

Universitätsbibliothek Wuppertal

Leitfaden der Färberei

Ganswindt, Albert

Leipzig, 1904

Nutzungsrichtlinien Das dem PDF-Dokument zugrunde liegende Digitalisat kann unter Beachtung des Lizenz-/Rechtehinweises genutzt werden. Informationen zum Lizenz-/Rechtehinweis finden Sie in der Titelaufnahme unter dem untenstehenden URN.

Bei Nutzung des Digitalisats bitten wir um eine vollständige Quellenangabe, inklusive Nennung der Universitätsbibliothek Wuppertal als Quelle sowie einer Angabe des URN.

[urn:nbn:de:hbz:468-1-4376](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:468-1-4376)

Webers Illustrierte Katechismen

Band 119

Ganswindt
Färberei

3. Auflage



6 Mark

Tt
73

Verlag von F. J. Weber in Leipzig

Es wird dringend ersucht die Bücher sauber
zu halten und besonders beim Umblättern die
Finger nicht anzufassen!

Stadt Elberfeld.

176.

~~176.~~

✓
16/7

5 10

-6. 3.

1 6 12

-4. 5.

1 3 1

13. 9.

10. 4.

4 3

-8. 8.

24. 12.

22. 9.

12. 11.

15. 10.

-2. 2.

1-12

19. 9.

30. 9.

15. 7.

20. JUL.

-2. 5.

11. AUG.

~~X 1729 672~~

~~X 119 113~~

~~MAI + 548~~

Früh 17/1

~~545 + 752~~

~~579 5693~~

~~2358 3109~~

~~MAI 569~~

~~6033 6055~~

~~67~~
~~193~~
~~58~~
~~68~~
52
~~5693~~
709
~~69~~
55

Farben- bildungen.

Inhalt: Licht-
mathematisches Far-
spektrum, In-
tensität der
Farben durch
Komplemente
(Theorie),
Systeme,
Paaren und
Schillerfarben
den trüber
Durch Fluor
erzeugte Far-
ben des Lichtes,
Einfluss der
des Lichtes auf
Wirkung der

Farben-

Inhalt: Roh-
stoffe, Mineral-
pflanzenreich-
thümer, Rinde,
Blätter, Blüten
und Fruchttheile
auswüchse, Far-
ben aus der
und Fabrika-
stoffe, Orga-
nenextrakte
Farblake, A-
gewonnene orga-
nische Farbstoffe
Persio und
Alcofarbstoffe.

Patent- zeich- nungen.

Inhalt: Pat-
entzeichnungs-
fähigkeit, Deu-
tungskundige

Farbenlehre. Von Ernst Berger. Mit 40 Abbildungen und 8 Farbentafeln. 4 Mark 50 Pf.

Inhalt: Licht und Farbe. Die chromatischen Farben des Lichtes (Sonnenpektrum). Sättigung, Helligkeit und Intensität der Farben. Mischung der Farben durch Addition und Absorption. Komplementäre und Kontrastfarben (Theorie). Anordnung der Farben in Systeme. Verbindung von Farben zu Paaren und Triaden. Interferenz oder Schillerfarben (Oberflächenfarben). Farben trüber Medien (Luft und Wasser). Durch Fluoreszenz und Phosphoreszenz erzeugte Farben (chemische Wirkung des Lichtes). Warme und kalte Farben. Einfluss der Beleuchtung auf die Farbe des Lichtes und des Schattens. Sehen. Wirkung der Farben auf die Netzhaut

bei normalem und anormalem Auge. Ursprung und Bedeutung des Farbensinnes. Prinzipien der Farbendekoration. Die ornamentale Kunst. Die eigentliche Malerei. Farbenharmonie und Kolorit im Bilde. Licht- und Farbenkomposition. Atelier- und Plein-air-Beleuchtung. Polychromie in der Architektur und in der Plastik. Die Farben in den verschiedenen Zweigen des Kunstgewerbes und der Industrie. Weitere Verwendung der Farben, im häuslichen Leben und in der Toilette. Charakteristik der Farben. Symbolik und deren Anwendung. Physikalische Eigenschaften der Farbpigmente und Bindemittel. Erklärung der Farben.

Farbwarenkunde. Von Dr. G. Heppel. 2 Mark.

Inhalt: Rohprodukte. Farbwaren aus dem Mineralreiche. Farbwaren aus dem Pflanzenreiche: Wurzeln und Wurzelstöcke. Rinden. Hölzer. Kräuter und Blätter. Blüten und Blütenteile. Früchte und Fruchtteile. Krankhafte Pflanzenauswüchse. Harzige Farbstoffe. Farbwaren aus dem Tierreiche. **Präparate und Fabrikate.** Anorganische Farbstoffe. Organische Farbstoffe: Farbwarextrakte und ähnliche Präparate. Farbblacke. Auf chemischem Wege gewonnene organische Farbstoffe: Cyanhaltige Farbstoffe. Grünspan. Orseille. Persio und Lackmus. Indigkarmin. Aloefarbstoffe. Murexid. Coerfarben:

Phenol- und Kresolfarben. Anilinfarben. Naphthalinfarben. Resorcinfarben. Anthracenfarben. **Gruppierung der Farbwaren nach ihrer Verwendungsart.** Malerfarben und Anstrichfarben. Buntdruckfarben für Luxuspapierfabrikation und Capetendruck. Farben für die Blumenfabrikation. Seifenfarben. Likör- und Konditoreiwarenfarben. Farben für Glas, Emailen und Porzellan. Farben für Garne und Gewebe aus Wolle, Seide u. s. w. Farben für Zeugdruck oder Kattun- und Wolldruckfarben. **Verzeichnis der giftigen, verdächtigen und unschädlichen Farben.**

Patentwesen, Muster- und Warenzeichenschuß. Von Otto Sack. Mit 3 Abbildungen. 2 Mark 50 Pf.

Inhalt: Patentwesen. Allgemeine Bemerkungen für Erfinder. Patentfähigkeit. Neuheit von Erfindungen. Offenkundige Benutzung. Prüfung der

Neuheit einer Erfindung durch den Erfinder. Gestaltung und Eingabe des Patentgesuches. Unrichtiges Gesuch. Amtliche Behandlung der Patentgesuche.

Vorprüfung. Folgen mangelhafter Gesuchseingaben. Prüfung auf Patentfähigkeit. Abweisung des Gesuches. Auslegung der Anmeldung. Einsichtnahme von Patentanmeldungen. Einspruchsverfahren. Erteilung des Patentes und Ausrüstung der Patenturkunde. Zusatz- und Verbesserungspatent. Beispiel einer Zusatzerfindung. Caxzahlungen. Wirkung eines Patentes. Wirkungslosigkeit von Patenten. Ausübungs- und Lizenzzwang. Zurücknahmeverfahren. Nichtigkeitsverfahren. Beispiele von Nichtigkeitsprozessen. Zurückgewiesene Nichtigkeitsanträge. Erfindungen der Beamten und Arbeiter. Verhältnis der Patentansprüche zur Beschreibung und Zeichnung. Patentverletzungen. Beispiele von Verletzungsklageprozessen. Vergehen gegen das Patentgesetz. Verwertung von Patenten. Ausländische Patente. Patentgesetz. Bestimmungen über die Anmeldungen von Erfindungen. Zusammenstellung der abgekürzten Mass- und Gewichtsbezeichnungen. **Gebrauchsmusterschutz.** Unterschied zwischen Patentschutz und Gebrauchsmusterschutz. Eintragungsfähigkeit und Schutzberechtigung von Gebrauchsmustern. Gestaltung der Gesuche. Bemerkungen zum Text des Gesuches. Amtliche Behandlung der Gesuche. Caxzahlung und Dauer des Gebrauchsmusterschutzes. Wirkung des Gebrauchsmusterschutzes. Löschung von Gebrauchsmustern. Löschung wegen Nichtneuheit, wegen offenkundiger Vornutzung, wegen mangelnden Gebrauchszweckes, wegen mangelnder Neu-

gestaltung, weil Gebrauchsmuster eine Maschine im Sinne eines technischen Vorganges bildet. Wahrung des Schutzrechtes. Beispiele von Verletzungsklagen. Gleichzeitige Anmeldung zum Patent und Gebrauchsmusterschutz. Verwertung von Gebrauchsmusterschutzrechten. Gesetz, betreffend den Schutz von Gebrauchsmustern. Bestimmungen über die Anmeldung von Gebrauchsmustern. **Geschmacksmusterschutz.** Eintragungsberechtigte Erzeugnisse. Eintragung von Mustern und deren amtliche Behandlung. Wirkung und Tragweite des Geschmacksmusterschutzes. Strafenbestimmungen und Beispiele von Verletzungsprozessen. Verletzung eines Schutzrechtes auf plastische und eines solchen auf Flächenmuster. Gesetz, betreffend das Urheberrecht an Mustern und Modellen. Bekanntmachung, betreffend die Bestimmungen über die Zusammensetzung und den Geschäftsbetrieb der künstlerischen, photographischen und gewerblichen Sachverständigen-Vereine. **Warenzeichenschutz.** Eintragungsfähigkeit der Warenzeichen. Freizeichen. Unzulässige Warenzeichen. Gestaltung der Gesuche zur Erlangung von Warenzeichenschutz und deren amtliche Behandlung. Löschung von Warenzeichen. Warenzeichenverletzungsprozesse. Bestimmungen über die Anmeldung von Warenzeichen. Bekanntmachung, betreffend den Schutz deutscher Warenbezeichnungen in auswärtigen Staaten. Gesetz zum Schutz von Warenbezeichnungen.

Spinnerei, Weberei und Appretur.

Vierte Auflage, vollständig neu bearbeitet von Niklas Reiser. Mit 348 Abbildungen. 6 Mark.

Inhalt: Materiallehre. Natürliche, mineralische, pflanzliche Rohstoffe. Samenfasern. Bast oder Stengelfasern. Fruchtfasern (Kokosfaser). Fasern oder faserähnliche Stoffe, welche bereits von der Natur mehr oder weniger vorgebildet wurden. Fasern, welche durch Spalten von Pflanzen oder Holzteilen gewonnen werden. Vegetabilische Seide. Tierische

Rohstoffe. Wolle. Klasseneinteilung der Wolle. Handelswolle, ihre Herkunft und Produktion. Sonstige Benennung der Wolle betreffs ihrer Vorarbeiten, Beschaffenheit und Bestimmung. Wollproduktion der Erde. Verspinnbare Haare. Federn, Seide. Künstliche Rohstoffe. Künstliche Seide. Glasgospinst. Metallgospinst. Kautschuk.

Technologie der Spinnerei. Reinigen und Verarbeiten der Rohstoffe zu Gespinsten. Reinigen, Präparieren und Spinnen des Asbests. Reinigen und Präparieren der Baumwolle. Kämmen der Baumwolle. Mercerisieren der Baumwollfasern. Bleichen der Baumwollen- und sonstigen vegetabilischen Fasern, Garne und Stoffe. Benennungen von Baumwollgarnen. Vorbereitung der Flachsfaser. Spinnen. Verspinnen, Feinspinnen des Flachses. Wergspinnerei. Spinnen von Hanfgarnen, von Jutegarn, der Ramiefaser, der Corrfaser, der Kokosfaser oder die Koirfabrikation, der Schafwolle. Fabrikmässiges Waschen der Wolle. Chemische Wollwäusche. Ausschleudern, Ausquetschen, Entkletten der Wolle. Entsäuern oder Neutralisieren der Wolle nach dem Karbonisieren. Färben, Bleichen, Mischen, Spinnen der Wolle. Automatischer Selbst- oder Wagespinner an den Krempeln. Ullies und Bildung desselben auf der Uor- oder Reisskrempel. Krempelsystem mit zwei Peigneuren. Putzen und Reinigen der Krempeln. Spinnen des Streichgarns. Herstellung der Seidengarne, von Chappe- oder Florettseide, von Bourletgarn, von gezwirnten Garnen. Berechnung der Garnnummern, welche sich beim Zwirnen von zwei oder mehreren gleichen oder verschiedenen Garndicken ergeben. Weifen, Wickeln, Strecken und Plätten, Num-

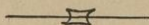
rierung, Pressen und Packen, Prüfung der Garne. Herstellung von Kunstwolle. **Technologie der Weberei.** Vorarbeiten zum Weben. Spulen der Rettengarne. Kettenscheren. Leimen oder Schlichten, Trocknen, Scheren, Leimen und Trocknen der Kette auf Maschinen, Spulen des Schuss- oder Einschlaggarnes. Webmaschinen. Grundgewebe. Abgeleitete einfache, zusammengesetzte Gewebe. Fadeneinzug im Webgeschirr nebst entsprechender Bindung. Reduzierte Bindung. Berechnung eines reduzierten Webgeschirres. Ausnehmen von Mustern. Garndrehung. Verstärkte Gewebe. Verstärkung eines Gewebes durch Zufügen einer oder mehrerer weiterer Ketten, Verstärkung eines Gewebes mit einem Schuss oder mehreren Schüssen. Doppelgewebe. Verzierte Gewebe. Samt- und Plüsch-, Damast-, Rippen-, Piqué- oder Steppgewebe. Lancierte, broschierte Stoffe. Decken-, Vorhangstoffe, Teppich-, Kameltaschenstoffe. Gobelinweberei. Kilimgewebe. Dreher- oder Gazegewebe. Bandweberei. Posamentierarbeiten. Pferdehaar-, Draht-, Spitzengewebe. Cüllgardinen. Stroh-, Binsen-, Rohr- und Holzgewebe. Herstellung von Filzen. **Technologie der Appretur.** Appretur der Gewebe, der wollenen und halbwollenen Stoffe, der Seidenstoffe, der baumwollenen Gewebe, von Feinestoffen, der Jutestoffe. Gewebe unverbrennbar zu machen.

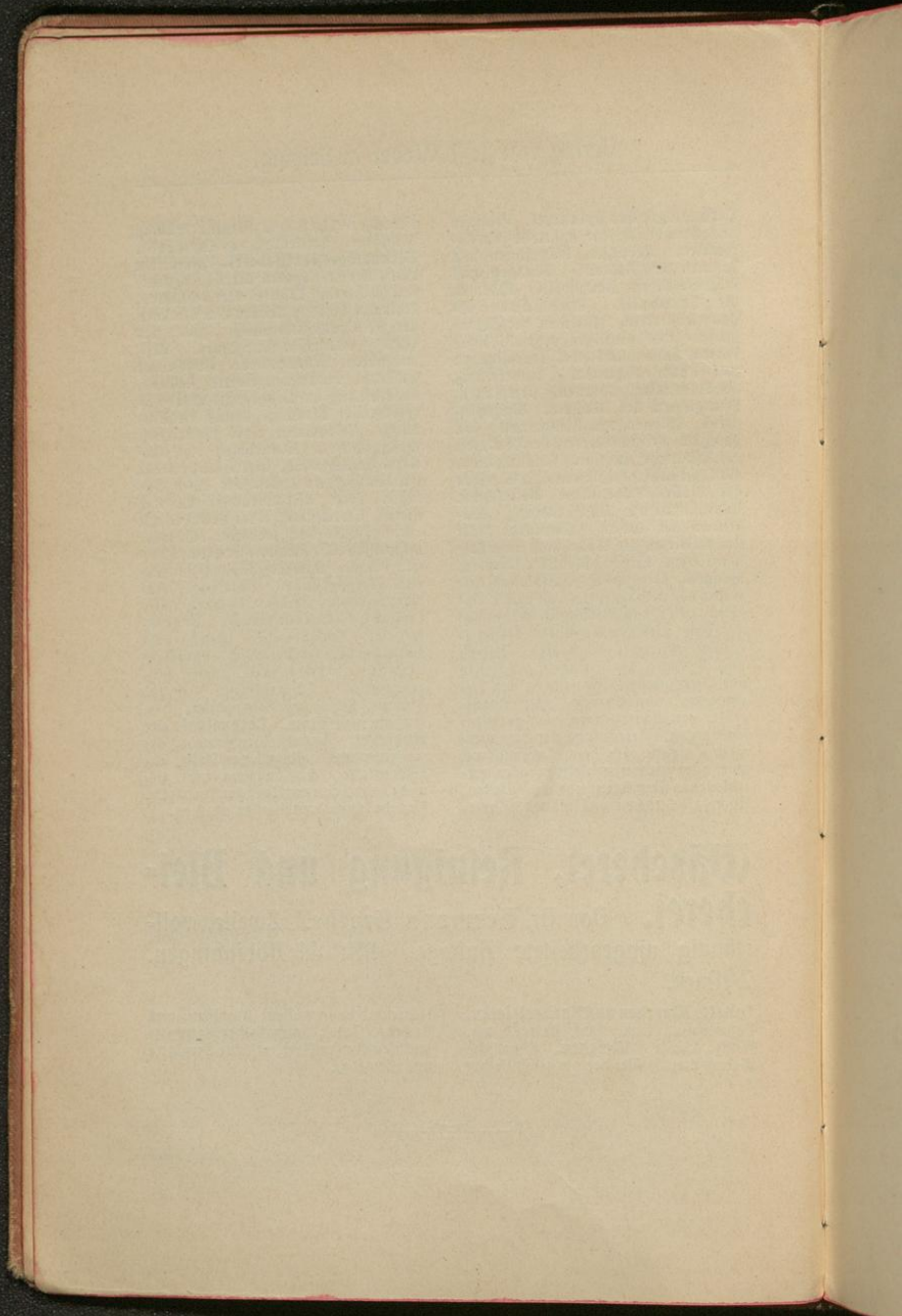
Wäscherei, Reinigung und Bleicherei.

