Schrifttum über Textilhilfsmittel trotz der Fülle von wissenschaftlichen und technischen Einzelarbeiten überraschend gering. Ich hatte mir daher für das vorliegende Buch das Ziel gesetzt, eine zusammenfassende Darstellung von *Aufbau, Chemismus und Wirkungsweise der wichtigsten in der Praxis anzutreffenden Hilfsmittel* zu geben sowie ihr Verhalten in Berührung mit Fasermaterial und Farb-

stoffen bei den verschiedenen Veredlungsprozessen zu beschreiben. Die hierbei auftretenden Erscheinungen sind im wesentlichen kolloidchemischer Natur, da sich die ihnen zugrunde liegenden Vorgänge an den Fasergrrenzflächen und in den groben sowie in den submikroskopischen Kapillaren des Faserinneren abspielen; überdies zeigt der größte Teil der gebräuchlichen Textilhilfsmittel an sich ein typisch kolloides Verhalten.

Es kam mir nicht darauf an, ein möglichst lückenloses Verzeichnis aller im Handel anzutreffenden Textilhilfsmittel mit Hinweisen auf deren Konstitution zu geben, wie dies von anderer Seite versucht wurde. Es sollten vielmehr jene inneren Zusammenhänge herausgearbeitet werden, die *zwischen dem Aufbau und der durch diesen Aufbau, bzw. durch den Gehalt an funktionellen Gruppen verursachten Wirkungsweise* der Textilhilfsmittel einerseits und dem chemisch und histologisch verschieden gearteten *Fasermaterial* andererseits bestehen, wobei hier, wie auch an anderen Stellen des Buches, zum Teil bisher unveröffentlichte Erfahrungen und Versuchsergebnisse aus dem eigenen Institut mitverwendet wurden. Eine allfällige Reihung der Textilhilfsmittel schließt kein Werturteil in sich, da erfahrungsgemäß die besonderen Anwendungsbedingungen bei den Hilfsmitteln allzu stark vom Einzelfall abhängig sind.

Dem eigentlichen Werk über die Textilhilfsmittel habe ich einen eigenen Abschnitt über die „Histologie und Mikrostruktur der Gespinnstfasern“ vorgeschaltet, der Herrn Prof. Dr. Robert HALLER, Riehen (Schweiz), zum Verfasser hat, in der Erwägung, daß dem Benutzer des Buches eine kurze Übersicht über die Grundtatsachen dieses Gebietes dienlich und erwünscht sein wird.

Um das Verständnis der Hauptkapitel, die sich mit den Themen Chemie, Kolloidchemie und Verhalten der Textilhilfsmittel befassen, zu erleichtern und zu fördern, glaubte ich, dem Leser vor dem Eingehen auf diese einige einleitende Kapitel allgemeinen Inhaltes über Kolloidchemie, Quellung und Ladungsverhältnisse der Cellulose- und Proteinfasern mit auf den Weg geben zu sollen.

Der große Aufschwung, den die Industrie der Textilhilfsmittel ganz besonders der stets erfolgreichen deutschen Forscherarbeit und deutscher Opferwilligkeit verdankt und der durch die gerade vom heutigen Deutschland erkannte Notwendigkeit, auch auf diesem Gebiete neue Wege zu gehen, weitere Impulse erhalten hat, wird in den kommenden Jahren sicherlich in unverminderter Stärke anhalten. Ich gebe mich der Hoffnung hin, mit meinem Versuch, die Textilhilfsmittel *von konstitutionellen Standpunkt aus und im Hinblick auf die Wechselwirkung mit dem Fasergut*, bzw. auf die sich hierbei abspielenden kolloidchemischen Vorgänge zu betrachten, einen Beitrag zur fernerer Entwicklung dieses neuen Zweiges der Textilchemie zu leisten und dem praktischen Textilfachmann und Koloristen, dem Forscher und dem Studierenden damit zu dienen.

