

Praktikum der Textilveredlung

Verfahren, Untersuchungsmethoden
Anleitungen zu Versuchen

Von

Professor Dr.-Ing. Otto Mecheels

Zweite Auflage

Mit 151 Abbildungen



Springer-Verlag
Berlin/Göttingen/Heidelberg
1949

ISBN 978-3-642-52998-6 ISBN 978-3-642-52997-9 (eBook)
DOI 10.1007/978-3-642-52997-9

Alle Rechte, insbesondere das der Übersetzung in fremde Sprachen, vorbehalten.
Copyright 1940 und 1949 by Springer-Verlag OHG, Berlin / Göttingen / Heidelberg.

Vorwort zur zweiten Auflage.

Die erfreuliche Aufnahme, welche der ersten Auflage des Buches in Fachkreisen zuteil wurde, und die lebhaft zustimmende Diskussion über die Art der Stoffgestaltung ermunterte mich zur Bearbeitung einer neuen Auflage. Die Wissenschaft der Textilveredlung und ihre Technik ist während des Krieges nicht stehen geblieben. Fortschritte mußten berücksichtigt, Erkenntnisse korrigiert werden.

Viele meiner Studierenden wünschten eine noch engere Verbindung des Stoffes mit der apparativen Seite der Textilveredlung. Ich habe deshalb auf die wichtigsten maschinellen Vorgänge durch einfache Skizzen und kinematische Zeichnungen hingewiesen. Allerdings nur in knapper, lediglich richtungweisender Form, wie dies in diesem Buche auch auf den Gebieten der Faserstoff- und Farbenchemie, der analytischen und physikalischen Chemie und der Materialprüfung der Fall ist. Es soll damit vor allem der Anschluß an diese für den Leser als bekannt vorauszusetzenden Stoffgebiete beleuchtet werden.

In den Darstellungsmethoden habe ich weiter möglichst vielgestaltige Wege beschritten. An Stelle von Lehrsätzen oder Tabellen finden sich oftmals graphische Auswertungen im Koordinatensystem oder als Balkendiagramme, Schemazeichnungen und dergleichen. Nur dort stehen Formeln, wo das Wort zur klaren Kennzeichnung einer Tatsache oder eines Vorganges nicht ausreicht. So soll der Studierende lernen, sich zur eindeutigen Kundgebung seiner Meinung des jeweils einfachsten und klarsten Mittels zu bedienen.

Es war mir ferner ein Anliegen, auch in der Sprache das für den Beruf des Technikers und Wissenschaftlers Typische herauszustellen und alles Blumenreiche und Phrasenhafte zu vermeiden. Neben dem trockenen und doch so spannenden Bericht über die Auffindung eines Fabrikationsfehlers (S. 249ff.) findet der Leser die industriennahe richtige Fragestellung und ihre experimentelle Beantwortung für eine Verfahrensverbesserung (S. 25ff.). Die sachliche Planung für die Herstellung eines schwierigen Druckartikels (S. 314ff.) wird aufgelockert durch einen in schwungvollerer Sprache gehaltenen werbenden Bericht über die Einführung einer Neuerung (S. 266ff.). Mit dieser Vielfalt in Sprache, Experiment, Methode und Darstellung möchte ich die Entwicklung vom einfachen zum universellen Denken beeinflussen.

Aus der manchmal noch etwas spekulativen, im ganzen aber doch schon recht exakten textilchemischen Theorie habe ich all das darzustellen versucht, was sich am besten mit der Praxis vereinbaren läßt oder geeignet ist, zum Fortschritt oder zum Verständnis der Verfahren beizutragen. Nach Ernst Abbé gibt es „nichts Praktischeres als eine richtige Theorie“. Dabei war ich ernstlich bemüht, keine Entwicklungsmöglichkeit zu verbauen, Widersprüche zu vermeiden und ein leidlich festes Fundament zu bieten, auf welchem Lehrer und Schüler, Chemiker und Techniker weiterbauen können. Trotz aller Erfolge stehen wir eben auch heute noch am Anfange einer textil- und faserstoffchemischen Wissenschaft, auf die wir unsere Textilveredlung gründen müssen. Wissenschaft und Technik der Textilveredlung umfassen aber neben der Chemie noch weite Gebiete der Physik, der Maschinenkunde, der Betriebswirtschaftslehre, ja auch der Physiologie, der Hygiene und der Mode. Der Textilveredler und Chemiker-Kolorist muß also ein universell ausgebildeter Fachmann sein, der über den Rahmen seiner Chemie hinaus blickt, etwa im Sinne Lichtenbergs: „Wer nur Chemie versteht, versteht auch die nicht“.