Von Dr. Hermann Grothe. Zweite, vollständig umgearbeitete Auflage. Mit 41 Abbildungen. 2 Mark.

Inhalt: Waschen und Karbonisieren. Baumwolle. Lein, Hanf, Nessel, Jute. Wolle. Seide. **Bleichen.** Künstliche Bleichmittel. Bleichen vegetabilischer

(leinenen, baumwollenen Gespinste und Gewebe, Jute), animalischer Gespinste und Gewebe (wollene, seidene Gespinste und Gewebe).





Färberei.

Recherches

Leitfaden
der
F ä r b e r e i

Dritte Auflage

Neubearbeitung der zweiten Auflage von Dr. Grothes
„Katechismus für Färberei und Zeugdruck“

von

Dr. A. Ganswindt

Mit 120 in den Text gedruckten Abbildungen



Leipzig
Verlagsbuchhandlung von J. J. Weber
1904



JA
73 2

Alle Rechte vorbehalten.

06.656

1 31 96732 6 062

der
und
der
Sta
Erich
verfi
gewa
selbst
mach
D
Gefar
Stan
jweig
des S
als di
mehr
den W
und G
auspr
geteilt
noch b
im Ein
Der
ein Lef
entspre

Vorwort zur dritten Auflage.

Von der Verlagsbuchhandlung mit der Neubearbeitung der zweiten Auflage von Grothes „Katechismus für Färberei und Zeugdruck“ beauftragt, habe ich mich bemüht, den Inhalt der vorliegenden dritten Auflage mit dem gegenwärtigen Standpunkt der Färberei in Einklang zu bringen. Da seit Erscheinen der zweiten Auflage ein Zeitraum von 19 Jahren verflossen ist, war das zu bearbeitende Material derart angewachsen, daß sich eine völlige Trennung der beiden großen selbständigen Gebiete der Färberei und des Zeugdruckes nötig machte.

Das vorliegende Buch bietet nur einen kurzen Abriss des Gesamtgebietes der Färberei. Der gewaltig veränderte Standpunkt der Färberei der Gegenwart hat trotz Abzweigung des Zeugdrucks und trotz knappster Behandlung des Stoffes dennoch eine Erweiterung des Umfanges um mehr als die Hälfte erfordert, wogegen die Zahl der Abbildungen mehr als verdoppelt ist. Bei dieser Gelegenheit möchte ich den Maschinenfabriken, welche mich dabei durch Zeichnungen und Erläuterungen unterstützt haben, meinen besten Dank aussprechen. Der Inhalt des Buches ist in Paragraphen geteilt, mit fortlaufendem Text. Die in der zweiten Auflage noch beliebte Form von Fragestellung und Beantwortung ist im Einverständnis mit der Verlagsbuchhandlung aufgegeben.

Der neu bearbeitete „Leitfaden“ erhebt nicht den Anspruch, ein Lehrbuch zu sein, wohl aber glaubt er, seinem Namen zu entsprechen und ein „Leitfaden“, ein Führer durch das

große Gebiet der Färberei der Gegenwart zu sein allen Denjenigen, deren Mittel ihnen die Anschaffung teurer Spezialwerke nicht gestatten.

Ein Register erleichtert die Orientierung, dagegen mußte von einer Aufnahme der Farbstoffnamen in dasselbe abgesehen werden; dafür gibt das Inhaltsverzeichnis einen genügenden Anhalt für das Zurechtfinden auf dem Gebiete der Farbstoffe.

Der Verfasser.

Inhaltsverzeichnis.

§ 1.	Einleitung	Seite 3
------	----------------------	------------

Erster Abschnitt.

§ 2.	Das Wasser in der Färberei	6
§ 3.	Reinigen des Wassers	9

Zweiter Abschnitt.

Beizen und Chemikalien.

§ 4.	Die in der Färberei gebrauchten Säuren	14
§ 5.	Die Alkalien	16
§ 6.	Ammoniaksalze	17
§ 7.	Kaliumsalze	18
§ 8.	Natriumsalze	20
§ 9.	Kalksalze	23
§ 10.	Magnesiumsalze	24
§ 11.	Baryumsalze	24
§ 12.	Tonerdesalze	24
§ 13.	Eisensalze	28
§ 14.	Mangansalze	29
§ 15.	Chromsalze	29
§ 16.	Antimonsalze	32
§ 17.	Zinksalze	32
§ 18.	Zinnsalze	33
§ 19.	Kupfersalze	34
§ 20.	Bleisalze	34
§ 21.	Sonstige Metallsalze	35
§ 22.	Die Gerbstoffe	36
§ 23.	Seifen, Fette und Öle	38
§ 24.	Indifferenten Stoffe	40

Dritter Abschnitt.

Seide.

	Seite
§ 25. Charakteristik und Handelsformen der Seide	42
§ 26. Weitere Verarbeitung der Rohseide	45
§ 27. Physikalische Eigenschaften der Seide	47
§ 28. Chemische Eigenschaften der Seide	49
§ 29. Wertbestimmung	51
§ 30. Verhalten der Seide gegen Farbstoffe	53
§ 31. Das Beschwern oder Erschweren der Seide	55
§ 32. Vorbereitung der Seide zum Färben	57
§ 33. Das Beizen der Seide	61
§ 34. Das Färben der Seide	62
§ 35. Die Färbevorschriften	64
§ 36. Das Schwarzfärben	66
§ 37. Chappesfärberei	70
§ 38. Tussahseide	71
§ 39. Die mechanische Behandlung der Seide	73
§ 40. Färben der Seide im Stilk	78

Vierter Abschnitt.

Wolle.

§ 41. Charakteristik der Wolle	81
§ 42. Die Wollwäscherei	82
§ 43. Das Karbonisieren	88
§ 44. Physikalische Eigenschaften der Wolle	89
§ 45. Chemische Eigenschaften der Wolle	92
§ 46. Wertbestimmung der Wolle	95
§ 47. Handelsformen der Wolle	96
§ 48. Verhalten der Wolle gegen Farbstoffe	97
§ 49. Vorbereitung der Wolle zum Färben	99
§ 50. Beizen der Wolle	113
§ 51. Vorschriften zum Beizen der Wolle	115
§ 52. Das Färben der Wolle	117
§ 53. Die Färbevorschriften	123
§ 54. Färben loser Wolle	129

	Seite
§ 55. Färben von Kamming	144
§ 56. Wollgarn-Färberei	148
§ 57. Wollen-Stückfärberei	150
§ 58. Das Trocknen wollener Waren	156
§ 59. Kunstwolle	159
§ 60. Färben der Kunstwolle	161
§ 61. Sonstige animalische Fasern	162

Fünfter Abschnitt.

Wollseide.

§ 62. Charakteristik und Eigenschaften	163
§ 63. Färben der Wollseide	164

Sechster Abschnitt.

Baumwolle.

§ 64. Charakteristik der Baumwolle	167
§ 65. Physikalische Eigenschaften der Baumwolle	169
§ 66. Chemische Eigenschaften der Baumwolle	170
§ 67. Verhalten der Baumwolle gegen Farbstoffe	173
§ 68. Wertbestimmung der Baumwolle	175
§ 69. Handelsformen der Baumwolle	176
§ 70. Vorbereitung der Baumwolle zum Färben	177
§ 71. Das Beizen der Baumwolle	187
§ 72. Die Beizmethoden für Baumwolle	190
§ 73. Das Mercerisieren	195
§ 74. Das Färben der Baumwolle	197
§ 75. Die Färbemethoden	201
§ 76. Färben mercerisierter Baumwolle	204
§ 77. Nachbehandeln von Baumwollfärbungen	205
§ 78. Das Diazotierungsverfahren	208
§ 79. Die Anilinschwarz-Färberei	213
§ 80. Erzeugung von Azofarbstoffen direct auf der Faser	223
§ 81. Färben von loser Baumwolle und Kardenband	225
§ 82. Färben von Baumwollgarn	226
§ 83. Die Coppfärberei	229

	Seite
§ 84. Die Kettenfärberei	235
§ 85. Die Baumwoll-Stückfärberei	236
§ 86. Die Appretur gefärbter Baumwollwaren	243
§ 87. Künstliche Seide	257

Siebenter Abschnitt.

Halbseide.

§ 88. Charakteristik der Halbseide	259
§ 89. Das Färben der Halbseide	260
§ 90. Die Färbemethoden für Halbseide	262
§ 91. Die mechanische Behandlung der Halbseide	263

Achter Abschnitt.

Halbwolle.

§ 92. Charakteristik der Halbwolle	267
§ 93. Verhalten der Halbwolle gegen Farbstoffe	269
§ 94. Vorbereitung der Halbwolle zum Färben	270
§ 95. Das Färben der Halbwolle	276
§ 96. Die Färbemethoden für Halbwolle	280
§ 97. Die Wollplüsch-Färberei	283

Neunter Abschnitt.

Leinen.

§ 98. Die Leinenfaser	285
§ 99. Physikalische und chemische Eigenschaften	286
§ 100. Handelsformen und Wertbestimmung	288
§ 101. Die Leinenfärberei	289
§ 102. Halbleinen	292

Zehnter Abschnitt.

Die übrigen Gespinnstfasern.

§ 103. Jute	294
§ 104. Die Jutefärberei	296
§ 105. Ramie oder Nesselfaser	301
§ 106. Hanf	303
§ 107. Kotosfaser	305

Elfter Abschnitt.

Die natürlichen Farbstoffe und ihre Anwendung.

	Seite
§ 108. Einleitung	306
§ 109. Indigo	307
§ 110. Anwendung auf Wolle	313
§ 111. Anwendung auf Baumwolle	321
§ 112. Das Färben in der Klüpe	324
§ 113. Indigokarmin	335
§ 114. Blauholz	336
§ 115. Katechu	344
§ 116. Die Farbhölzer	347
§ 117. Die übrigen Naturfarbstoffe	350

Zwölfter Abschnitt.

Die künstlichen organischen Farbstoffe und ihre Anwendung.

§ 118. Einleitung	355
§ 119. Die basischen Farbstoffe	357
§ 120. Rote basische Farbstoffe	358
§ 121. Orange und gelbe basische Farbstoffe	361
§ 122. Grüne basische Farbstoffe	362
§ 123. Blaue basische Farbstoffe	363
§ 124. Violette basische Farbstoffe	368
§ 125. Braune basische Farbstoffe	369
§ 126. Schwarze und graue basische Farbstoffe	369
§ 127. Saure Farbstoffe	370
§ 128. Rote saure Farbstoffe	373
§ 129. Orange saure Farbstoffe	379
§ 130. Gelbe saure Farbstoffe	380
§ 131. Grüne saure Farbstoffe	382
§ 132. Blaue saure Farbstoffe	384
§ 133. Violette saure Farbstoffe	388
§ 134. Braune saure Farbstoffe	390
§ 135. Schwarze saure Farbstoffe	392
§ 136. Die Sulfonfarbstoffe	398

	Seite
§ 137. Substantive Farbstoffe	400
§ 138. Rote substantiv Farbstoffe	403
§ 139. Orange substantiv Farbstoffe	408
§ 140. Gelbe substantiv Farbstoffe	410
§ 141. Grüne substantiv Farbstoffe	414
§ 142. Blaue substantiv Farbstoffe	415
§ 143. Violette substantiv Farbstoffe	421
§ 144. Braune substantiv Farbstoffe	423
§ 145. Schwarze substantiv Farbstoffe	427
§ 146. Graue substantiv Farbstoffe	431
§ 147. Diazotierungsfarbstoffe	432
§ 148. Kuppelungsfarbstoffe	439
§ 149. Schwefelfarbstoffe	441
§ 150. Weizenfarbstoffe	445
§ 151. Rote Weizenfarbstoffe	445
§ 152. Alizarinrot auf Baumwolle	447
§ 153. Orange Weizenfarbstoffe	460
§ 154. Gelbe Weizenfarbstoffe	460
§ 155. Grüne Weizenfarbstoffe	462
§ 156. Blaue Weizenfarbstoffe	464
§ 157. Violette Weizenfarbstoffe	467
§ 158. Braune Weizenfarbstoffe	467
§ 159. Schwarze Weizenfarbstoffe	470
§ 160. Graue Weizenfarbstoffe	472
§ 161. Rüpfenfarbstoffe	472
§ 162. Entwicklungsfarben	474
§ 163. Mineralfarbstoffe	475
Sachregister	478

te
0
3
8
0
4
5
21
23
27
31
32
39
41
45
45
47
60
60
62
64
67
67
70
72
72
74
75
78

Färberei.



251503975

zu
wi
in
ge
ria
ge
frä
ist
ge
Me
ode
ver
Zel
Me
eige
die
den
blen
verd
Zud
Bä
Arbe
förm
als
der
dustri
die
aus

Einleitung.

§ 1.

Die Gespinnstfasern, dieses unentbehrliche Ausgangsmaterial zur Herstellung unserer Kleider und Wäsche, sind in der Form, wie das Tierreich und das Pflanzenreich sie uns liefern, niemals in dem Zustande, daß sie ohne weiteres diesem Zwecke nutzbar gemacht werden könnten. Sie sind fast stets gefärbt oder richtiger farbig, es haftet ihnen noch eine größere oder geringere Menge Naturfarbstoff an (die rohe Seide ist oft kräftig gelb gefärbt, die Wolle gewisser Schafe und Ziegen ist braun bis schwarz), sie enthalten meist auch größere oder geringere Mengen von natürlichem Fett, größere oder geringere Mengen von Extraktivstoffen und Begleitsubstanzen chemischer oder mechanischer Art. Derartige Rohfasern werden nur sehr vereinzelt direkt weiter verarbeitet, z. B. der Flachs zu Zeltstoffen, Segeltuch u. dgl. Waren. In der überwiegenden Mehrzahl der Fälle werden die Rohfasern nicht in der ihnen eigenen Naturfarbe verarbeitet, diese ist meist zu unansehnlich; die farbenfreudige Menschheit bevorzugt Kleidungsstücke in den verschiedensten Farben, für die Wäsche dagegen meist ein blendendes Weiß. Diesen Anforderungen des Schönheitssinnes verdanken wir die Färberei und die Bleicherei. Beide Industrien bedürfen als Vorbereitung für ihre Arbeiten der Wäscherei, und beiden folgt als vollendende, verschönernde Arbeit die Appretur. Dort, wo der Farbensinn an Gleichförmigkeit sich nicht genügen lassen will, wo man die Farbe als farbiges Muster in die Erscheinung treten läßt, kommt der Zeugdruck zu seinem Recht. Alle diese genannten Industrien bezwecken, entweder die rohe Handelsware, als welche die Gespinnstfasern auf den Textilmarkt kommen, oder die daraus hergestellten Halbfabrikate (z. B. Kammzug, Kardenband),

Gespinnste oder Gewebe derartig zu verbessern, zu verschönern, zu verfeinern, kurz hin zu veredeln, daß sie nunmehr ihrem eigentlichen Zwecke dienstbar gemacht werden können. Die genannten Industrien werden daher vielfach und mit vollem Recht als Textilveredelungsindustrien bezeichnet.