Ich hätte die Arbeit an dem vorliegenden Werk nie bewältigen können, wenn mir nicht die überaus wertvolle Mithilfe meines langjährigen, treuen Mitarbeiters, Herrn Dipl.-Ing. A. MARTINA, Wien, zuteil geworden wäre. Es geschieht nur auf seinen ausdrücklichen und beharrlich wiederholten

Wunsch hin, daß er nicht als Mitverfasser dieses Buches genannt erscheint, worauf er Anspruch zu erheben vollauf berechtigt wäre. Ich muß mich daher darauf beschränken, ihm an dieser Stelle für seine unendlich hingebungsvolle, opferwillige sowie stets hilfsbereite Mitarbeit und seine sich auf die letzten Einzelheiten erstreckende Gewissenhaftigkeit im Sichten, Bearbeiten und kritischen Verarbeiten des gesamten Stoffes meinen aufrichtigsten und wärmsten Dank auszusprechen, den er sich in reichstem Maße verdient hat. Lediglich seine hochwertige unermüdliche Unterstützung und Mitgestaltung hat mir, der ich von meinem Berufe ganz in Anspruch genommen bin, die Durchführung und den Abschluß dieses Werkes ermöglicht.

Ebenso ist es mir eine angenehme Pflicht, meinem lieben Freund, Herrn Dr. Edmund WALDMANN, Wien, zu danken, mit dem mich seit dem Jahre 1925 vielfache gemeinsame Arbeit auf den verschiedensten Gebieten der Textilchemie verbindet. Sein ebenso gerne erbetenes wie gewährtes Eingehen auf mir etwa entgegretende Probleme hat dazu beigetragen, das vorliegende Werk an so mancher Stelle in willkommener Weise zu ergänzen.

Weiter sei mir gestattet, meinen geschätzten Freunden, Herrn Dr. Alexander PRIOR, Chemnitz, dem Vorsitzenden der Deutschen Sektion des Internationalen Chemiker-Coloristen-Verbandes, sowie Herrn Dipl.-Ing. F. WEBER, Wien, für wertvolle Ratschläge und Winke, mit denen sie meine Arbeit unterstützten, herzlichsten Dank zu sagen.

Herr Dr. Eckard HÄMMERLE, Dornbirn, unterstützte mich in entgegenkommender Weise durch freundliche Überlassung einer Auswahl von Textilmusterstücken, die die Wirkung der Hilfsmittel in der Praxis während des Veredlungsganges systematisch sichtbar machen.

Schätzenswerte Anregungen verdanke ich den Herren: Direktor Ing. G. BRIGNON, Möllersdorf bei Wien, Professor Dr. E. ELÖD, Karlsruhe, und Prof. Dipl.-Ing. L. KOLLMANN, Wien.

Für die Überlassung von Photokopien bin ich auch Herrn Prof. Dr. N. K. ADAM, Southampton, und Herrn Studienrat Direktor Dipl.-Ing. R. BRAUCKMEYER, Wurzen i. Sa., verpflichtet.

Ferner gilt mein Dank auch den Textilhilfsmittel erzeugenden Firmen: I. G. Farbenindustrie A.-G., Frankfurt (Main), Höchst. — Böhme Fettchemie Ges. m. b. H., Chemnitz, — Chemische Fabrik Stockhausen & Cie., Krefeld. — Chemische Fabrik Grünau A. G., Berlin-Grünau. — A. Th. Böhme, Chemische Fabrik, Dresden. — Zschimmer & Schwarz, Chemnitz. Chemische Fabrik Pfersee G. m. b. H., Augsburg. — Chemische Fabrik Theodor Rotta, Zwickau i. Sa. — Deutsche Houghton Fabrik Komm.-Ges., Magdeburg-Buckau. — Chemische Fabrik Röhm & Haas A. G., Darmstadt. — Chemische Fabrik R. Baumheier A.-G., Oschatz i. Sa. — Gesellschaft für Chemische Industrie in Basel. — Chemische Fabrik vormals Sandoz, Basel. — Imperial Chemical Industries Ltd., Manchester. — Aziende Colori Nazionali Affini A. C. N. A., Milano. — Etablissements Kuhlmann, S. A., Paris, die mir bereits früher für meine akademischen Vorlesungen und teilweise neuerdings für das vorliegende

Werk durch freundliche Beistellung von Substanzmustern und literarischem Belegmaterial sowie von Lichtbildern, die zum Teil eigens für dieses Buch angefertigt worden sind (Böhme Fettchemie Ges. m. b. H.), ihre schätzbare Hilfe haben angedeihen lassen.

In der Reihe derer, denen ich hier meinen aufrichtigsten Dank abstatte, darf auch der Verlag Julius Springer, Wien, nicht fehlen, der den Druck und die Ausstattung des Buches mit seinen vielen Diagrammen und Abbildungen in großzügiger, weder Kosten noch Mühe scheuender Weise besorgt hat.