Möge meine Arbeit dazu beitragen, den kritisch und unabhängig Denkenden, richtig Fragenden, folgerichtig Experimentierenden und fruchtbar Auswertenden zu erziehen. Erst ein solcher Textilveredler wird mit Erfolg am großen Gebäude unserer Wissenschaft mitarbeiten können.

Vielen meiner Herren Kollegen danke ich für ihre wertvollen Anregungen und Hinweise, die wohl alle in dieser Bearbeitung unter ihrem Namen berücksichtigt wurden.

Möge das Buch weiter seine Aufgabe erfüllen, dem lebendigen Geiste auf unserem so lebenswarmen Gebiete zu dienen.

Hohenstein, Januar 1949.
Post Kirchheim/Neckar.

OTTO MECHEELS.

Vorwort zur ersten Auflage.

Lehrbücher sollen anlockend sein.
Das werden sie nur, wenn sie die
heiterste, zugänglichste Seite des
Wissens und der Wissenschaft dar-
bieten.

GOETHE

Die Lehre von der Textilveredlung ist gegenüber derjenigen vieler anderer technischer Wissenschaften noch jung. Ihr Gebäude kann erst in unseren Tagen errichtet werden. Auch heute noch sind uns viele Vorgänge zwar auf Grund praktischer Erfahrungen bekannt, ihre tieferen Zusammenhänge kennen wir jedoch nicht mit der für jede wissenschaftliche Verfahrensgestaltung notwendigen Exaktheit.

Trotzdem müssen wir unablässig bestrebt sein, die Technik der Textilveredlung nach wissenschaftlichen Grundsätzen aufzubauen. Eine Praxis ohne wissenschaftliche Durchdringung kann besten Falles zur Routine führen. Zu einer überlegenen Beherrschung der Verfahren gehört das Verständnis für die physikalischen und chemischen Vorgänge und eine sichere Diagnostik. Nur so wird es möglich sein, die geeigneten Maßnahmen zur Erzielung des gewünschten Ausfalles oder zur Vermeidung von Fehlschlägen zu ergreifen.

Die textilchemischen Verfahren laufen nämlich keineswegs automatisch ab. Der Rohstoff Textilfaser liegt nicht als einfaches, leicht beherrschbares Produkt vor. Er ist als ein hochorganisiertes Gebilde anzusprechen, dessen vielseitige Eigenschaften nur von einem Könnner so zu veredeln sind, daß ein brauchbares Produkt entsteht.

Das vorliegende Buch soll die Heranbildung solcher Könnner erleichtern. Dazu ist es nicht nötig, eine umfassende, lückenlose Zusammenstellung aller Verfahren und Untersuchungsmethoden zu bieten. Bei der Fülle der vorhandenen umfassenden Literatur strebte ich kein Kompendium sondern ein lebenswarmes und industrienahes Unterrichtsmittel an. Es wurden jeweils nur diejenigen Versuche, Messungen und Analysen angeführt, welche nach meiner Erfahrung als Lehrer und Kolorist die klarste Erkenntnis vermitteln und zur Sicherheit gegenüber bekannten und unbekanntem Erscheinungen führen.

Obwohl sich das Buch weiterhin grundsätzlich nicht mit der maschinellen Seite der Textilveredlung befaßt, ist doch überall dort auf die Maschine und ihre Bedienung verwiesen worden, wo dies zur Beherrschung

des Verfahrens unerlässlich war. Im übrigen ist mein vor kurzem erschienenes Buch „Betriebs Einrichtungen und Betriebsüberwachung in der Textilveredlung“ als Ergänzung zu dem vorliegenden gedacht.

Vom selbstausgeführten, richtig beobachteten Experiment, von der eigenen Arbeit im Laboratorium und im Fabrikbetrieb aus führt der geradeste und schnellste Weg zum gut ausgebildeten Chemiker und Techniker. In diesem Buche soll deshalb das Experiment, sein richtiger Ansatz und die Schlußfolgerung aus den Ergebnissen an erster Stelle stehen. Die textilveredelnden Vorgänge — Aufbau und Abbau — sollen dem Lernenden durch den Versuch nahe gebracht werden. Mit dem Versuch werden die einschlägigen Messungen und Untersuchungen so verbunden, daß schnelle und eindeutige Schlüsse für die Gestaltung oder Abänderung eines Verfahrens möglich sind. Führen zwei Methoden zu einem annähernd gleichen Ergebnis, so wurde die einfachere gewählt. Ebenso habe ich die theoretische Untermauerung nur so weit vorgenommen, als dieselbe zur Erklärung der Vorgänge und für den Erwerb klarer Erkenntnisse dient. Dabei verbleibt ein genügend großer Spielraum für den Lehrer, welcher die Ausführungen des Buches ergänzen oder abwandeln will.