Die Färberei, der dieses Buch gewidmet ist, ist unter den Veredelungsindustrien wohl die wichtigste und die bedeutendste; sie ist eine technische Wissenschaft, welche an denjenigen, der sie betreiben will, gewisse Anforderungen stellt und bei ihm ein gewisses Maß von Kenntnissen voraussetzt. Der Begriff färben darf als allgemein bekannt vorausgesetzt werden. Man färbt bekanntlich alles mögliche: Glacéhandschuhe und Straußfedern, Ostereier und Billardbälle, Haare, Weine usw.; aber das alles geht uns hier nichts an, dieses Buch will sich lediglich mit der Färberei der Gespinnstfasern beschäftigen, d. h. mit der Kunst, die Gespinnstfasern derart mit Farbe zu versehen, daß sie danach für ihre weitere mechanische oder chemische Verarbeitung geeignet sind, und daß sie diese Verarbeitung ohne nennenswerten Verlust an Farbe aushalten können. Diejenigen Materialien, mit denen wir die Gespinnstfasern mit Farbe versehen, also färben wollen, nennt man Farbstoffe; das Färben selbst ist eine Einverleibung des Farbstoffes in die Spinnfaser, ein völliges Durchdringen der sämtlichen Gewebeelemente der Faser seitens des Farbstoffes, seitens der Spinnfaser dagegen ein derartiges Festhalten des dieselbe durchdringenden Farbstoffes, daß z. B. durch Spülen mit Wasser die Farbe aus der Faser sich nicht wieder entfernen läßt. Um eine derartige Durchdringung des Farbstoffes und ein derartiges Einverleiben möglich zu machen, muß der Farbstoff der Faser in gelöster Form, als Lösung, dargeboten werden. Als Lösungsmittel für den Farbstoff dient aber das Wasser.

Zum Färben der Gespinnstfasern sind also in allen Fällen drei Dinge erforderlich: 1. die Spinnfaser selbst; 2. der Farbstoff, mit dem gefärbt werden soll; 3. das Lösungsmittel für den Farbstoff, also Wasser. In diesem einfachsten aller vorkommenden Fälle wird also der Farbstoff gelöst und

die Spinnfasern mit der Farbstofflösung in geeignete Verührung gebracht werden müssen, um eine Färbung zu bewirken. Dieser einfachste Fall kommt in der Färbereipraxis tatsächlich vor, besonders beim Färben von Seide und Wolle mit basischen Farbstoffen. In der Mehrzahl der Fälle gestaltet sich das Färben aber nicht so einfach; es werden dann noch allerlei Hilfssubstanzen hinzugezogen, die sich theils auf Grund chemischer Erwägungen, theils an der Hand der gesammelten Erfahrungen, als nützlich oder notwendig erwiesen haben. Diese Hilfs- substanzien sind meistens Chemikalien, wie Glaubersalz, Schwefelsäure u. dgl., seltener Drogen, z. B. Sumach, Blauholz.

Mit Rücksicht auf die compendiöse Form dieses Buches soll demselben folgende Einteilung zugrunde gelegt werden:

Erster Abschnitt. Das Wasser in der Färberei.

Zweiter Abschnitt. Beizen und Chemikalien.

In den Abschnitten 3 bis 10 werden die einzelnen Gespinnstfasern und ihre Verarbeitung in der Färberei behandelt werden von dem Moment und von der Form an, in dem der Färber dieselbe zum Färben empfängt, bis zu dem Zustande, in welchem er sie seinem Auf- traggeber wieder abliefern, und zwar:

Dritter Abschnitt. Seide.

Vierter Abschnitt. Wolle.

Fünfter Abschnitt. Wollseide.

Sechster Abschnitt. Baumwolle.

Siebenter Abschnitt. Halbseide.

Achter Abschnitt. Halbwolle.

Neunter Abschnitt. Leinen.

Zehnter Abschnitt. Die übrigen Gespinnstfasern einschließlich der mechanischen Färbereiarbeiten, der Färbemethoden und der ev. Appretur.

Elfter Abschnitt. Die natürlichen Farbstoffe und ihre Anwendung.

Zwölfter Abschnitt. Die künstlichen organischen Farb- stoffe und ihre Anwendung.

Erster Abschnitt.

Das Wasser in der Färberei.

§ 2.

Bei der hervorragenden Wichtigkeit des Wassers für die Färberei und bei der in den Kreisen der Färber wohlbekannten Tatsache, daß man, wenn man nach ein und derselben Vorschrift irgend eine Ware mit genau der gleichen Menge desselben Farbstoffes und unter den gleichen Arbeitsbedingungen an verschiedenen Orten färbt, oft nicht die gleichen Resultate erzielt, und daß der Grund hierfür lediglich in der Verschiedenheit des Wassers gesucht werden kann, ist es wohl gerechtfertigt, wenn wir auf die verschiedenen Bestandteile des Wassers etwas näher eingehen.

Zunächst ist zu unterscheiden zwischen dem Wasser, welches uns die Erde bietet (Flußwasser, Quellwasser, Brunnenwasser), und dem, welches aus der Luft kommt (Regenwasser). Das letztere ist in der Atmosphäre als unsichtbarer Wasserdunst enthalten und wird daraus als Regen abgeschieden, sobald die Temperatur der Atmosphäre so weit sinkt, daß diese das Wasser in Dunstform nicht mehr gelöst zu halten vermag. Solches Regenwasser kommt dem Ideal eines chemisch reinen Wassers sehr nahe; es enthält nur höchst geringe Spuren mechanisch mitgerissener fester Substanzen sowie kleine Mengen von Ammoniak und salpetriger Säure gelöst, von welchen es durch Kochen ohnehin befreit werden kann. Solch frisch gefallenes Regenwasser ist für Färbereizwecke vorzüglich geeignet. Tatsächlich wird freilich dem Regenwasser nicht die nötige Beachtung geschenkt, vornehmlich wohl

deshalb, weil man mit seiner Verwendung nicht sicher rechnen kann; es steht nicht immer und oft auch nicht in denjenigen Mengen zur Verfügung, in denen es gebraucht wird. Der Färber wird daher auf das Wasser der Flüsse, Bäche, Brunnen usw. angewiesen sein, welches je nach den Erdschichten, die es durchlaufen hat, größere oder geringere Mengen von Kalk und Magnesiumsalzen enthält. Letztere als die selteneren können hier außer acht bleiben.

Der Kalk findet sich in zwei Formen im Wasser enthalten; als doppeltkohlensaurer Kalk und als schwefelsaurer Kalk. Dieser Kalkgehalt wird allgemein als Härte des Wassers bezeichnet; je nach dem größeren oder geringeren Kalkgehalt des Wassers wird dasselbe mehr oder minder hart genannt. Da die Härte des Wassers auf dem Gehalt an Kalksalzen beruht, letztere aber in zwei Formen darin enthalten sind, welche abweichende Eigenschaften besitzen, so wird auch der Charakter der Härte ein anderer sein, wenn diese durch den Gehalt an doppeltkohlensaurem Kalk, und wieder ein anderer, wenn sie durch den schwefelsauren Kalk bedingt wird. Kocht man nämlich Wasser, welches doppeltkohlensauren Kalk enthält, so zerlegt sich derselbe in einfachkohlensauren Kalk (Preide), welcher sich als in Wasser unlöslich abscheidet, und in freie Kohlensäure, welche entweicht. Ein Wasser, welches nur doppeltkohlensauren Kalk enthält, kann also durch Kochen kalkfrei gemacht werden; es ist dann also nicht mehr hart. Die Härte eines Wassers, welche durch einen Gehalt an doppeltkohlensauren Kalk bedingt wird, wird daher als vorübergehende oder zeitweilige Härte bezeichnet, wogegen die durch schwefelsauren Kalk (Gips) bedingte Härte, welche durch Kochen nicht entfernt werden kann, als bleibende oder permanente Härte bezeichnet wird. Die Härte eines Wassers, welches beide Formen des Kalkes enthält, heißt Gesamthärte.

Als Maßstab für die Beurteilung der Härte des Wassers dienen die Härtegrade, und zwar entspricht in Deutschland ein Härtegrad einem Gewichtsteil Kalk (Kalkiumoxyd CaO)

in 100 000 Gewichtsteilen Wasser, in Frankreich ein Härtegrad einem Gewichtsteil kohlensaurem Kalk (CaCO_3) in 100 000 Gewichtsteilen Wasser. In England entspricht ein Härtegrad einem grain (= 0,0648 g) kohlensaurem Kalk in einer Gallone (= 4,543 l) Wasser. Demnach entsprechen 4 deutsche Härtegrade 5 englischen und 100 französische Härtegrade 56 deutschen.

Die Härtebestimmung des Wassers wird mit alkoholischer Seifenlösung in der Weise ausgeführt, daß man von dieser in kleinen Mengen dem zu prüfenden Wasser zusetzt und gut schüttelt. Solange das Wasser noch Kalk enthält, wird die Seife zur Bildung von Kalkseife verbraucht, und der charakteristische Seifenschaum kann sich nicht bilden. Durch Auftreten eines längere Zeit stehenbleibenden Schaumes nach erneutem Zufügen von Seifenlösung und Schütteln wird bewiesen, daß der gesamte Kalk nunmehr abgeschieden ist. Aus der Menge der verbrauchten Seifenlösung läßt sich die im Wasser vorhanden gewesene Kalkmenge berechnen; man erhält dadurch die Gesamthärte. Zur Bestimmung der bleibenden Härte kocht man eine bestimmte Wassermenge und befreit sie dadurch von der vorübergehenden Härte; dann bestimmt man die Härte noch einmal wie oben. Die Differenz zwischen dem letzten Resultat und der Gesamthärte zeigt die vorübergehende Härte an.

Der Kalkgehalt des Wassers wirkt, mit einer einzigen Ausnahme, schädlich beim Färben. So sind viele Farbstoffe, besonders blaue Farbstoffe, sehr kalkempfindlich; löst man solche in kalkhaltigem heißen Wasser, so resultiert nicht selten eine farblose Lösung; der Farbstoff verschwindet scheinbar; erst auf Hinzufügen von genügend viel Schwefelsäure löst er sich mit der ihm eigentümlichen Farbe.

Weit bedenklicher ist die Verwendung kalkhaltigen Wassers für Wasch- und Walkzwecke. In diesem Falle findet ein Verlust an Seife statt, der gemeinhin stark unterschätzt wird. Wie groß notorisch der Verlust an Seife ist, beweist die Tatsache, daß 1 cbm Wasser von 15° Härte (wie z. B.

in Aachen) $3\frac{3}{4}$ kg Seife unwirksam macht. Aus den gleichen Gründen wird in London infolge der Benutzung kalkhaltigen Wassers der Gesamtverlust von Seife jährlich auf drei Millionen Kilo geschätzt, die durch Bildung von Kalkseife nicht allein endgültig verloren gehen, sondern obenein noch vielfach Schaden anrichten. Denn die sich bildende Kalkseife ist ein mehr oder minder schmieriger oder klebriger Schlamm, der sich auf die Faser legt und daran mit solcher Zähigkeit haftet, daß er durch die üblichen Wasch- oder Spülmethoden nicht wieder davon entfernt werden kann. Am unangenehmsten macht sich das bei Wolle und Seide bemerkbar, auf welchen Fasern alsdann weder Beizen noch Farbstoffe kunstgerecht sich fixieren lassen.

Außer den Kalksalzen (und Magnesiumsalzen) ist es besonders noch ein Gehalt an Eisen, der bisweilen, wenn in großen Mengen vorhanden, einen schädlichen Einfluß auszuüben vermag. Das Eisen ist als doppeltkohlen-saures Eisen-oxhydul gelöst, in einer Form, die dem doppeltkohlen-sauren Kalk korrespondiert insofern, als durch Kochen das doppeltkohlen-saure Eisenoxhydul zerfällt und unter Abscheidung von Eisenhydroxyd unschädlich gemacht werden kann.

Solange diese Bestandteile des Wassers sich in mäßigen Grenzen bewegen, machen sie ein Wasser noch nicht direkt zum Färben unbrauchbar. Oft finden sie sich aber in solchen Quantitäten, daß eine Reinigung des Wassers erforderlich wird.

§ 3. Reinigen des Wassers.

Eine Reinigung des Wassers kann nur dann sinngemäß erfolgen, wenn man über die Verunreinigung richtig informiert ist. Bei Wasser mit vorübergehender Härte genügt es, dasselbe, sobald es sich um kleinere Mengen handelt, zu kochen, bei größeren Mengen dagegen, es in gemauerten Klärbassins der Wirkung der Luft auszusetzen, wodurch doppeltkohlen-saurer Kalk und Eisen niedergeschlagen werden; Zugabe von geeigneten Mengen Kalkmilch erleichtert den Reinigungsprozeß, indem der Ätzkalk dem doppeltkohlen-sauren Kalk die Hälfte

seiner Kohlensäure entzieht. Ein Gips enthaltendes Wasser kann auf diese Weise nicht gereinigt werden; zur Entfernung des schwefelsauren Kalkes muß eine durch eine Wasseranalyse zu ermittelnde Menge Soda zugefetzt werden, welcher dadurch ebenfalls in unlöslichen kohlensauren Kalk übergeführt wird. Dies ist in rohen Umrissen das gegenwärtig allgemein übliche Verfahren der Wasserreinigung, und nach denselben Grundsätzen vollzieht sich auch das Reinigungsverfahren im

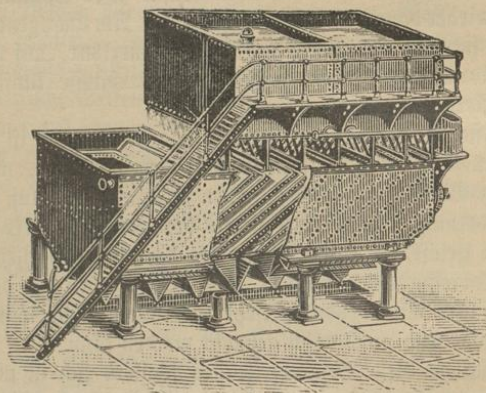


Abb. 1. Sezmaschine.

großen. Letzteres bedarf mehr oder minder kompliziert gebauter Apparate, von denen zwei der bekanntesten in Kürze beschrieben werden sollen.

Sezmaschine der Maschinenbauanstalt Humboldt in Kalk bei Köln (Abb. 1). Der untere größere Teil ist der sog. Sezkasten, der obere kleinere Kasten enthält die beiden Reagensbehälter, in welchen abwechselnd das Kalkwasser und die Sodaulösung hergestellt wird. In halber Höhe zwischen beiden Kästen (in der Zeichnung der Absatz rechts) befindet sich der Zuflußregulator, durch welchen der regelmäßige Zutritt der beiden Reagenslösungen zu dem zu reinigenden

Wasser im unteren Kasten geregelt wird. Der Sepkasten wird durch schrägliegende Bleche in eine Anzahl von Abteilungen zerlegt, durch welche das Wasser in langsamer Bewegung hindurchfließt. Im Sepkasten erfolgt durch die innige Mischung des Wassers mit den Reagentien die Umsetzung in kohlensauren Kalk und das Absetzen desselben auf die schrägliegenden Bleche, von denen er von Zeit zu Zeit durch sein Eigengewicht auf den Boden gleitet. Eine detaillierte Schilderung der ganzen Maschine enthält der Prospekt der obengenannten Maschinenfabrik, welche Interessenten gern jede gewünschte Auskunft erteilt.

Automat von P. Kyll, Köln-Bayenthal (Abb. 2 S. 12). Das chemische Prinzip ist das gleiche. Das zu gewinnende Wasser fließt in den oberen Behälter des Apparates ein, welcher behufs Regulierung des Wasserzuflusses mit Schwimmerventilen versehen ist. Aus diesem Behälter fließt ein kleiner Teil des Wassers zur Vereitung von Kalkwasser zum Kalkfättiger (in der Zeichnung links) und der Rest auf das unter dem Behälter befindliche Schaufelrad, setzt dieses in Bewegung und dient als Betriebskraft des im Kalkfättiger befindlichen Mischwerks, welches die Kalkmischung in steter Bewegung erhält; dadurch wird der Kalk vollständig ausgelaugt, und das Kalkwasser behält eine stets gleichbleibende Konzentration. Die Hauptmenge des Wassers tritt in den Hauptzylinder unten ein, mischt sich dort mit den durch vorherige Analysen gefundenen Mengen Kalkwasser und Sodablösung und steigt dann ganz allmählich, den schraubenförmigen Kanälen folgend, aufwärts, wobei der feine Kalkschlamm sich auf den geeigneten Flächen absetzt resp. darauf nach unten gleitet und sich unten über einem Entleerungsventil ansammelt. Das seiner Härte beraubte Wasser fließt vollkommen kalkfrei und klar am oberen Ende des zentralen Zylinders ab. Der ausgeschiedene Schlamm und der Rückstand im Kalkfättiger werden täglich einmal entfernt. Nähere Angaben über diesen vollständig selbsttätig arbeitenden Apparat finden Interessenten in dem Prospekt der Maschinenfabrik P. Kyll, Köln-Bayenthal.