Zum Schlusse möchte ich an meine Herren Fachgenossen die Bitte richten, mich auf Mängel oder Unrichtigkeiten aufmerksam machen und mir auch gegebenenfalls erwünschte Ergänzungen aufzeigen zu wollen.

Wien, am 22. Juni 1939.

A. CHWALA.

Inhaltsverzeichnis.

Erster Abschnitt.

Chemisches Verhalten und struktureller Aufbau der Gespinnstfasern.

A. Verhalten der Fasern gegenüber physikalischen und chemischen Einflüssen	Seite 2
I. Vegetabilische Fasern	2
1. Baumwolle	2
2. Flachs, Hanf, Jute	3
II. Animalische Fasern	4
1. Wolle	4
2. Seide	5
III. Kunstfasern	6
B. Histologischer Aufbau der Gespinnstfasern	9
I. Einfache Fasern	10
II. Zusammengesetzte Fasern	10
a) Vegetabilische Fasern	10
b) Animalische Fasern	11
III. Kunstfasern	12
C. Mikrostruktur der Gespinnstfasern	12
D. Bedeutung der Mikrostruktur der Gespinnstfasern für die Vorgänge bei der Veredlung, insbesondere der Färbung	14

Zweiter Abschnitt.

Die Kolloidchemie der Cellulose- und Proteinfasern.

A. Cellulosefasern	18
I. Pflanzliche Fasern aus nativer Cellulose	18
II. Kunstfasern aus regenerierter (Hydrat-) Cellulose	25
B. Proteinfasern	30
I. Native Proteinfasern	30
a) Seide	30
b) Wolle	31
α) Einfluß von Säuren auf die Wollfaser 37. — β) Einfluß von Alkalien auf die Wollfaser 41.	
II. Künstliche Proteinfasern	45

Dritter Abschnitt.

Das kolloidchemische Verhalten der Textilfasern in Berührung mit wäßrigen Lösungen.

	Seite
I. Quellung der Proteinfasern	46
a) Quellung infolge zwischenmolekularer Anziehungskräfte.	47
α) Hydratationstheorie 47. — β) Theorie der elektrostatischen Abstoßung 48.	
b) Quellung infolge osmotischen Druckes	48
II. Quellung der Cellulosefasern.....	51

Vierter Abschnitt.

Das elektrokinetische Grenzflächenpotential der Textilfasern in Berührung mit Wasser.

I. Veränderung der Ladung von Proteinfasern durch das p_H	53
II. Das elektrokinetische Grenzflächenpotential von Cellulosefasern in Funktion vom p_H	53
III. Die Beeinflussung des elektrokinetischen Grenzflächenpotentials durch absorbierte Ionen	53

Fünfter Abschnitt.

Die Textilhilfsmittel.

I. Begriffsbestimmung	54
II. Geschichtliches und Ausblick	54

Sechster Abschnitt.

Chemismus und molekularer Feinbau der Textilhilfsmittel.

I. Allgemeiner Aufbau der Textilhilfsmittelmoleküle	57
II. Der hydrophobe Kohlenwasserstoffrest	57
III. Die hydrophilisierenden (löslichmachenden) Kräfte.....	59
a) Löslichmachen mittels ionogener Gruppen	60
α) Anionaktive Textilhilfsmittel 61. — β) Kationaktive Textilhilfsmittel 62.	
b) Löslichmachen mittels nichtionogener Gruppen.....	63

Siebenter Abschnitt.

Die Textilhilfsmittel in wäßrigen Dispersionen.

Der Kolloidzustand wäßriger Lösungen von Textilhilfsmitteln.....	66
Die Bedeutung der ionischen Mizelle für die Grenzflächenaktivität..	67

Achter Abschnitt.

Kolloide Mittel gegen die Härtebildner des Wassers bei textilchemischen Prozessen.