Der Stoff wurde nach den Faserstoffklassen eingeteilt. Die Reihenfolge ist dabei folgende: Baumwolle, Wolle, Naturseide, Acetatfaser, Bastfasern, Kunstseide und Zellwolle, Mischfasern. Zunächst wird die Bleicherei und Färberei jeder dieser Faserstoffarten, dann die Druckerei und schließlich die Appretur behandelt. Alle Vorgänge wurden eingeteilt in die theoretischen Grundlagen, die Verfahren, Versuche und Untersuchungen, deren Kenntnisse zur Durchdringung des Stoffes notwendig sind. Die theoretischen Erläuterungen wurden jeweils an den Stellen, an welchen sie nötig sind, eingegliedert. Der Druck erfolgte für sie in Kursiv-Schrift.

Im Verlaufe meiner nunmehr zehnjährigen Tätigkeit als Lehrer habe ich eine größere Reihe von Schüler- und Forschungsarbeiten ausführen lassen. Die Ergebnisse dieser Arbeiten und ihr Aufbau wurden in diesem Buche als Beispiele für das forschend eingestellte Studium verwendet. Sie sollen aber nur Beispiele sein und niemals als starre Form genommen werden.

Bei meinem Bemühen, den Stoff so knapp als möglich zu fassen, habe ich versucht, in den Übungsbeispielen die Arbeitsweise des Textilchemikers aufzuzeigen und gleichzeitig die in den theoretischen Kapiteln, in den Untersuchungsmethoden und Verfahren beschriebenen Tatsachen weiter zu ergänzen. Jeder „Versuch“ soll also nicht nur für den angesetzten Fall, sondern ganz allgemein als Methode genommen werden. Aus diesem Grunde sind manche Versuchsbeispiele eingehender behandelt worden, als es der Stoff an sich vielleicht verdient hätte, während die

Anleitungen für andere Versuche, die gewiß nicht minder wichtig sind, kürzer gehalten werden konnten, wenn sie nichts grundsätzlich Neues brachten.

Ich bin mir wohl bewußt, daß bei einer so gedrängten Behandlung des umfangreichen Stoffes Fehler und Ungenauigkeiten unterlaufen können und bitte deshalb die Herren Kollegen, mich darauf aufmerksam zu machen. Ebenso bin ich für alle Verbesserungsvorschläge dankbar.

Jeder Kolorist muß zu einer kritischen Einstellung gegenüber seinen Verfahren und zur forschnerischen Erschließung des Gebietes erzogen werden. Diese Einstellung können wir heute in keinem Betriebe und in keiner Lehranstalt entbehren. Möge das Buch seine Aufgabe in diesem Sinne erfüllen!

M.-Gladbach, Ostern 1940.

OTTO MECHEELS.

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Allgemeines über das Gebiet der Textilveredlung.	1
I. Die Bleicherei und Färberei der Baumwolle.	5
Grundsätzliches über die Baumwolle.	5
A. Die Vorbehandlung der Baumwolle.	8
1. Das Sengen.	8
2. Das Entschlichten.	9
3. Das Beuchen	11
B. Die Mercerisation der Baumwolle.	21
Begriffsbestimmung der Mercerisation	21
Die Vorgänge bei der Mercerisation	23
C. Das Bleichen der Baumwolle	40
Die Vorgänge und die Bleichmittel	40
1. Die Chlorbleiche.	41
2. Die Peroxydbleiche	53
3. Die kombinierte Bleiche	63
D. Das Färben der Baumwolle.	68
Das Zustandekommen einer Färbung.	69
1. Das Färben mit basischen Farbstoffen.	78
2. Das Färben mit substantiven Farbstoffen	81
3. Das Färben mit Schwefelfarbstoffen.	94
4. Das Färben mit Küpenfarbstoffen.	100
5. Das Färben mit Anthrasolen	119
6. Das Färben mit Naphtholen	120
7. Das Färben mit Anilinschwarz	136
II. Die Bleicherei und Färberei der Wolle.	139
Grundsätzliches über die Wolle	139
A. Das Waschen der Wolle.	142
B. Die Karbonisation der Wolle	143
C. Das Chlorieren der Wolle.	147
D. Die mottenechte Ausrüstung der Wolle mit Eulan neu	156
E. Das Bleichen der Wolle.	169
Die Bleichmittel.	169
F. Das Färben der Wolle.	172
Die Reaktion Faserstoff-Wollfaser und die Farbstoffe für die Wolle	172
1. Wollfärbung ohne Verlackung oder Verküpfung.	176
2. Die Färbungen mit Nachbehandlung	177
3. Die Küpenfärbungen auf Wolle.	179
Die Aufnahme von Säuren durch die Wolle	179
III. Die Bleicherei, Erschwerung und Färberei der realen Seide.	190
Grundsätzliches über die Seide	190

Inhaltsverzeichnis.