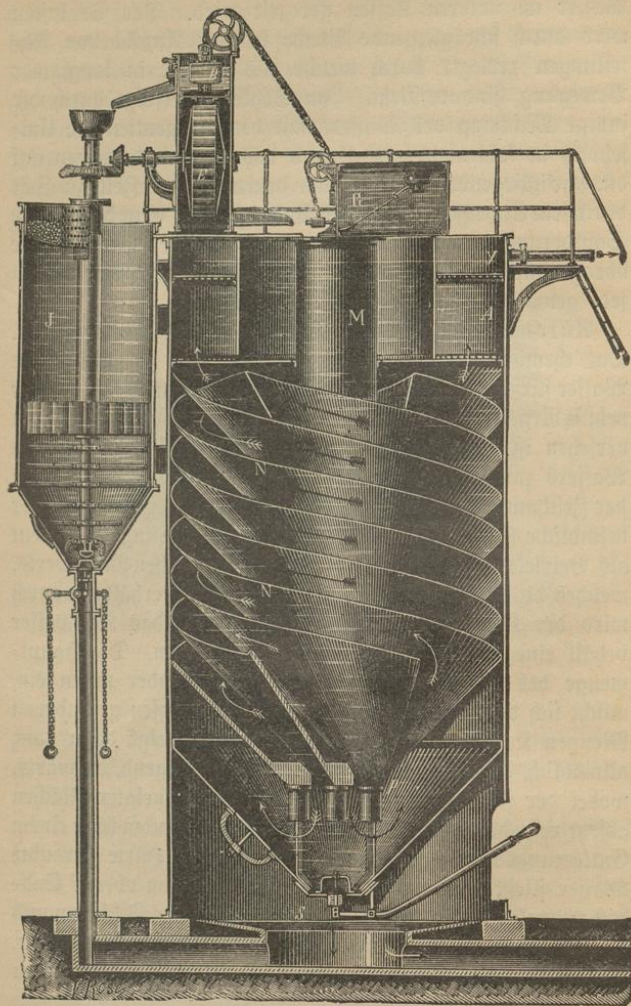


Abb. 2. Wasserreinigungsapparat.

Ähnliche, dem gleichen Zweck dienende Apparate bauen die Firmen Hans Reisert, Köln und A. L. G. Dehne, Halle an der Saale.

Eine ältere, in Färbereien noch häufig beliebte Methode der Wasserreinigung, besonders kleinerer Mengen, ist das Abkochen desselben unter Zusatz von etwas Kleie, wobei der Kalk sich mit der Kleie oben als schaumiger Schlamm abscheidet, welcher mit einer Schöpfkelle entfernt wird.

Um trübes Wasser zu klären, wird bisweilen so verfahren, daß man dem lauwarmen Wasser etwas Alaun zusetzt, gut durchrührt und dann unter Rühren Sodalösung hinzufügt. Dabei scheidet sich Tonerde in großen Flocken ab, welche die trübenden Bestandteile des Wassers beim Absetzen mechanisch mit zu Boden reißt. Nach erfolgtem Absetzen muß das geklärte Wasser abgegossen oder mittels Hebers abgezogen werden. Diese Art der Wasserreinigung ist eine rein mechanische; ein Weichmachen des Wassers wird dadurch nicht erreicht.

Wasser, welches mechanische Verunreinigungen in größerer Menge enthält, kann gereinigt werden, indem man es durch Sandschichten hindurchfiltriert, oder indem man es durch einen Zylinder passieren läßt, welcher abwechselnde Schichten von ausgewaschenem Sand, Kies und Holzkohle enthält, und zwar so, daß man das Wasser am Boden des Zylinders eintreten und von unten nach oben die Filterschichten durchströmen läßt oder umgekehrt; das geklärte Wasser tritt dann gebrauchsfertig am oberen Zylinderende aus. Filterapparate dieser Art baut z. B. die Firma Hans Reisert in Köln.

Die Verwendung von Kondenswasser, welches vielfach als weiches Wasser empfohlen wird, ist nicht ganz unbedenklich; es ist allerdings meist kalkfrei, aber es ist keineswegs, wie vielfach behauptet wird, destilliertes Wasser. Es enthält sogar nicht selten Verunreinigungen so bedenklicher Art (Schmieröle, Eisen, Blei, Glycerin), daß seine Verwendung für Färbereizwecke ohne vorherige gründliche Reinigung nicht empfohlen werden kann. Die Reinigung von Kondenswasser kann in denselben Apparaten, wie sie oben beschrieben wurden, vorgenommen werden.

Zweiter Abschnitt.

Beizen und Chemikalien.

§ 4. Die in der Färberei gebrauchten Säuren.

Die in der Färberei am meisten angewandte Säure ist die Schwefelsäure, und zwar die sog. rohe oder englishe Schwefelsäure, eine schwere, farblose bis schwach bräunliche, stark ätzende, sehr saure, nicht rauchende Flüssigkeit von 66° Bé und von öartiger Konsistenz. Sie ist in Wasser löslich und mit diesem in jedem Verhältnisse mischbar, wobei sich die Mischung bedeutend erwärmt. Das Mischen oder Verdünnen der Schwefelsäure mit Wasser muß mit Vorsicht geschehen; stets muß die Schwefelsäure in dünnem Strahl in das mit einem Glasstabe gut durchzurührende Wasser gegossen werden, niemals umgekehrt. — Die ausgedehnteste Anwendung findet die Schwefelsäure beim Färben der Wolle im sauren Bade. Auch zum Abziehen der Farbe von Kunstwolle wird sie vielfach verwendet. Ausgedehnte Verwendung findet sie ferner zum Karbonisiren der Wolle.

Salzsäure ist eine stark saure, meist gelbe, an der Luft stark rauchende Flüssigkeit von etwa 20° Bé; sie stellt eine wässrige Lösung von Salzsäuregas vor. Ihre Verwertung in der Färberei ist beschränkt auf das Lösen von Anilinol zur Anilinschwarzfärberei und zur Herstellung von salpetriger Säure beim Diazotieren. Ausgedehnte Verwendung dagegen findet die Salzsäure in Gasform zur Karbonisation von Wolle, und in flüssiger Form in der Baumwollbleicherei.

Salpetersäure ist eine klare, farblose oder schwach gelblich gefärbte, an der Luft rauchende Flüssigkeit von 35 bis 36° Bé;

sie hat einen unangenehmen Geruch und stößt an feuchter Luft weiße beißende Dämpfe aus. Die Haut, ebenso Wolle und Seide, färbt sie gelb; sie ist mit Wasser in allen Verhältnissen mischbar. Ihre Verwendung in den Färbereien hat fast ganz nachgelassen; vereinzelt dient sie noch zum Abziehen der Farben von Kunstwolle.

Salpetrige Säure ist keine Handelsware, der Färber erzeugt sie im Diazotierungsbad durch Behandeln einer Lösung von Natriumnitrit mit roher Salzsäure.

Salpetersalzsäure ist eine Mischung von 1 Teil Salpetersäure mit 3 Teilen Salzsäure. Sie dient nur noch zur Herstellung der Zinnlösung und vereinzelt zum Abziehen der Farben in der Kunstwollfärberei.

Chromsäure bildet kleine amethystrote, an der Luft Feuchtigkeit anziehende Kristallnadeln; die orangerote wässrige Lösung wirkt stark äzend. Die Chromsäure wird in dieser Form lediglich zum Kaltbeizen der Wolle nach Amend benutzt. Häufiger findet sie Anwendung als sog. Chromsäuregemisch, eine mit Schwefelsäure versetzte Lösung von Kaliumdichromat.

Essigsäure. Die in den Färbereien angewendete technische Essigsäure ist eine farblose, charakteristisch riechende Flüssigkeit von $6^{\circ} \text{Bé} = 30\%$ chemisch reiner Essigsäure; sie ist völlig flüchtig und mit Wasser in allen Verhältnissen mischbar. Ein minder reines Produkt, eine rötlichbraun gefärbte, stark sauer und zugleich empyreumatisch riechende Flüssigkeit heißt Holzsäure. Nächst der Schwefelsäure wird die Essigsäure am meisten in Färbereien gebraucht und findet vielseitige Verwendung, z. B. zum Auflösen basischer Farbstoffe, in der Seiden- und Wollenfärberei zum Färben von sauren, substantiven und Alizarin-Farbstoffen, zum Neutralisieren alkalischer Flüssigkeiten, zur Korrektur des Wassers, zum Avivieren gefärbter Seide usw.

Oxalsäure. Farblose, luftbeständige, stark sauer schmeckende Kristalle, welche sich in 9 Teilen kaltem, sehr leicht in heißem Wasser lösen. Sie ist giftig. Oxalsäure findet vielseitige

Verwendung in der Färberei, z. B. als Hilfsmaterial beim Beizen der Wolle mit Chrom, ferner an Stelle der Schwefelsäure zum Färben von Wolle in saurem Bade, zum Abziehen der Farbe von Kunstwolle usw.

Milchsäure. Die technische Milchsäure des Handels ist eine bräunliche, nach verbranntem Zucker riechende, stark sauer schmeckende, aber nicht äzende, mit Wasser in jedem Verhältniß mischbare Flüssigkeit von 50 % Gehalt an reiner Milchsäure. Sie wird als Ersatz des Weinstein's beim Beizen der Wolle mit Chromfalk angewendet und ist neuerdings auch zum Färben von Anilinschwarz empfohlen worden.

Weinsäure. Große, harte, farblose, durchscheinende Kristalle von starkem, angenehmem saurem Geschmack, geruchlos, luftbeständig, in Wasser sehr leicht löslich. Sie wird in der Färberei nur wenig angewendet; ihr Hauptanwendungsgebiet ist der Zeugdruck.

§ 5. Die Alkalien.

Für die Färberei kommen Ammoniak, Natronlauge, Natriumsuperoxyd und Ätzkalk in Betracht.

braunlos
Ammoniak, Salmiakgeist, ist eine wässrige Lösung von Ammoniakgas und bildet eine farblose, durchdringend riechende Flüssigkeit von stark basischen Eigenschaften. Das Ammoniakgas läßt sich durch Kochen daraus entfernen; es ist aber auch bei gewöhnlicher Temperatur flüchtig, so daß es bei Annäherung von Salzsäure oder Essigsäure dichte Nebel bildet. Die Handelsware enthält gemeinhin 20 % Ammoniak. Es soll nicht gelb gefärbt sein und keinen emphysematischen Geruch besitzen. Ammoniak findet ausgedehnte Verwendung zum Reinigen und Waschen von Seide und Wolle, zum Entfernen von Fetten und von Seife aus Geweben; es ist einer sehr vielseitigen Anwendung fähig und wird als mildes Alkali überall dort angewandt, wo die kräftigeren festen Alkalien zu energisch wirken.

Ägnatron, Seifenstein. Kommt in fester Form als harte, weiße, stark äzende, leicht lösliche Stücke in Färbereien

weniger vor, sondern meist in Form der konzentrierten wässerigen Lösung als Natronlauge. Diese ist eine gelbliche, ölarartige, mit Wasser in allen Verhältnissen mischbare Flüssigkeit von etwa 40° Bé, was einem Gehalt von 30 % festem Natrium entsprechen würde. — Natronlauge findet in der Färberei selbst nur beschränkte Anwendung; man wendet hier meist die milder wirkende Soda an. Dagegen findet Natronlauge, resp. Natrium umfangreiche Anwendung in der Baumwollbleicherei und zum Mercerisieren der Baumwolle, zur Herstellung alkalischer Chrombeize für Baumwolle, zur Neutralisation saurer Lösungen, zur Lösung der in Wasser unlöslichen Alizarinfarbstoffe u. dgl. mehr. — Natrium-superoxyd kommt nur als Bleichmittel in Betracht.

Kalk, gebrannter Kalk, bildet weiße, gelbliche oder graue, harte, staubige Stücke, welche nach dem Löschen mit Wasser den gelöschten Kalk geben, aus dem durch Zusatz von mehr Wasser zunächst Kalkmilch, endlich Kalkwasser entsteht. Der Kalk findet, vorwiegend in der Form als gelöschter Kalk, in der Färberei Anwendung zum Klüpfenanfatz in der Indigofärberei und als Zusatz zum Färbebad bei der Türkischrotfärberei sowie in Form von Kalkmilch oder Kalkwasser zum Weichmachen des Wassers. Viel umfangreicher ist die Verwendung des Kalks in der Baumwollbleicherei.

§ 6. Ammoniaksalze.

Kohlensaures Ammoniak. Weiße, harte, klingende, durchscheinende Stücke von starkem Ammoniakgeruch; beim Erwärmen verflüchtigt es sich vollkommen; es löst sich langsam in Wasser und gibt eine Lösung von scharf salzigem Geschmack und alkalischer Reaktion. Wird als mildes alkalisches Waschmittel für Wolle angewandt, vereinzelt auch zum Färbigen von Tonerdebeizen auf Baumwolle empfohlen.

Chlorammonium, Salmiak. Kleine luftbeständige, geruchlose Kristalle, beim Erhitzen ohne Rückstand flüchtig, in Wasser leicht löslich; die Lösung reagiert neutral und schmeckt stechend salzig. Der Salmiak dient zur Darstellung mehrerer

Weizen, ferner als Zusatz zu Lösungen von essigsaurer Tonerde und als Fixierungsmittel für Natriumaluminat auf Baumwolle beim Färben von Türkischrot.

Essigsaures Ammoniak bildet eine wasserklare, schwach nach Ammoniak riechende Flüssigkeit. Diese Lösung wird dem Färbebade bei allen solchen Farbstoffen zugesetzt, welche schlecht oder ungenügend egalisieren, sowie zwecks Beförderung besseren Durchfärbens dicker Gewebe. Später ist es auch zum Abziehen der Farbstoffe von der Faser empfohlen worden.

Oxalsaures Ammoniak. Farblose säulenförmige Kristalle, in 20 Teilen Wasser löslich. Ist als Hilfsmittel zum Egalisieren beim Färben mit Indulinen und Nigrosinen empfohlen worden.

Rhodanammonium. Farblose, leicht zerfließliche, in Wasser ungemein leicht lösliche Kriställchen. Sie dienen als Zusatz beim Weizen mit Fluorchrom in Kupfergefäßen zur Verhütung des Angegriffenwerdens des Kupfers durch das Fluorchrom, ferner zur Verhütung der schädlichen Einwirkung blanker Kupfergefäße auf Alizarinfarbstoffe.

Ferrocyanammonium findet Anwendung zum Klotzen von Anilinschwarz.

§ 7. Kaliumsalze.

Kohlensaures Kali, Pottasche. Blendend weißes Pulver, aus der Luft begierig Feuchtigkeit anziehend, in Wasser sehr leicht löslich. Reagiert nicht so stark alkalisch wie Natronlauge, aber kräftiger als Soda. Seine Hauptanwendung in der Färberei findet es zum Ansetzen der Pottaschenküpe, seltener dient es als Zusatz zum Färbebade beim Färben mit substantiven Farbstoffen, ferner zum Bleichen.

Chlorsaures Kali. Harte, farblose, glänzende Blättchen, oder ein krümeliges weißes Pulver, dessen Lösung in Wasser (1 Teil braucht 20 Teile kaltes Wasser zum Lösen) kühlend salzig schmeckt. Es ist ein kräftiges Oxydationsmittel und wird als solches zum Färben von Anilinschwarz verwendet.

Übermangansaures Kali, Permanganat. Kleine, schwarze, metallisch glänzende, im durchfallenden Licht dunkel violettrote Kristalle, in Wasser mit intensiv rotvioletter Farbe löslich. Es ist ein kräftiges Oxydationsmittel, welches von oxydierbaren Körpern, wie schweflige Säure, Eisenhydroxydul usw. zu Manganoxyd resp. -oxydul reduziert wird. Auf diesem Oxydationsvermögen beruht die Anwendung zum Zerstören von Farbstoffen auf der Faser; es dient ferner zur Erzeugung von Manganbister sowie zum Bleichen.

Rotes chromsaures Kali, Chromkali, ist eine der am häufigsten gebrauchten Substanzen in der Färberei. Es bildet große, orange gelbe, tafelförmige, luftbeständige Kristalle ohne Kristallwasser, und ist in 10 Teilen Wasser mit gelber Farbe löslich. — Chromkali ist giftig! Es ist ein kräftiges Oxydationsmittel, dessen Wirkung sich noch erhöht, wenn der Lösung eine starke Mineralsäure, z. B. Schwefelsäure, zugegeben wird. Die dadurch in Freiheit gesetzte Chromsäure gibt leicht einen Teil ihres Sauerstoffs ab und wird zu Chromoxyd reduziert. Es dient als Oxydationsmittel für gewisse Farbstoffe, wie Blauholzfarbstoff, Katechu, die Chromtropen usw., in gleicher Weise zur Beendigung des Anilinschwarz-Färbeprozesses, zur Darstellung von Chromgelb und Chromorange auf der Baumwollfaser; ferner wird es in größtem Maßstabe angewendet zum Beizen der Wolle mit Chrom, entweder für sich allein oder zusammen mit Schwefelsäure, Weinstein, Oxalsäure oder Milchsäure, endlich zum Nachchromieren gewisser substantiver Baumwollfärbungen nach dem Färben.