A. Unschädlichmachung der Härtebildner des Wassers durch chemische Umsetzung, bzw. Fällung	73
I. Das Kalk-Soda-Verfahren	73
II. Das Trinatriumphosphatverfahren	75
III. Das Basenaustausch- (Permutit-) Verfahren.....	76

	Seite
B. Unschädlichmachung der Härtebildner des Wassers durch koordinative Komplexbindung	77
C. Unschädlichmachung der Härtebildner des Wassers durch Kolloid-dispergierung eben entstehender Erdalkaliseifen.....	82
a) Überschüssige Alkaliseife als Kalkseifendispersgator.....	84
b) Fettschwefelsäureester und Fettalkoholsulfonate als Kalkseifendispersgatoren	85
c) Fettsäurekondensationsprodukte als Kalkseifendispersgatoren	90
α) Igepon T 90. — β) Ultravon K 93. — γ) Melioran F 6 94. — δ) Lamepon A 94.	
d) Synthetische höhermolekulare Stoffe als Kalkseifendispersgatoren	94
α) Igepal C 95. — β) Peregäl O 96.	
e) Hochmolekulare natürliche Kolloide und diverse andere Stoffe als Kalkseifendispersgatoren	96
D. Vergleichsweise Zusammenfassung der neueren Erdalkaliseifendispersgatoren	97

Neunter Abschnitt.

Wasch- und Reinigungsmittel.

A. Theoretischer Teil	101
1. Einführung.....	101
2. Theorie des Waschens	101
3. Die Benetzung	103
4. Die Adsorption	105
5. Die Oberflächenspannung.....	107
6. Die Grenzflächenspannung	117
7. Die Bedeutung der elektrischen Ladung für das Grenzflächengeschehen zwischen Fasern, Schmutz und Waschflotte	121
8. Die Abhängigkeit des Grenzflächenverhaltens von der Art des Schmutzes	126
9. Die Abhängigkeit des Grenzflächenverhaltens des Schmutzes beim Waschvorgang von der Art des Schmutzes	129
10. Die Beeinflussung der Ladungsverhältnisse und des Waschvermögens durch das p_H	130
11. Waschwirkung und Schaumfähigkeit	139
12. Der Emulgier- und Dispergiervorgang; die Einwirkung von Waschmittelteilchen auf den Schmutz	143
13. Die Schutzkolloidwirkung der Waschmittel auf emulgierte Schmutzteilehen; die Verteilung des Schmutzes zwischen Flotte und Waschgut	146
14. Der Einfluß der Temperatur auf den Waschvorgang.....	149
15. Die Abhängigkeit des Wascheffekts von der Waschkdauer...	151
16. Die Alterung der Waschflotten.....	152
17. Zusammenfassende Darstellung der Verhältnisse beim Waschen.....	153

	Seite
B. Die Konstitution der Waschmittel und ihr kolloidchemisches Verhalten	155
I. Gewöhnliche Seifen	155
II. Seifen mit abgewandeltem Fettsäurerest	159
III. Fettalkoholsulfonate	160
a) Die Fettalkohole	160
b) Die Hydrierung	161
α) Freie Fettsäure 161. — β) Künstliche Ester 161. — γ) Fettsäuretriglyceride 161.	
IV. Andere Fettalkohol-Mineralsäureester	170
1. Phosphorsäureester	170
2. Pyrophosphorsäureester	170
3. Perschwefelsäureester	170
V. Die Fettsäurekondensationsprodukte	171
a) Igepon A	173
b) Igepon T	174
c) Neopol T	176
d) Melioran F 6	177
e) Ultravone	177
f) Lamepon A	178
VI. Nichtionogen aktive Waschmittel	179
1. Auf natürlicher Fettbasis	180
a) Pregel O	180
b) Leonil O	180
2. Auf synthetischer Fettbasis	181
a) Igepal C	181
b) Igepal W	182
c) Igepal L	183
d) Igepal F	183
e) Leonil WS	183
C. Praktische Anwendung der Waschmittel	183
I. Die Waschwirkung im reinen (enthärteten) Wasser	183
1. Rohwollwäsche	184
2. Kammzugwäsche	185
3. Das Waschen von Wollgarn und Wollstückware	185
4. Hauswäsche von Wollstückwaren	186
II. Die Waschwirkung im harten Wasser	188
III. Das Waschen in sauren Flotten	193

Zehnter Abschnitt.

Schmälzöle.