	IX Seite
A. Das Entbasten der Seide	192
B. Das Bleichen der Seide	194
C. Das Erschweren der Seide	194
D. Das Färben der Seide.	206
1. Das Färben im gebrochenen Bastseifenbade	206
2. Das Färben im Seife-Glaubersalzbade	207
IV. Die Bleicherei und Färberei der Azetatkunstseide.	208
Grundsätzliches über die Azetatkunstseide und -Zellwolle	208
A. Das Bleichen der Azetatfaser.	211
B. Das Färben der Azetatfaser.	211
V. Die Bleicherei, Färberei und Ausschließung der Bastfasern.	214
Grundsätzliches über Flachs und Hanf.	214
A. Die Bleiche des Flachses und des Hanfs	215
B. Das Färben des Flachses und des Hanfs	219
VI. Die Bleicherei und Färberei der Kunstseide und der Zellwolle.	21 ⁹
Grundsätzliches über die künstlichen Faserstoffe	219
A. Das Bleichen der Zellwolle und der Kunstseide	229
B. Das Färben der Kunstseide und der Zellwolle	232
Die Vorgänge beim Färben (Ergänzung zur Färbetheorie)	232
VII. Die Mercerisation, Bleicherei und Färberei von Mischtextilien.	240
A. Das Bleichen von Mischtextilien	240
B. Die Mercerisation von Baumwolle-Zellwolle-Mischgespinsten	241
Das Färben von Mischtextilien	244
1. Mischtextilien aus Baumwolle-Kunstseide	244
2. Zellwolle-Wolle-Mischgespinste und Baumwolle-Wolle-Mischgespinste	245
VIII. Der Zeugdruck.	259
Allgemeines über den Zeugdruck.	259
Die Verdickungen	259
Das Dämpfen	260
Die Verdickungssubstanzen	260
Die mechanischen Druckverfahren	270
Die Einteilung der koloristischen Druckverfahren	274
A. Das Bedrucken von Geweben aus pflanzlichen Faserstoffen	276
1. Das Drucken mit basischen Farbstoffen	276
2. Das Drucken mit Beizenfarbstoffen	277
3. Das Drucken mit Küpenfarbstoffen	284
Allgemeines über den Ätzdruck mit Küpenfarbstoffen	286
4. Das Drucken mit Naphtholen	290
5. Das Drucken mit Rapidecht- und Rapidogenfarbstoffen.	296
6. Das Drucken mit Anthrasolen	299
7. Das Drucken mit Anilinschwarz.	302
B. Das Bedrucken von Wollgeweben.	314
IX. Die Appretur von Geweben aus pflanzlichen Faserstoffen.	325
Allgemeines über die Appretur und die Einteilung der Appreturverfahren	325

	Seite
A. Die wasserabstoßende Imprägnierung	236
B. Die Gummierung von Geweben	342
C. Die schwer entflammbare Ausrüstung	348
D. Die Appretur der weißen und bunten Gewebe	355
Die Aufgabe der Steif- und Füllappreturen. Die Appreturmittel .	355
E. Ein Beispiel für die Rolle der Wärme und der Feuchtigkeit in der Appretur der Kunstseide.	364
F. Die Hochveredlung	366
Begriff und Wesen.	366
1. Die Pergamentierung und die Opalaustrüstung	367
2. Die Knitterfrei-Ausrüstung	369
3. Die Permanentappretur	373
4. Die krumpffreie Ausrüstung	374
X. Die Ausrüstung der Wollengewebe.	377
Allgemeines S. 377 — Walken S. 378 — Waschen S. 380 — Kochen und Fixieren S. 380 — Karbonisieren S. 381 — Rauhen S. 381 — Scheren S. 381 — Pressen S. 382 — Dekatieren S. 383 — Shrin- ken S. 383	
XI. Lagerschäden veredelter Textilien.	384
Quellennachweis.	390
Sachverzeichnis.	391