Weinstein, saures weinsaures Kali, ist je nach der Methode der Gewinnung ein weißes bis graues, in Wasser schwierig lösliches Pulver von schwach säuerlichem Geschmack. Wird in der Färberei viel verwendet, hauptsächlich zum Beizen der Wolle mit Chromkali, Alaun, Eisenvitriol und Zinn Salz, aber auch bei diffizilen Farben beim Färben in saurem Bade als milde Säure; auch beim Souplieren und Färben der Seide wird es verwendet.

Laktolin, saures milchsaures Kali, ist eine bräunlichgelbe, dickliche Flüssigkeit, welche milder wirkt als die einfache Milchsäure, und wie diese beim Beizen der Wolle als Weinsteinersatz verwendet werden kann.

Gelbes Blutlaugensalz, Ferrochankalium, bildet große, weiche, zitronengelbe, in Wasser leicht lösliche Kristalle von bitterem, nicht eisenartigem Geschmack. Da es mit Eisenoxydsalzen einen blauen Niederschlag gibt, verwendet man es zur Erzeugung von Berlinerblau auf der Baumwollfaser. In großen Mengen wird es in der Seidenfärberei für den genannten Zweck gebraucht. Da es die Lösungen verschiedener basischer Farbstoffe fällt, so kann es auch als Beize auf Baumwolle, ähnlich wie Tannin, verwendet werden.

Rotes Blutlaugensalz, Ferrichankalium, bildet große, dunkel rubinrote Kristalle, welche sich in Wasser mit braungrüner Farbe lösen. Es ist ein kräftiges Oxydationsmittel und wird als solches in der Anilinschwarzfärberei verwendet. Es ist auch als Bleichmittel vorgeschlagen worden.

§ 8. Natriumsalze.

Das für die Färberei wichtigste Natriumsalz ist das Glaubersalz oder schwefelsaure Natron. Es ist ein Zwischenprodukt der Leblanc-Sodafabrikation und kommt in zwei Handelsformen vor, als kristallisiertes und als kalziniertes Glaubersalz; ersteres enthält 56 Prozent Kristallwasser, letzteres ist wasserfrei; ersteres bildet große, farblose, säulenförmige, an trockener Luft leicht verwitternde Kristalle, letzteres ein weißes Pulver; beide sind in Wasser leicht löslich. Für Färbereizwecke ist es gleichgültig, welche von beiden Formen verwendet wird, nur ist dabei zu berücksichtigen, daß zwei Teile kristallisiertes Glaubersalz annähernd einem Teil kalziniertem entsprechen. Das Glaubersalz dient als wesentlicher Zusatz zum Färbebad beim Färben mit sauren Farbstoffen und beim Färben von substantiven Farbstoffen, ferner auch zum Färben von Beizenfarbstoffen nach der

Einbad-Methode, es bildet endlich den Hauptbestandteil der Farbbäder in der Halbwollenfärberei.

Weinsteinpräparat, saures schwefelsaures Natron. Sehr hygroskopische, große, plattenförmige Kristalle, in Wasser sehr leicht löslich, von scharf saurem Geschmack. Die wässrige Lösung zerlegt sich beim Erwärmen in Glaubersalz und freie Schwefelsäure. Dient zum Färben von Wolle mit sauren Farbstoffen, wird aber sehr oft durch Glaubersalz und Schwefelsäure ersetzt.

Soda, kohlensaures Natron. Es existieren zwei verschiedene Sodaqualitäten im Handel: Kristallsoda, große, wasserhelle, an der Luft schnell verwitternde Kristalle, welche in 100 Gewichtsteilen 37 Teile wasserfreies kohlensaures Natron und 63 Teile Kristallwasser enthalten, und kalzinierte Soda oder Ammoniak soda, welche etwa 98% kohlensaures Natron enthält. Beide Arten Soda werden in der Färberei verwendet, wobei zu berücksichtigen ist, daß 98 Teile Kristallsoda und 37 Teile kalzinierte Soda gleichwertig sind. Im allgemeinen wird in Färbereien die kalzinierte Ware bevorzugt. Die Soda findet vielseitige Anwendung, z. B. zum Weichmachen des Wassers, zum Waschen der Baumwolle, und in großen Mengen zum Bleichen derselben, zum Färben von substantiven Farbstoffen, zum Ansetzen der Sodaküpe usw.

Kochsalz, Chlornatrium. In der Färberei wird meist das billigere Steinsalz oder das Gewerbefalz verwendet. Das Kochsalz dient ganz allgemein als Zusatz beim Färben von substantiven Farbstoffen auf Baumwolle.

Doppeltkohlensaures Natron. Weißes, wasserlösliches Pulver von unangenehmem, bitterlich salzigem Geschmack, wird vereinzelt in der Seidenfärberei als Fixierungsmittel für Chrom- und Tonerdebeizen verwendet.

Natriumbisulfit, saures schwefligsaures Natron, wird vorteilhaft in Form der wässrigen Lösung von 40° Bé verwendet. Diese ist das Ausgangsmaterial zur Herstellung des Hydrosulfits. Ihr Hauptanwendungsgebiet aber ist die Bleicherei.

Natriumthiosulfat, unterschwefligsaures Natron. Große, farb- und geruchlose, kühlend salzig schmeckende Kristalle, in Wasser leicht löslich. Findet in der Färberei nur geringe Verwendung zum Beizen der Wolle mit Schwefel. Es ist auch zur Erhöhung der Lichtechtheit der Färbungen vorgeschlagen worden.

Natriumhydrosulfid, Natriumhyposulfid, wird neuerdings von verschiedenen Firmen teils als konzentrierte Lösung, teils in fester Form in den Handel gebracht, womit die Selbstdarstellung dieses heißen Präparats für den Färber wegfällt. Die farblose Lösung muß in gut verschlossenen Flaschen aufbewahrt und vor Berührung mit der Luft sorgfältig geschützt werden. Dient zur Bereitung der Sulfidküpe.

Chlorsaures Natron, Natriumchlorat, findet seiner leichteren Löslichkeit wegen vereinzelt Anwendung an Stelle des chlorsauren Kalis, z. B. beim Färben von Anilinschwarz.

Unterchlorigsaures Natron, Chlor soda, kommt als wässrige Lösung bis zu 4° Bé unter dem Namen Eau de Javelle in den Handel. Ihr Hauptanwendungsgebiet ist die Bleicherei; in der eigentlichen Färberei wird sie nur zum Chloren der Wolle gebraucht.

Salpetrigsaures Natron, Natriumnitrit. Krümeliges, in Wasser leicht lösliches Kristallpulver. Dient beim Diazotieren der Farbstoffe auf der Faser zum Herstellen des Diazotierungsbades.

Phosphorsaures Natron, Natriumphosphat. Große, klare, leicht verwitternde Kristalle von schwach alkalischer Reaktion. Dient in der Türkischrotfärberei als Fixierungsmittel für Tonerdebeizen, vereinzelt auch als Hilfssubstanz beim Färben substantiver Baumwollfarbstoffe.

Kieselhaures Natron, Wasserglas. Klare, schwach gelbliche, dickliche Flüssigkeit, welche alkalisch reagiert und etwa 51 bis 52% reines kieselhaures Natron enthält. Es dient in der Färberei zu ähnlichen Zwecken wie das vorige, in der Türkischrotfärberei zum Fixieren von Tonerdebeizen, von Eisen- und Chrombeizen, seltener als Zusatz beim Färben

von Baumwolle und Seide; das Hauptanwendungsgebiet ist die Bleicherei und Appretur.

Borsaures Natron, Borax. Harte, farblose, durchscheinende Kristalle von schwach alkalischer Reaktion. Wird zum Färben von Alkaliblau auf Wolle gebraucht.

Saures Chromsaures Natron, Chromnatron. Rote, zerfließliche, leicht lösliche Kristalle oder ein rotbraunes kristallinisches Pulver. Findet neuerdings Anwendung an Stelle von Chromkali zu den gleichen Zwecken wie letzteres. Vor diesem hat es den Vorteil der Billigkeit und der leichteren Löslichkeit, dagegen den Nachteil der leichten Zerfließlichkeit.

Tonerde-Natron, Natriumaluminat, bildet große, feste Stücke vom Aussehen des Traubenzuckers, oder als Lösung eine farblose, alkalisch reagierende Flüssigkeit. Wird vorwiegend im Zeugdruck gebraucht.

Zinnsaures Natron, Präpariersalz. Weißes, wasserlösliches Pulver oder große farblose Kristalle. Dient in großen Mengen, um sowohl Baumwolle wie Wolle mit Zinn zu beizen, d. h. in diesem Falle mit Zinnhydroxyd zu beladen.

Wolframsaures Natron hat nur vereinzelt Anwendung gefunden, und zwar als Beize für basische Farbstoffe, zum Unverbrennlichmachen von Geweben und zum Beschweren der Seide.

Essigsaures Natron. Große farblose, kühlend salzig schmeckende Kristalle von schwach alkalischer Reaktion. Dient als schwaches Alkali zum Abstumpfen von Säuren in Farbbädern, um deren Wirkung abzuschwächen, und als Zusatz zum Entwicklungsbade beim Färben mit Eisfarben.

Schwefelnatrium, farblose bis gelbgrüne Kristalle oder geschmolzene Stücke, in Wasser mit dunkel olivgelber Farbe löslich. Dient zum Löslichmachen von Schwefelfarbstoffen und zum Färben derselben.

§ 9. Kalksalze.

Kohlensaurer Kalk in Form von Schlammkreide wird in der Färberei zum Ansetzen der Kreidebäder behufs

Abstumpfung vorhandener Säuren angewendet; er dient ferner als Ausgangsmaterial zur Herstellung anderweiter Kalksalze.

Chlorkalk bildet ein weißes, schwach nach Chlor riechendes Pulver, welches in Wasser nur zum Teil löslich ist. Die Lösung dient zum Chloren der Wolle. Seine Hauptanwendung findet der Chlorkalk in der Bleicherei.

Essigsaurer Kalk kommt als Rohprodukt in Form eines grauweißen, in Wasser zum größten Teil löslichen Pulvers in den Handel. Dient zur Herstellung der Rotbeize und als Zusatz zum Färbebade in allen Fällen, wo ein Kalkgehalt des Wassers im Bade erwünscht ist.

§ 10. Magnesiumsalze.

Schwefelsaure Magnesia, Bittersalz. Kleine, weiße, farblose, leicht lösliche, bitter schmeckende Kristalle. Wird bisweilen beim Färben basischer Farbstoffe dem Bade zugesetzt, auch zum Färben der Seide an Stelle von Glaubersalz empfohlen.

Chlormagnesium dient zur Carbonisation der Wolle, zum elektrolytischen Bleichen der Baumwolle, in großen Mengen aber als Appreturmittel.

Essigsaure Magnesia wird ebenso verwendet wie der essigsaure Kalk, sie ist insbesondere von Koechlin zum gemeinsamen Beizen mit essigsaurer Tonerde und essigsaurem Chrom empfohlen worden.

§ 11. Baryumsalze.

Schwefelsaurer Baryt, Schwerspat. Blendend weißes, in Wasser völlig unlösliches Pulver. Dient zur Appretur und zum Füllen von Weißwaren.

Chlorsaurer Baryt. Farblose, in Wasser leicht lösliche Kristalle. Findet seiner Leichtlöslichkeit wegen vereinzelt Verwendung an Stelle von chlorsaurem Kali.

§ 12. Tonerdesalze.

Die Tonerdesalze spielen eine wichtige Rolle in der Färberei: sie dienen zum Beizen der Wolle und Baumwolle, d. h. sie

dienen dazu, die Wolle und Baumwolle mit Aluminiumsalz-
lösung von einer solchen Zusammensetzung zu imprägnieren,
daß die Fasern instande sind, aus ihnen Aluminiumsalze in
irgend einer Form aufzunehmen und derart zu binden, daß
diese durch Spülen nicht mehr davon entfernt werden können.
Ob dabei eine Spaltung der betreffenden Tonerdesalze statt-
findet, oder ob, wie vielfach gesagt wird, „Tonerde auf der
Faser niedergeschlagen“ wird, und in welcher Form überhaupt
das Aluminium auf und in der Faser enthalten ist, das soll
hier außer Betracht bleiben. Wir wollen uns mit der Tat-
sache begnügen, daß eine derart mit Tonerdesalzen „gebeizte“
Faser andere Eigenschaften zeigt als vor dem Beizen, daß sie
insbesondere sich mit Farbstoffen färben läßt, die sie vor dem
Beizen nicht aufnahm.

Alaun, Kalialaun, erscheint im Handel in großen, gut
ausgebildeten, glasglänzenden, farblosen Kristallmassen oder
Stücken oder als weißes Pulver; er ist in kaltem Wasser
wenig, in heißem leicht löslich; die wässrige Lösung schmeckt
süßlich zusammenziehend und reagiert stark sauer. Der in der
Färberei verwendete Alaun muß eisenfrei sein. Er dient zum
Beizen von Wolle und Seide, bisweilen auch zum Nach-
behandeln der Färbungen von Schwefelfarben auf Baumwolle.
Seitdem eine eisenfreie schwefelsaure Tonerde zu Gebote steht,
wird er nicht mehr soviel verwendet.

Basischer Alaun wird zum Beizen der Baumwolle mit
Tonerde dargestellt, indem man in eine kalt gesättigte Alaun-
lösung unter Rühren und in kleinen Portionen eine kalt
gesättigte Sodaaflösung einfließen läßt, so lange, als der sich
bildende weiße, flockige Niederschlag sich noch wieder löst.
Diese Flüssigkeit dient zum Beizen der Baumwolle. Man stellt
sie am besten unmittelbar vor dem Gebrauche her, da sie nur
beschränkte Zeit haltbar ist. Farblose Flüssigkeit, die beim
Erwärmen auf 40° die gelöst enthaltene Tonerde unlöslich
abscheidet.

Schwefelsaure Tonerde, Aluminiumsulfat, erscheint
im Handel in formlosen weißen Massen, selten in viereckigen

Tafeln, löst sich in zwei Theilen Wasser und schmeckt und reagiert wie die obige Alaunlösung. Die reine Handelsware enthält bis zu 50% Wasser (das chemisch reine Produkt 38%). Anwendung wie beim Alaun, speziell als Beize für Türkischrot, und in großem Maßstabe zur Herstellung von essigsaurer Tonerde.

Basisch schwefelsaure Tonerde korrespondiert dem obigen basischen Alaun. Sie wird nur als Lösung verwendet. Eine derartige Lösung wird z. B. erhalten, wenn man 8 Gewichtsteile schwefelsaure Tonerde mit 50 Theilen heißem Wasser löst, abkühlen läßt und in dünnem Strahl eine Lösung von 1 Teil Soda in 5 Theilen Wasser in die erste Lösung hineingießt. Eine derartige Lösung, wie auch die obige des basischen Alauns, eignet sich besonders zum Beizen von Baumwolle. Beide sind leicht zersezbar und zerfallen beim gelinden Erwärmen in Tonerdehydrat, welches sich unlöslich ausscheidet, und in neutralen Alaun oder schwefelsaure Tonerde, welche in Lösung bleiben. Derselbe Zerfall findet schon in der Kälte statt, wenn in eine derartige Lösung Gespinnstfasern eingelegt werden. Diese Labilität macht eben die Lösungen als Beizen geeignet. Das Ausscheiden des Tonerdehydroxydes vollzieht sich hier auf resp. in der Baumwollfaser, die in diesem Falle tatsächlich nur als Substrat für das sich abscheidende Hydroxyd dient.

Schwefligsaure Tonerde, Aluminiumsulfit, und

Saure schwefligsaure Tonerde, Aluminiumbisulfit, sind neuerdings als besonders geeignete Beizsalze für die Türkischrotfärberei empfohlen. Die Salze sollen in normaler, nicht alkalisch gemachter Lösung den Vorzug besitzen, ihren gesamten Tonerdegehalt an die geölte Baumwolle abzugeben.

Chloraluminium kommt als wässrige gelbe Lösung in den Handel und wird bisweilen an Stelle von Schwefelsäure zum Karbonisiren der Wolle verwendet.

Aluminiumhypochlorit, unterchlorigsaure Tonerde, kommt als Lösung unter dem Namen Wilsons Bleichflüssigkeit in den Handel.

Rhodanaluminium wird als haltbare wässrige Lösung von 20° Bé verwendet. Hummel hat es zum Weizen von Wolle und Seide empfohlen; sein Hauptverwendungsgebiet ist aber der Zeugdruck.