1. Tierische Öle und Fette als Schmälzmittel	203
2. Flüssige Fettsäuren (Olein) als Schmälzmittel	203
a) Seifen als Oleinemuigatoren	207
b) Fettschwefelsäureester als Oleinemuigatoren	208

	Seite
c) Höhermolekulare aliphatische und aromatische Sulfonsäuren bzw. deren Salze sowie Fettsäurekondensationsprodukte als Oleinemulgatoren	208
d) Synthetische, hochmolekulare nichtionogene Stoffe als Oleinemulgatoren.....	209
3. Pflanzliche Öle und Fette als Schälzmittel	210
a) Seifen als Emulgatoren für pflanzliche Öle.....	213
b) Fettschwefelsäureester und Fettalkoholsulfonate als Emulgatoren für pflanzliche Öle	214
c) Höhermolekulare aliphatische und aromatische Sulfonsäuren bzw. deren Salze sowie Fettsäurekondensationsprodukte als Emulgatoren für pflanzliche Öle.....	214
d) Synthetische, hochmolekulare nichtionogene Stoffe als Emulgatoren für pflanzliche Öle	215
4. Mineralische Öle als Schälzmittel	215

Elfter Abschnitt.

Carbonisierhilfsmittel.

1. Carbonisieren mit Schwefelsäure.....	219
2. Carbonisieren mit Aluminiumchlorid-Salzsäure	226

Zwölfter Abschnitt.

Hilfsmittel für das Walken.

1. Walken von Wolle	228
a) Einfluß des physikalischen Baues der Wollfaser.....	229
b) Die Quellfähigkeit der Wolle	229
c) Dehnung und Kontraktion der Wollfaser.....	230
d) Die Wanderungsfähigkeit der Wollfasern	232
e) Einfluß der Temperatur auf das Walken	235
f) Die Hilfsmittel beim Walken.....	236
2. Walken von anderen Haaren	242

Dreizehnter Abschnitt.

Schlichtmittel.

I. Steifungsmittel.....	249
1. Pflanzliche, natürliche Kolloide	249
a) Der chemische Stärkeabbau.....	255
α) Abbau durch Säuren und Laugen 255. — β) Oxydativer Abbau 256.	
b) Der mechanische Stärkeabbau	257
c) Der biologische Stärkeabbau	258
d) Kolloidchemische Maßnahmen beim Stärkeabbau.....	258
2. Tierische, natürliche Kolloide	261
3. Synthetische Kolloide	263
II. Ölschichten	268

Vierzehnter Abschnitt.

Entschlichtungsmittel.

	Seite
I. Entschlichtungsmittel für Stärke und stärkehaltige Schichten	275
1. Verzuckerung durch Enzyme	275
α) Einfluß der Wasserstoffionenkonzentration 277. —	
β) Einfluß der Temperatur 278. — γ) Einfluß der	
Reaktionszeit 279. — δ) Einfluß der Aktivatoren 279.	
— ε) Allgemeines über Entschlichten mittels Enzym-	
präparate 280.	
2. Verzuckerung durch chemische Katalysatoren	281
3. Entschlichtung durch oxydativen Abbau	282
II. Entschlichtungsmittel für Leinölschichten	282
Allgemeines über Entschlichten mit Fettlösern	285

Fünfzehnter Abschnitt.

Beuchmittel.

a) Beuche mit Kalk	287
b) Beuche mit Natronlauge	287
c) Beuche mit Natronlauge-Soda	288
I. Seifen, Ölsulfonate und Lösungsmittel enthaltende Kombina-	
tionen	290
II. Seifenartige, synthetische Beuchmittel	292
III. Hochmolekulare, natürliche Kolloide	293
IV. Beuchmittel, die aktiven Sauerstoff entwickeln	294
V. Diverse Beuchmittel	297

Sechzehnter Abschnitt.

Merzerisierhilfsmittel.

I. Merzerisierung von Baumwolle	299
a) Merzerisierung ohne Spannung	306
b) Merzerisierung mit Spannung	306
1. Merzerisierungsmittel auf Basis von phenolische Hydroxyl-	
gruppen enthaltenden Körpern	308
2. Merzerisierhilfsmittel ohne Verwendung von phenolische Hydr-	
oxylgruppen enthaltenden Körpern	312
II. Merzerisierung von Baumwoll-Zellwolle-Mischgespinsten	315
a) Einfluß des Alkalis	316
b) Einfluß der Laugenkonzentration	317
c) Einfluß der Temperatur	319
d) Einfluß von Salzzusätzen	319
e) Einfluß der Merzerisierungsdauer	320

Siebzehnter Abschnitt.

Bleichhilfsmittel.