Essigsaure Tonerde. Die reine essigsaure Tonerde, welche sowohl durch Vermischen der Lösungen von Bleizucker und Aluminiumsulfat, andererseits aber auch durch Auflösen von Aluminiumhydroxyd in Essigsäure erhalten werden kann und dann eine farblose Lösung bildet, ist nicht genügend haltbar; sie gelatiniert infolge Abscheidung eines stark wasserhaltigen Tonerdehydrates. Eine derartige Lösung ist daher für Färbereizwecke unverwendbar. Was in Färbereien als essigsaure Tonerde verwendet wird, ist in Wirklichkeit essigschwefelsaure Tonerde. Diese bildet eine farblose Lösung von 6 bis 10° Bé, welche sowohl durch Wechselzerlegung von Bleizucker mit Alaun als auch durch Auflösen von Tonerdehydrat in den erforderlichen Mengen von Essigsäure und Schwefelsäure hergestellt werden kann. Im ersteren Falle muß die Aluminiummenge, welche man in Arbeit nimmt, größer sein als jene, welche zur molekularen Umsetzung des Bleizuckers in schwefelsaures Blei erforderlich ist. Die resultierende Lösung enthält dann nach beendeter Umsetzung die gebildete essigsaure Tonerde neben unzerlegter schwefelsaurer Tonerde und essigsaures neben schwefelsaurem Kali. Eine derartige essigschwefelsaure Tonerde erhält man z. B., wenn man einerseits 7,2 kg Bleizucker in der gleichen Menge kochenden Wassers, andererseits 8 kg schwefelsaure Tonerde in 7,2 kg kochendem Wasser löst, die heißen Lösungen vermischt und nach dem Abheben das Klare abzieht, den Niederschlag mit warmem Wasser nachwäscht und das Filtrat auf 6 bis 10° Bé einstellt. Eine derartige Lösung ist haltbar und wird in umfangreichem Maße als Beize in der Türkischrotfärberei und im Rattendruck angewendet. Sie gibt ihre Tonerde verhältnismäßig leicht und glatt an die Baumwolle ab, besonders dann, wenn sie durch Abstumpfen mit etwas Sodaaflösung noch ein wenig alkalisch gemacht worden ist.

Holzsaure Tonerde, Rotbeize, ist eine sehr unreine eisschwefelsaure Tonerde, aus holzessigsaurem Blei oder Kalk und roher schwefelsaurer Tonerde dargestellt. Gelbe bis bräunliche, emphyreumatisch riechende Flüssigkeit von 12 bis 15° Bé. Dient als Baumwollbeize für dunklere Farben.

Ameisensaure Tonerde ist von den Höchster Farbwerken zum Beizen der Baumwolle für die Türkischrothfärberei empfohlen worden.

Milchsaures Tonerdenatron wird von Knapstein als Beizsalz für alle Fasern empfohlen, um mit Alizarinfarbstoffen gleichzeitig in einem Bade beizen und färben und selbst tiefere Nuancen einbadig erhalten zu können, ohne daß im Bade selbst Lackbildung eintritt.

§ 13. Eisensalze.

Eisenvitriol, schwefelsaures Eisenoxydul. Blaßgrüne bis flaschengrüne Kristalle, in Wasser löslich, an der Oberfläche bisweilen bräunlich, meist etwas feucht. Die Lösung in Wasser ist schwach grünlich und schmeckt tintenartig zusammenziehend. Dient in der Indigofärberei zum Ansetzen der Vitriolküpe, in der Wollfärberei und Baumwollfärberei zur Erzeugung des Blauholz-Eisenschwarz und des Vitriolschwarz, ferner des Sumach-Eisenschwarz, zum Abdunkeln und Nachdunkeln der Holzfarben, zum Erzeugen von Rankling und Eisenhamots auf Baumwolle, zum Beizen der Wolle mit Eisen und als Ausgangsmaterial zur Darstellung der übrigen in der Färberei gebrauchten Eisenpräparate.

Basisch schwefelsaures Eisenoxyd, gewöhnlich noch vielfach fälschlich als „salpetersaures Eisen“ bezeichnet, bildet eine schwere, dunkel rotbraune Flüssigkeit mit einem Gehalt von 16% Eisen oder 36° Bé. Wird fabrikmäßig durch Oxydation von Eisenvitriol mit Salpetersäure dargestellt; die Selbstherstellung der Beize im kleinen ist nicht vorteilhaft. Es ist die gangbarste Eisenbeize. Sie wird in großem Maßstabe zum Schwarzfärben und Beschwern der Seide verwendet, auch zum Schwarzfärben der Baumwolle wird sie viel gebraucht.

Holzeßigsaures Eisen, Schwarzbeize, ist holzeßigsaures Eisenoxydul und stellt eine dunkel olivgrüne, schwach nach Essigsäure, zugleich nach Teer und Rauch riechende Flüssigkeit von 13 bis 19° Bé vor. Sie wird durch Auflösen rostfreier Nägel in roher Holzeßigsäure erhalten. Ihr Hauptanwendungsgebiet ist die Seiden-Schwarzfärberei und -Erdschwerung; in der Baumwollfärberei dient sie besonders als Beize für Alizarinfarbstoffe.

§ 14. Manganfalze.

Manganchlorür. Blaßrote, an der Luft zerfließliche Kristalle, in Wasser mit rosenroter Farbe löslich. Dient zur Erzeugung von Manganbister.

Manganvitriol, schwefelsaures Mangan. Blaßrote Kristalle wie das vorige. Dient dem gleichen Zwecke.

§ 15. Chromfalze.

Die Chromverbindungen sind von hervorragender Wichtigkeit in der Färberei, und zwar sowohl die Verbindungen der Chromsäure, die chromsauren Salze, wie die Chromoxydverbindungen, die eigentlichen Chromfalze. Die beiden Hauptvertreter der ersten Kategorie, das doppeltchromsaure Kali und Natron, sind bereits in den §§ 7 und 8 besprochen. Das am besten zugängliche Handelsprodukt für Chromfalze ist der

Chromalaun. Dunkelviolette, in Wasser gut lösliche Kristalle von saurer Reaktion. Er wird selbst nur verhältnismäßig selten als Beize benutzt; dagegen dient er als Ausgangsmaterial für die Herstellung der gebräuchlichen Chromoxydsalze.

Schwefelsaures Chrom. Violette Kristalle, in Wasser löslich. Durch Abstumpfen der Lösung mit Soda oder Pottasche gelangt man, ähnlich wie beim Alaun, zu basischen schwefelsauren Chromsalzen, welche wie die korrespondierenden basischen Alaune mit zunehmender Basizität sich leichter zersetzen und ihren Gehalt an Chrom leichter und in größeren Mengen an

die Faser abgeben. Derartige basische Chromsulfate werden zum Beizen der Baumwolle, vorwiegend aber zum Zeugdruck benutzt.

Chlorchrom, Chromchlorid. Die Handelsware ist ein basisches Chromchlorid in Form einer schwarzgrünen Flüssigkeit von 20 bis 30° Bé, welche sich in Wasser mit grüner Farbe löst. Ein derartiges basisches Chromchlorid dissoziiert leicht, so daß oft schon bloßes Einlegen in die Beize zu einem Beizen der Faser hinreicht. Wird viel zum Beizen von Baumwolle und Seide gebraucht.

Salpetersaures Chrom. Das normale Nitrat wird nicht verwendet. Basische Nitrate dagegen, welche noch leichter dissoziierbar sind als die entsprechenden Chloride, werden bisweilen zum Beizen der Baumwolle gebraucht; ihre Hauptanwendung finden sie aber im Rattundruck.

Chromsaures Chromoxyd, Chromchromat, wird von den Höchster Farbwerken als schwere dunkelbraune Lösung unter der Bezeichnung Chrombeize GA III in den Handel gebracht. Dient zum Beizen von Baumwolle und Seide. Auch ein basisches Chromchromat befindet sich im Handel. Ähnliche Produkte, welche außer basischem Chromchromat noch schwefelsaures, salzsaures oder essigsaures Chrom enthalten, finden sich als Chrombeize GA I resp. II im Handel.

Chrombisulfat, saures schwefligsaures Chrom, wird von der Badischen Anilin- und Sodafabrik als grüne Lösung von 21 und 28° Bé in den Handel gebracht. Dient zum Beizen der Baumwolle, noch mehr aber im Baumwollendruck. Die Höchster Farbwerke empfehlen das Chrombisulfat als leicht dissoziierbar, so daß es, ohne basisch gemacht zu werden, das Chrom nahezu quantitativ an die geölte Baumwolle abgibt.

Fluorchrom ist ein grünes Pulver von 42 bis 43% Chromoxydgehalt, in Wasser mit grüner Farbe löslich. Findet vielfach Anwendung zum Nachchromieren bereits auf ungebeizter Wolle gefärbter Beizenfarbstoffe, seltener zum Vorbeizen der Wolle und dann gemeinsam mit Oxalsäure. Der Wert des Fluorchroms beruht darauf, daß es sein Chrom

leicht an
sind Au
des Au
Rupfe
hinzufü
Ejji
Kristalle
auch ein
von 20
dissoziiert
das bas
higen in
Anteils
beim Z
großem
Rh
in der
Ch
Chrom
frisch b
barer i
beize
Gewich
Wasser
alkalisch
Leinen
ohne z
N
werken
Baum
M
Beize
empfo
zeitige
daß ein
Herfte

leicht an die Faser abgibt. Bei Verwendung von Fluorchrom sind Kupfergefäße zu vermeiden, oder man muß zum Schutz des Kupfers gegen das Fluor einen Zinkstreifen in den Kupferkessel hängen oder dem Bade etwas Rhodanammon hinzufügen.

Essigsaures Chrom kommt in Form harter violetter Kristalle oder als grüne Lösung von 24° Bé in den Handel; auch ein basisch essigsaures Chrom kommt als Lösung von 20° Bé zur Verwendung. Das neutrale Salz ist nicht dissoziierbar; es kann gekocht werden, ohne sich zu zersetzen; das basische Azetat ist dagegen zersetzbar; es geht beim Erhitzen in das normale Salz über unter Abscheidung des basischen Anteils an Chromhydroxyd. Findet nur vereinzelt Anwendung beim Färben von Baumwolle, Wolle und Seide; dagegen in großem Umfange im Zeugdruck.

Rhodanchrom, ein sehr beständiges Chromsalz, wird in der Färberei nicht gebraucht, wohl aber im Zeugdruck.

Chromoxydnatron, eine Lösung von frisch gefälltem Chromhydroxyd im Überschuß des Fällungsmittels, muß stets frisch bereitet werden, da die Lösung nicht haltbar ist. Haltbarer ist die von Roechlin vorgeschlagene alkalische Chrombeize: 2 Volumen essigsaures Chrom von 1,125 spezifischem Gewicht, 2 Volumen Natronlauge von 36° Bé, $\frac{1}{2}$ Volumen Wasser und noch $\frac{1}{2}$ bis 1 Volumen Natronlauge. Die stark alkalische Flüssigkeit dient zum Beizen von Baumwolle oder Leinen durch bloßes Imprägnieren in der Kälte und Trocknen, ohne zu erwärmen, oder auch durch kurzes Dämpfen.

Armeisenjaures Chrom ist von den Höchster Farwerken als leicht dissoziierbares Beizsalz zum Beizen geölter Baumwolle empfohlen worden.

Milchsaures Chromoxydnatron wird in gleicher Weise als Beizsalz für Baumwolle, Seide und Wolle empfohlen, und zwar soll dieses Salz ein Färben und gleichzeitiges Beizen in ein und demselben Bade ermöglichen, ohne daß eine Farbblackbildung im Farbbade selbst stattfindet. Die Herstellung dieser Beize ist Knappstein patentiert.

§ 16. Antimonisalze.

Brechweinstein, weinsaures Antimonoxydalkali, ist das meist angewandte Antimonpräparat. Es ist ein weißes, in Wasser lösliches Pulver. Die Lösung wird durch Gerbstofflösung gefällt. Hierauf beruht die Anwendung des Brechweinsteins in der Baumwollfärberei als Fixiermittel für Gerbstoffe, indem dadurch der Gerbstoff in wasserunlöslicher Form auf der Baumwollfaser befestigt wird. Brechweinstein ist ein verhältnismäßig teures Antimonpräparat; es enthält 43,4 % Antimonoxyd. Günstiger im Preise stellen sich, im Vergleich mit dem Gehalt an Antimonoxyd, die folgenden:

Brechweinsteinersatz, oxalsaures Antimonoxydalkali. Kleine, luftbeständige Kristalle, leicht löslich in Wasser. Das Oxalat gibt sein Antimon etwas leichter an die Faser ab als der Brechweinstein. Es enthält nur 23,64 % Antimonoxyd, man braucht daher von dem Oxalat ziemlich das doppelte wie bei der Verwendung von Brechweinstein.

Antimonfluorid-Ammoniumsulfat, Antimonisalz. Farblose, harte, luftbeständige Kristalle von stark saurer Reaktion, in Wasser sehr leicht löslich. Die Lösung greift Glas und Metalle an. Es enthält 47 % Antimonoxyd.

Antimon-Natriumfluorid, Doppelt-Antimonfluorid. Wohl ausgebildete, schöne Kristalle, farblos, in Wasser löslich und von schwach saurer Reaktion. Die Lösung greift Glas und Metalle an. Es enthält 66 % Antimonoxyd.

Antimon-Ammoniumfluorid, Patentsalz, ist dem vorigen sehr ähnlich, enthält aber 77,3 % Antimonoxyd.

Antimonin, Antimon-Natriumlaktat, ein dem Brechweinstein nachgebildetes Doppelsalz, enthält 32 % Antimonoxyd.

§ 17. Zinkisalze.

Zinkvitriol, schwefelsaures Zink. Kleine farblose, in Wasser lösliche Kristalle. Findet in der Färberei nur beschränkte Anwendung, z. B. als Brechweinsteinersatz zum Fixieren des Tannins in der Baumwollfärberei, neuerdings

auch zum Nachbehandeln gewisser substantiver Farbstoffe und zur Erzeugung völlig walkechter Färbungen mit Alizarin auf Wolle; größer ist die Verwendung im Zeugdruck.

Essigsaures Zink. Kleine perlmutterglänzende, wasserhelle Kristallblättchen. Anwendung wie das vorige.

Chlorzink wird als antiseptischer Zusatz zu Appreturmassen benutzt, um die Schimmelbildung zu hindern.

Zinkoxydnatron ist von Doechlin zur Herstellung gemischter Weizen für baumwollene Stückware empfohlen worden.

§ 18. Zinnsalze.

Zinnsalz, Zinnchlorür, kommt in verschiedener Reinheit im Handel vor. Das beste zeigt große wasserhelle Kristalle, eine minder gute Ware besteht aus kleinen Kristallen, welche mehr oder weniger gelblich sind; ein halbfeuchtes kristallinisches Pulver sollte schon beanstandet werden. Ein normales Zinnsalz muß 52% Zinn enthalten. Es findet ziemlich vielseitige Anwendung in der Woll- und Seidenfärberei, sowohl als Weize wie als direkter Zusatz zum Färbbade, und vielfach zum Beleben der Farben (Abvivieren), z. B. in der Türkisrotfärberei. Umfangreicher ist seine Verwendung als Ätzmittel im Zeugdruck.

Zinnchlorid, Doppeltchlorzinn. Kristallinische, weiße, weiche, in Wasser leicht lösliche Masse. Konzentrierte Lösungen halten sich unverändert, verdünnte zersetzen sich allmählich, beim Kochen zersetzen sie sich unter Abscheidung von Zinnhydroxyd. Es dient in großem Umfange zum Beschweren der Seide, in der Baumwollfärberei zum Weizen der Baumwolle beim Färben mit Rotholz sowie als Brechweinsteinersatz beim Färben mit basischen Farbstoffen, endlich zum Abvivieren der Farben.

Pinksalz, Zinn-Ammoniumchlorid. Weißes, neutrales kristallinisches Pulver, in Wasser löslich. Wird nur noch in beschränktem Umfange zum Beschweren der Seide verwendet; es ist vom kristallisierten Zinnchlorid verdrängt worden.

Ganswindt, Färberei.

Zinnsaures Natron, Präpariersalz. Weiße, in Wasser lösliche Kristallmasse. Wird gleichfalls zum Verschönen der Seide angewendet, außerdem vielfach im Zeugdruck.

Zinnoxydul-Natron ist ein kräftiges Reduktionsmittel, welches vereinzelt zur Reduktion von Indigo angewendet wird.

§ 19. Kupfersalze.

Kupfervitriol, schwefelsaures Kupfer. Große, harte, blaue, wasserlösliche Kristalle. Wird noch vielfach beim Schwarzfärben von Wolle und Baumwolle mit Blauholz zusammen mit Chrom- und Eisenbeizen, ebenfalls zum Vor- resp. Nachkupfern beim Färben von Katechu und Blauholz auf Baumwolle, zum Abdunkeln und Nuancieren, in der Anilinschwarzfärberei, zum Nachkupfern einer ganzen Anzahl von substantiven Baumwollfarbstoffen, zum Lösen von Zellulose usw. verwendet.

Salpetersaures Kupfer. Blaue, an der Luft zerfließliche Kristalle oder eine blaue Lösung. Wirkt als kräftiges Oxydationsmittel, z. B. für Anilinschwarz und für Katechu.

Chlorkupfer. Rein grüne, an der Luft zerfließende, in Wasser mit blauer Farbe lösliche Kristalle; kommt auch als Lösung von 40° Bé in den Handel. Dient als Oxydationsmittel für Katechufarben.

Schwefelkupfer. Schwerer, schwarzer Teig, welcher als Sauerstoffüberträger in der Anilinschwarzfärberei gebraucht wird.

Rhodankupfer. Weißer Teig; dient in der Anilinschwarzfärberei als Ersatz für Schwefelkupfer.

§ 20. Bleisalze.

Bleizucker, essigsaures Blei. Große, glänzende, farblose, weiche, vierseitige Tafeln, löslich in Wasser; die Lösung schmeckt anfangs süß, dann widerlich metallisch. Giftig! Bleizucker bildet das beste Ausgangsmaterial zur Herstellung essigsaurer Salze z. B. der essigsauren Tonerde, des essigsauren Eisens, essigsauren Chroms usw., ferner wird es zur Erzeugung von Chromgelb und Chromorange auf der Faser benutzt.

Gelber Bleizucker, holzsaures Blei, ist ein roher Bleizucker, aus roher Holzessigsäure dargestellt; er erscheint daher gelb bis braun.

Chromgelb, chromsaures Blei, wird als Farbe auf der Faser selbst erzeugt, indem man diese mit Bleizuckerlösung tränkt, ausquetscht, durch eine Glaubersalzlösung passiert und schließlich in einer Lösung von Chromkali das Gelb entwickelt. Als Körperfarbe für den Zeugdruck kommt es als gelbes Pulver oder Teig in den Handel.

Chromorange, basisch chromsaures Blei, wird aus dem vorigen hergestellt, indem man die Färbung von Chromgelb auf der Faser durch Erhitzen mit Kalkmilch in das basische Chromat umwandelt.

§ 21. Sonstige Metallsalze.

Vanadinsaures Ammoniak findet bisweilen Anwendung in der Anilinschwarzfärberei als Sauerstoffüberträger. Das Salz nimmt verhältnismäßig schnell Sauerstoff auf und gibt ihn ebenso schnell wieder ab; es ist also nur der Vermittler des Sauerstofftransports und nimmt an der Drydation des Anilins keinen selbständigen Anteil.

Vanadinchlorid wirkt ganz in der gleichen Weise.

Schwefelsaures Nickel, schwefelsaures Nickelorydulammoniak und Nickelammoniumchlorid sind als Wollbeizen vorgeschlagen worden.

Kobaltvitriol desgleichen.

Schwefelsaures Uranoxyd, salpetersaures und essigsäures Uranoxyd sind vereinzelt für Wollbeizen empfohlen worden sowie zur Erzeugung von Urangelb und Uranbraun auf der Baumwollfaser. Doch dürfte die große Giftigkeit des Urans seiner Verwendung hindernd im Wege stehen.

Molybdänsaures Ammoniak ist gleichfalls als Wollbeize vorgeschlagen worden, gibt auch bei geeigneter Behandlung auf der Baumwollfaser eine Pigmentfarbe, Molybdänblau.

Titanisalze sind neuerdings, wo das Titan zu billigerem Preise in den Handel kommt, als Beizen vorgeschlagen worden, und zwar zum Beizen der Wolle das wasserfreie Chlor-titan, zum Beizen der Baumwolle das Titankaliumoxalat, in letzterem Falle als Brechweinsteinersatz als Fixierungsmittel für Tannin.

Alle vorgenannten Metallsalze haben mit Ausnahme der Vanadinverbindungen, welche tatsächlich angewendet werden, noch nicht festen Fuß zu fassen vermocht, sie sind wohl hier und da versucht worden, aber sie haben entweder keinen durchschlagend neuen Effekt oder keinen größeren Vorteil ergeben.

§ 22. Die Gerbstoffe.

Die Gerbstoffe, soweit sie als Beizen in Betracht kommen, sind durch die Eigenschaft charakterisiert, mit den basischen Farbstoffen wasserunlösliche Verbindungen zu bilden und andererseits die meisten Salze der Erdmetalle und Schwermetalle unlöslich niederzuschlagen. Von diesen beiden Eigenschaften der Gerbstoffe wird beim Beizen mit denselben gleichzeitig Gebrauch gemacht, und zwar vorwiegend in der Seiden- und Baumwollfärberei, in der ersteren vornehmlich zum sog. Erschweren der Seide, in der letzteren als Beize für basische Farbstoffe.

Alle Gerbstoffe ohne Ausnahme sind pflanzlichen Ursprungs, sie geben mit Eisenoxydulsalzen einen grüngrauen oder einen blaugrauen Niederschlag, so daß man hiernach die Gerbstoffe unterscheidet in Eisen grünende und Eisen bläuende. Diese Eisenniederschläge gehen durch weitere Oxydation an der Luft in Grünwarz resp. Blauschwarz über. Die Gerbstoffe können daher in gewissem Sinne auch als Farbstoffe betrachtet werden und werden auch als solche verwendet. Der Gehalt der einzelnen Gerbmaterien an reinem Gerbstoff ist ungemein verschieden und schwankt von 70 bis zu 5 %. Naturgemäß beruht der Wert eines Gerbmateriäls auf seinem Gehalt an reinem Gerbstoff.

Der am meisten angewendete Gerbstoff ist das

Tannin, der reine Gerbstoff der Galläpfel. Die Handelsware bildet ein nahezu weißes, ungemein leichtes, lockeres Pulver, welches sich in heißem Wasser mit braungelber Farbe löst. Die Lösung schmeckt stark zusammenziehend. Neuerdings kommt auch ein sog. Kristall-Tannin in den Handel.

An Stelle dieses reinen Gerbstoffes werden, besonders von älteren Färbern, noch folgende Gerbmateriellen angewendet:

Sumach, Schmach, die getrockneten Blätter, Blütenstiele und jungen Zweige verschiedener in Südeuropa heimischer Pflanzen. Je nach der Pflanze, die denselben liefert, und je nach der Heimat dieser Pflanzen unterscheidet man im Handel sizilianischen, italienischen, spanischen, Tiroler, französischen, arabischen, amerikanischen und schwedischen Sumach. Der geschätzteste Sumach ist der sizilianische. Der Gerbstoff des Sumachs ist die Sumachgerbsäure, welche mit der Gallusgerbsäure, d. h. dem reinen Tannin, identisch sein soll. Der Gehalt an Gerbstoff schwankt im Sumach zwischen 12 bis 17 %. Im Durchschnitt sind demnach 100 Teile Sumach 15 Teilen Tannin gleichwertig.

Sumachextrakt ist eine durch Extraktion hergestellte konzentrierte Lösung des Sumachgerbstoffes von etwa 30° B $\acute{e}$, dickflüssig, klar, von gelbbrauner Farbe. Dieses Extrakt enthält noch den gesamten im Sumach neben dem Gerbstoff enthaltenen gelben Farbstoff.

Myrobalanen, die getrockneten, sehr harten, schwärzlich-grauen, dattelförmigen Früchte einer ostindischen Pflanze mit 20 bis 45 % Gerbstoff, welcher mit der Ellagengerbsäure identisch sein soll.

Galläpfel, auch kurzweg Gallen genannt. Im Handel unterscheidet man Aleppo gallen, österreichische Gallen, chinesische Gallen und Bassoragallen, die sich sowohl durch ihre Herkunft wie durch ihre äußere Form und durch ihren Gerbstoffgehalt unterscheiden. Die chinesischen Gallen, welche 75 % Gerbstoff, und die türkischen (Aleppo), welche 70 % davon enthalten, sind die geschätztesten. Auch ein Gallusextrakt findet sich im

Handel, das mithin als eine konzentrierte Tanninlösung betrachtet werden kann.

Dividivi sind die Schoten einer südamerikanischen Pflanze, welche 19 bis 35 % Gerbstoff enthalten, welcher mit dem der Myrobalanen identisch sein soll.

Kastanienextrakt aus der Rinde der Roßkastanie findet beim Beschweren der Seide Verwendung.

Seltenere und in Färbereien nur vereinzelt angewendete Gerbmaterialeien sind Bablah, Knopperrn und Baloneen.

§ 23. Seifen, Fette und Öle.

Das bekannte Reinigungsmittel Seife ist, vom chemischen Standpunkt betrachtet, eine Verbindung von Alkalien mit Fetten, Ölen oder Harzen. Als Alkalien kommen hierbei nur Kali und Natron in Betracht, und man unterscheidet demgemäß die Seifen in Kaliseifen, weiche Seifen oder Schmierseifen, und in Natronseifen, harte Seifen oder Kernseifen. Beide Arten von Seifen finden Anwendung in der Färberei. Gemeinhin findet man folgende Seifen vorrätig.

Marseiller Seife, Talgkernseife, Natronseife, eine harte Seife aus Talg oder Olivenöl oder Schweineschmalz oder dgl. Je nach dem Fett oder Öl, das zur Herstellung diente, ist die Seife weiß bis grün und mehr oder minder hart. Sie soll neutral sein, d. h. weder überschüssiges Alkali noch unverseiftes, in Wasser unlösliches Fett enthalten. Eine gute Talgkernseife enthält 8,8 bis 9,25 % Alkali, 75,6 bis 76,5 % Fettsäuren, 12 bis 14,5 % Wasser. Sog. „geschliffene“ Seifen, welche wesentlich wasserhaltiger sind als die Kernseifen, sollten in der Färberei nicht verwendet werden. Überhaupt sollte jede Seife, welche mehr als 30 % Wasser enthält, für die Färberei verworfen werden.

Schmierseife, Kaliseife, grüne Seife, ist eine silberweiße oder bräunlich gelbe, grünliche bis schwärzliche, weiche, schmierige, sich schlüpfrig anfühlende, in Wasser unter Schaumbildung sich lösende Seife. In bezug auf Reinheit

der Bestandteile kann sich die Schmierseife daher auch nicht annähernd mit den harten Seifen messen.

Die Anwendung der Seife ist in der eigentlichen Färberei keine so große, dagegen um so mannigfaltiger in den Operationen, die dem Färben vorausgehen und die ihm folgen, wie das Waschen, das Seifen und dgl. In der Färberei selbst verwendet man die Seife z. B. beim Färben der Baumwolle und Seide als Zusatz zum Färbebade in allen den Fällen, wo ein besseres Egalisieren, bewirkt durch langsames Angehen des Farbstoffes an die Faser, erzielt werden soll, z. B. bei mercerisierter Baumwolle, beim Färben von Seide, ferner als Fixierungsmittel für Farbstoffe resp. für Weizen; in allen diesen Fällen ist eine neutrale Natronseife vorzuziehen. Bisweilen dient die Seife auch zum Avivieren nach beendetem Färben.

Bastseife ist die beim Abkochen oder Entbasten der Seide gewonnene Flüssigkeit, welche eine Lösung von Seidenleim (Sericin) in Seifenlauge vorstellt (s. S. 26).

Türkischrotöl ist kein Öl, sondern eine halbfertige, aber noch nicht ausgesalzene Seife aus Rizinusöl einerseits und Natronlauge oder Ammoniak andererseits. Auch ein mit Schwefelsäure verseiftes Rizinusöl, welches nachher mit Natronlauge resp. Ammoniak neutralisiert wird, kommt als Türkischrotöl in den Handel. Eine geringere Qualität wird durch Verseifen von Olivenöl an Stelle von Rizinusöl hergestellt. Die Türkischrotöle dienen in großem Umfange zum „Ölen“ in der Türkischrotfärberei, bisweilen auch als Beize für basische Farbstoffe, auch sonst findet sich in der Färberei neuerdings noch so manche unvorhergesehene Verwendung für das Türkischrotöl.

Von Fetten und Ölen findet in der Färberei eigentlich nur das ordinäre

Olivenöl- oder Baumöl Anwendung, ein dickes, trübes, ranziges, freie Ölsäure enthaltendes und darum leicht zu emulgierendes fettes Öl; mit Wasser und wenig Soda gibt es bereits eine Emulsion, welche direkt verwendbar ist

und zum nachträglichenülen so mancher Färbungen dient. Dadurch erreicht man einerseits ein Weich- und Geschmeidigmachen der Baumwollfaser, andererseits eine Vertiefung der Färbungen, besonders bei Schwarz. Daher findet es Verwendung in der Anilinschwarz- und in der Strumpffärberei.

Kizinusöl dient nur zur Bereitung des Türkischrotöls. Olivenöl zum gleichen Zweck, in seiner Hauptmenge aber zur Seifenfabrikation und als Appreturmittel.

§ 24. Indifferente Stoffe.

Als indifferente Stoffe können diejenigen Chemikalien bezeichnet werden, welche weder auf die Farbstoffe noch auf die Faser einen merklichen Einfluß haben. Sie kommen in der Färberei nur vereinzelt zur Verwendung und sind von geringerer Wichtigkeit.

Alkohol, Weingeist, der bekannte Spiritus oder Sprit des Handels, meist 96- bis 90-grädig, farblos, mit schwach blauer Flamme brennend, mit Wasser in jedem Verhältnis mischbar. Für Färbereizwecke kann der denaturierte Spiritus verwendet werden. Dient in vereinzelt Fällen als Lösungsmittel für Farbstoffe.

Glycerin. Mehr oder minder dickliche, farblose bis bräunliche, geruchlose, stark süß schmeckende Flüssigkeit, welche sich mit Wasser und Alkohol in allen Verhältnissen mischt. Für Färbereizwecke genügt ein raffiniertes Glycerin. Dient vereinzelt als Lösungsmittel für Farbstoffe, umfangreichere Verwendung findet es in der Appretur. Bisweilen dient es auch als Reduktionsmittel, z. B. für Chromfali.

Benzin. Ätherartig riechende, leicht flüchtige, farblose, leicht entzündliche, daher feuergefährliche, mit Wasser nicht mischbare Flüssigkeit, leichter als Wasser und darauf schwimmend. Wird in der Färberei höchst selten benutzt, in um so größerem Umfang dafür in den chemischen Wäschereien.

Kleie, die Rückstände der Mehlfabrikation, dient bisweilen als Reinigungsmittel in Form des Kleienbades, durch welches in manchen Fällen die Färbungen klarer und lebhafter werden.

Kleie dient auch zum Weichmachen des Wassers und zum Austreiben des Kessels.

Traubenzucker, Glukose, wird in neuester Zeit mehrfach beim Färben mit Schwefelfarbstoffen angewandt, theils um dieselben in Gegenwart von Alkalien zu reduzieren, theils um in gemischten Geweben die tierische Faser vor dem Angehen des Farbstoffes zu schützen.

Stärke dient in vereinzeltten Fällen als Zusatz zum Färbegade, z. B. bei Anilinschwarz, bei einigen Schwefelfarbstoffen; die Hauptmenge wird in der Appretur und in der Druckerei verwendet.

Dextrin wird in neuester Zeit in der Färberei ähnlich wie Stärke benutzt; sein Hauptanwendungsgebiet ist der Zeugdruck.

Leim. Der bekannte Tischlerleim dient in der Färberei bisweilen als Zusatz zum Färbegade, um ein erhöhtes Angehen von Farbstoffen an die Wollfaser zu bewirken, z. B. bei der Indigoküpe; auch in der Appretur wird er verwendet zur Erzielung steifen und festen Griffs.

Albumin findet außer bei dem kaum noch angewendeten „Animalisieren der Baumwolle“ keine Verwendung in der Färberei, desto mehr in der Druckerei.

Wachs, Gummiarabikum, Tragant, Kasein, Harze, Stearin, Paraffin, Wachs, Walrat usw. finden theils als Appreturmittel, theils als Verdickungsmittel im Zeugdruck vielfache Anwendung.

Dritter Abschnitt.

Seide.

§ 25. Charakteristik und Handelsformen der Seide.

Sämtliche Gespinnstfasern, soweit sie für die Färberei in Betracht kommen, lassen sich in zwei natürliche Gruppen einteilen:

1. Spinnfasern tierischer Herkunft: Seide, Wolle, Haare.
2. Spinnfasern pflanzlicher Herkunft: Baumwolle, Flachs, Hanf usw.