I. Bleichen mit aktivem Chlor	322
II. Bleichen mit aktivem Sauerstoff	332
III. Kombinationsbleiche	340

	Seite
a) Die Ce-Es-Bleiche	341
b) Die Mohr-Bleiche	341
c) Das I. G.-Korte-Bleichverfahren	341

Achtzehnter Abschnitt.

Färbereihilfsmittel.

A. Das Netzen des Fasermaterials	342
B. Die Egalisier- und Retardierwirkung beim Färben.....	343
I. Kolloide Hilfsmittel beim Färben von Proteinfasern mit sauren Farbstoffen	344
a) Hilfsmittel beim Färben mit gewöhnlichen sauren Wollstoffen	344
b) Hilfsmittel beim Färben mit Chromkomplexfarbstoffen..	350
II. Kolloide Hilfsmittel beim Färben von Cellulosefasern mit substantiven Farbstoffen	353
III. Kolloide Hilfsmittel beim Färben mit Küpenfarbstoffen.....	356
IV. Kolloide Hilfsmittel beim Färben mit Entwicklungsfarbstoffen.	358

Neunzehnter Abschnitt.

Kolloide Nachbehandlungsmittel zur Erhöhung der Wasserechtheit substantiver Färbungen.

I. Umhüllung der Farbstoffteilchen mit unlöslichen Stoffen.....	360
II. Fixierung der Farbstoffteilchen durch chemische Umsetzung zu wasserunlöslichen Verbindungen.....	360
a) Aliphatische Amine mit drei- und fünfwertigem Stickstoff.	361
b) Zyklische und heterozyklische Ringbasen mit drei- und fünfwertigem Stickstoff	363
c) Höhermolekulare basische Verbindungen, die sich vom vierwertigen Schwefel und vom fünfwertigen Phosphor ableiten	364
III. Allgemeinverhältnisse bei der Erhöhung der Wasserechtheit substantiver Färbungen	364

Zwanzigster Abschnitt.

Kolloidechemische Hilfsmittel zum Abziehen von Färbungen.

Einundzwanzigster Abschnitt.

Wollschutzmittel.

I. Auf Basis wasserlöslicher Eiweißstoffe	367
II. Auf Grundlage von Fettschwefelsäureestern und echten Sulfonsäuren	369
III. Wollschutzmittel, die gerbend wirken	370

Zweiundzwanzigster Abschnitt.

Mattierungsmittel.

	Seite
I. Spinnmattierung	373
II. Nachmattierung	376
a) Nachmattierung von Viskose und Kupferseide	377
α) Zweibadverfahren 377. — β) Einbadverfahren 380.	
b) Nachmattierung von Acetatseide	388

Dreiundzwanzigster Abschnitt.

Mittel zur Porös-wasserabweisenden Imprägnierung von Textilwaren.

I. Hydrophobierung durch Ablagerung wasserabweisender Stoffe in der Textilfaser	391
a) Wasserabweisendmachen nach dem Zweibadverfahren...	392
b) Wasserabweisendmachen nach dem Einbadverfahren...	394
II. Hydrophobierung durch oberflächliche chemische Veränderung der Textilfasern	402
a) Esterifizierungsmittel	403
b) Ätherifizierungsmittel	404

Vierundzwanzigster Abschnitt.

Mittel zur Erhöhung der Knitterfestigkeit.

I. Einfluß der Faserstruktur	408
II. Einfluß der mechanischen Eigenschaften	411
III. Einfluß des Wassergehaltes	412
IV. Einfluß des Luftgehaltes	413
V. Einfluß der Garn- und Gewebsstruktur	413
VI. Einfluß der Ausrüstung	413
VII. Mittel zum Knitterfestmachen	413
1. Einfluß der Faserart	417
2. Einfluß der Art der Kunstharzeinlagerung	418
3. Einfluß der Kunstharzmenge	419

Fünfundzwanzigster Abschnitt.

Avivagemittel.

I. Ölavivagen	424
II. Avivagen aus sulfonierten Fetten und Fettalkoholsulfonaten...	425
III. Diverse Avivagemittel	426

Sechsendzwanzigster Abschnitt.

Appreturhilfsmittel.

I. Appreturen aus Naturkolloiden	427
II. Synthetische Appreturhilfsmittel	429
III. Schiebefeste Appreturen	431
Schrifttum	432
Namenverzeichnis	456
Sachverzeichnis	466