Seide ist der Gespinnstfaden, aus dem die Raupe des Seidenspinners (*Bombyx Mori*) den Kokon bereitet. Sie übertrifft an Feinheit, Festigkeit und Glanz alle anderen Spinnfasern und wird mit Recht als die „Königin der Gespinnstfasern“ bezeichnet. Von allen anderen natürlichen Fasern unterscheidet sich die Seide dadurch, daß sie ein bereits fertig gesponnener Faden ist; die Arbeit des Spinnens, die sonst mittelst komplizierter Maschinen erfolgt, ist hier bereits durch die Seidenraupe ausgeführt. Sie unterscheidet sich ferner dadurch, daß sie keinen zellenförmigen Bau besitzt, sondern eine massive Struktur, einen dichten, nicht hohlen Doppelfaden zeigt.

Hiermit ist der Begriff Seide aber keineswegs erschöpft. Es gibt auch noch andere Raupen, welche, wenn sie sich auf die Verwandlung in den Schmetterling vorbereiten, wenn sie sich „einpuppen“, Seidenfäden spinnen und einen Kokon bereiten. Derartige Gespinnste werden ebenfalls als „Seide“ bezeichnet und zeigen auch ähnliche Eigenschaften, werden auch tatsächlich als Seide verwendet. Im Handel jedoch versteht man unter „Seide“ nur die von der Raupe des Seiden- oder Maulbeerspinners erzeugte Seide, die man zum

Unterschiede von dem Gespinnst anderer Raupen wohl auch als echte Seide bezeichnet, während die übrigen als fremde oder wilde Seiden zusammengefaßt werden.

Die Gewinnung der Seide ist in der Hauptsache ein Abwickeln oder Abhaspeln des fertigen Seidenfadens von den Kokons. Das ist indessen nicht so einfach, als es für den ersten Moment klingt, denn die Raupe erzeugt beim Spinnen mit ihren beiden Spinndrüsen gleichzeitig zwei Fäden und klebt diese beiden mittelst eines klebrigen Sekrets, das sich aus einem zweiten Drüsenpaar abscheidet, zu einem einzigen Doppelfaden, dem Kokonfaden, zusammen. Da dieses klebrige Sekret nach und nach erhärtet, so ist das ganze Fadengewirre des Kokons mehr oder minder fest oder hart miteinander verflocht. Die Kokons werden, um die Puppen zu töten, „zunächst der Backofenhitze oder heißen Wasserdämpfen ausgesetzt, dann nach Größe usw. sortiert und in heißem Wasser mit Nuten geschlagen oder mit einer Bürstenvorrichtung behandelt, wodurch der leimige Überzug der Fäden erweicht und das äußere Fadengewirre entfernt wird, so daß der Fadenanfang der regelmäßig gesponnenen Mittelschicht aufgefaßt werden kann“ (Hanausel). Die Gewinnung des kontinuierlichen Fadens geschieht in eigenen Anstalten, Filanden, durch Abhaspeln. Eine Anzahl der durch das Schlagen erhaltenen Kokonfäden von 2 bis 15 Kokons wird aufgefaßt und durch eine oder zwei gläserne Öhre geleitet, wobei sich die Kokonfäden wegen ihrer oberflächlichen Klebrigkeit zu einem Faden, dem Rohseidenfaden vereinigen, der, nachdem er einen Trockenraum passiert hat, auf einem Haspel aufgewunden wird. Die so gewonnene Seide heißt Rohseide, Grèze, Greggia oder Grezza.

In dieser Form läßt die Seide noch keine ihrer wertvollen Eigenschaften erkennen. Die Rohseide ist ein weißer bis gelber, harter, steifer, rauher Faden, einer Violinseide nicht unähnlich. Die wichtigsten Rohseidenprodukte sind: Organzin- oder Rettseide und Drama- oder Schußseide; erstere wird aus den besten Kokons hergestellt und besteht aus zwei bis drei

Rohseidenfäden, welche stark rechts gedreht und dann zu zwei bis drei links zusammengezwirnt werden. Trama wird nur schwach gezwirnt.

Abfallseide. Bei der Gewinnung der Rohseide und bei ihrer Verarbeitung zu Organzin und Trama entstehen diverse Abfälle von verschiedener Güte, die bei der Kostbarkeit des Materials gesammelt und weiter verarbeitet, meist als Florettseide oder Flockseide in den Handel kommen. Hinausset unterscheidet folgende Sorten:

Florettseide von Doppelkokons; die schönste Sorte; wird mit anderen Sorten vermischt.

Florettseide von der innersten Partie der Kokons:
1. Stammseide, die besten Anteile, die sich bei der Verarbeitung kämmen lassen; sie werden zu Crescentingarn versponnen. 2. Chappe, der nicht kämmbare Anteil. 3. Stumpen, die Abfälle, die sich beim Kämmen der Stammseide ergeben; sie werden zu Bourettegarn verarbeitet.

Strazza, die Abfälle, die sich bei der Verarbeitung der Rohseide zu Organzin und Trama ergeben.

Florettseide von der äußeren Kokonschicht, fällt beim Schlagen der Kokons in heißem Wasser ab, Strusi.

Größere Kokonsfäden der äußersten Hülle heißen Werk- oder Wattedeide.

Ungeponnene Seidenabfälle sind die sog. Seiden=noppen, welche zu Effekten in der Tuchfabrikation verwendet werden.

Die Rohseide, obgleich kein einheitlicher Körper, läßt sich färben. Das geschieht indes nur bei der Maraboutseide, einer aus drei nicht gedrehten, ganz weißen Rohseidenfäden gezwirnten Seide, die nach dem Färben nochmals gezwirnt wird.

Alle übrige Rohseide wird für die Färberei erst noch weiter verarbeitet.

§ 26. Weitere Verarbeitung der Rohseide.

Damit die Seide ihre volle Schönheit zur Geltung bringen kann, muß sie von dem leimigen Überzuge der Rohseide mehr oder minder völlig befreit werden. Das charakteristische Verhalten dieser Substanz ermöglicht es, diese entweder völlig oder auch nur zum Teil zu entfernen. Die Rohseide besteht aus der reinen Seidenfaser und eben dieser einhüllenden Substanz, dem sog. Seidenleim. Er ist in der That eine leimähnliche Substanz, denn er ist wie der Leim in kaltem Wasser unlöslich, quillt aber darin auf; in heißem Wasser ist er zum Teil löslich, leichter löslich in warmen Lösungen von Seife oder schwachen Alkalien. Die Kenntniss dieser Eigenschaften läßt die nun folgenden Arbeiten des Abkochen, Entschälens, Degummierens und Souplierens leichter erklären.

Die Seidenfärberei ist aus Frankreich nach Deutschland gekommen, daher haben sich eine ganze Menge technischer Ausdrücke in französischer Sprache bei uns eingeführt, die der Erklärung bedürfen. Wenn der Fabrikant dem Färber einen Posten Rohseide zum Färben gibt, so erteilt er ihm den Auftrag, die Seide entweder zu Crus oder Ecrus, oder zu Souple oder zu Cuit zu färben.

Crus oder Ecrus nennt man eine Rohseide, die nur eine Wäsche in einem lauwarmen Wasserbade durchgemacht hat und dabei von dem Seidenleim nur 3 bis 4% oder noch weniger eingebüßt hat; Ecruseide ist demnach noch ein harter Faden, ohne Glanz, und wird gemeinhin als Netzfaden für Seidenstoffe benutzt.

Soupleseide oder mi-cuit wird eine Rohseide genannt, der man durch vorsichtiges Entbasten nur einen Teil des Seidenleims entzieht, trotzdem aber einen solchen Grad von Geschmeidigkeit und Weichheit erteilt, daß sie den Eindruck einer abgekochten Seide macht, ohne es in Wirklichkeit zu sein. Bei der Herstellung von Soupleseide darf die Rohseide nicht mehr als 5 bis höchstens 12% ihres Gewichts verlieren.

Quite=Seide ist die von ihrem Seidenleimüberzuge vollständig befreite Seidenfaser. Die Entfernung des Seidenleims geschieht durch das Abkochen, wobei die Rohseide 25 bis 27 % ihres Gewichts einbüßt. Das Abkochen spielt sich in zwei Phasen ab: Degummieren und Weißkochen. Beim Degummieren wird eine halb entbastete Seide erhalten, welche einen Gewichtsverlust von 15 bis 18 % aufweist. Durch das Weißkochen im zweiten Bade wird der Rest des Seidenleims entfernt. Die durch Behandeln der Rohseide erhältlichen Seidenqualitäten lassen sich nach ihrem Gewichtsverlust gruppieren wie folgt:

Gewichtsverlust	Handelsbezeichnung
3 bis 4 %	Ecrus
5 bis 12 %	Souples oder Mi-cuits
15 bis 18 %	Cuits, erste Phase
20 bis 27 %	Cuits, zweite Phase

Die Herstellung der Ecruseide ist oben bereits beschrieben.

Die Herstellung der Soupleseide oder das Souplieren beginnt mit dem Einlegen der Rohseide in ein lauwarmes dünnes Seifenbad. Nach mehrmaligem Umziehen wird die Rohseide weich, quillt auf und verliert ihre Verunreinigung. Dann folgt das Bleichen und Schwefeln, zwei Operationen, bez. deren auf den „Katechismus der Bleicherei“ verwiesen werden muß. Auf das Schwefeln folgt sofort das eigentliche Souplieren oder Weichmachen. Dies geschieht durch ein anderthalbstündiges Behandeln der geschwefelten Seide in einem Weinsteinbade nahe unterhalb Siedetemperatur. Man rechnet 3 bis 4 Prozent Weinstein vom Gewicht der Seide. Weinsteinpräparat und selbst sehr verdünnte Salzsäure wirken ähnlich. Das Erwärmen muß mit der Vorsicht geschehen, daß keine weiteren Mengen des Seidenleims sich von der Rohfaser ablösen; der Seidenleim weicht bei dieser Operation und erhärtet nicht wieder. Die Seide wird geschmeidig und läßt sich bequem färben. Derartig dicke volle Seide wird vornehmlich als Schußseide

verwendet, besonders für gerippte Stoffe und Moirés; bisweilen wird Soupleseide auch für Ketten verwendet, die ein mattes Aussehen haben sollen.

Das Abkochen, Entschälen oder Entbasten geschieht durch Behandlung der Rohseide in 95°C warmer Seifenlösung, wozu selbstverständlich weiches Wasser und eine völlig neutrale Kernseife erforderlich ist. Man rechnet 30 bis 50 % Seife vom Gewicht der Rohseide, die man 30 bis 40 Minuten lang umzieht. Anfangs quillt die Rohseide auf und wird klebrig, dann aber löst sich der Seidenleim verhältnismäßig schnell, und die weiche, biegsame Seidenfaser kommt zur vollen Geltung. Da erfahrungsgemäß nicht die gesamte Menge des Seidenleims in dem ersten Bade entfernt wird, geht man zunächst mit der so behandelten Rohseide, ohne abzuwinden oder zu spülen, auf ein zweites 95°C warmes Seifenbad mit 15 bis 25 % Seife, läßt sie wieder 30 bis 40 Minuten darin und geht schließlich auf ein drittes nur 75°C warmes Bad aus 2 bis 5 % Seife, 15 bis 20 Minuten lang, um schließlich erst warm, dann kalt zu spülen.

Die aus dem ersten Seifenbade erhaltene Lauge, welche den größten Teil des Seidenleimes gelöst enthält, hebt man auf und verwendet sie als Bastseife. Das zweite Seifenbad wird beim Entbasten der nächsten Partien als erstes Bad, das dritte als zweites Bad verwendet usw.

Sollte die Seide durch die obige Behandlung noch nicht rein genug sein, so wird sie in Leinwandtöcken in das Seifenbad eingehängt und das Bad so lange kochend erhalten, bis der genügende Grad von Reinheit erzielt ist; die Leinwandtöcke verhindern ein Verwirren der Seidenfäden.

§ 27. Physikalische Eigenschaften der Seide.

Das beim völligen Entschälen oder Entbasten Zurückbleibende ist die reine Seidenfaser oder Seidensubstanz. Sie führt den wissenschaftlichen Namen Fibroin, während der Seidenleim als Sericin bezeichnet wird. Die von dem Sericin befreite Seidenfaser ist eine weiße, glänzende,

geruch- und geschmacklose Faser, in Wasser, Alkohol, Äther und Ammoniak und in kalter Essigsäure unlöslich, löslich dagegen in heißer Essigsäure, in Alkalien, besonders in starken Laugen, in konzentrierten Säuren, aber auch in verdünnter Schwefelsäure. Das spezifische Gewicht ist 1,367. Am meisten für die Seide charakteristisch ist der Glanz; er wird zwar durch das Entschälen beeinträchtigt, läßt sich aber durch Strecken oder Lüftieren wiederherstellen. Die Streckbarkeit ist

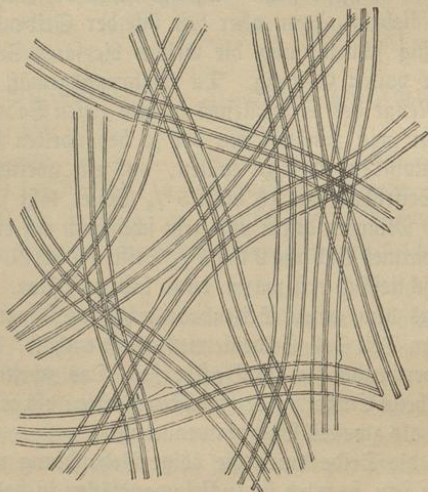


Abb. 3. Seide.

eine Folge der großen Elastizität; diese ist so groß, daß die Seidenfaser um $\frac{1}{7}$ bis $\frac{1}{5}$ ihrer ursprünglichen Länge gestreckt werden kann; mit der Streckung nimmt bei der Seide der Glanz zu. Die entschälte Seide besitzt geringere Elastizität als die Rohseide, feuchte Seide ist elastischer als trockene. Die Weichheit der Seide ist nur der völlig entbasteten Seide eigentümlich; sie nimmt ab mit der Zunahme des Gehalts an Seidenleim und ist bei Rohseide nicht mehr bemerkbar. Die

Feinheit der Seide ist abhängig von der Zahl der beim Abhaspeln zusammengelegten Kokonsäden. Die Festigkeit der Seidenfaser ist bedeutender als die jeder anderen Gespinnstfaser. Seide ist sehr widerstandsfähig gegen klimatische Einflüsse und ein schlechter Elektrizitätsleiter. Zu den charakteristischen Eigenschaften gehört endlich noch der Griff.

Unter dem Mikroskop sieht man deutlich, daß die Seide ein Doppelfaden ist, der durch den Seidenleim seiner gesamten Länge nach zusammengeklebt ist; im mikroskopischen Bilde (Abb. 3 S. 48) erkennt man auch deutlich die umhüllende Schicht von Seidenleim.

§ 28. Chemische Eigenschaften der Seide.

Die chemische Substanz der Seidenfaser, das Fibroin, besteht aus 48 % Kohlenstoff, 27,55 % Sauerstoff, 6,50 % Wasserstoff und 19,37 % Stickstoff. Schwefel enthält die Seidenfaser nicht.

1. Verhalten gegen Wasser. Seide vermag bis zu 30 % ihres Eigengewichts Feuchtigkeit aufzunehmen, ohne dabei feucht zu erscheinen; der gewöhnliche Wassergehalt bewegt sich zwischen 14 und 18 %. In warmes Wasser getaucht, nimmt trockne Seide weitere Wassermengen auf, sie quillt auf, ohne sich zu lösen; selbst bei längerem Kochen findet keine Lösung statt. Wohl aber wird mit Wasser befeuchtete Seide bei längerer Berührung mit Luft etwas löslich, infolge teilweiser Umbildung des Fibroins zu Sericin.

2. Verhalten gegen Säuren. Konzentrierte Säuren lösen und zerstören beim Erwärmen die Seide. Kochende Salzsäure löst rasch und vollkommen; Salzsäuregas zerstört die Seide; stark verdünnte Salzsäure wirkt wenig oder gar nicht ein. Konzentrierte Salpetersäure zerstört rasch und vollständig, verdünnte rohe Säure bewirkt nur Gelbfärbung. Konzentrierte Schwefelsäure löst die Seide zu einem braunen Sirup, der sich in Wasser klar löst; verdünnte ist fast ohne Einwirkung. Schwefligsäuregas bleicht die Seide. Chromsäurelösung löst

beim Kochen die Seide unter Oxydation innerhalb einer Minute auf. Eisessig löst gleichfalls.

3. Verhalten gegen Alkalien. Genügend starke Lösungen von Alkalien lösen beim Erwärmen die Seide rasch und vollständig, verdünnte Lösungen bewirken nur ein Aufquellen unter partieller Lösung. Ammoniak wirkt selbst in der Wärme nicht merklich ein. Alkali macht bei längerem Behandeln die Seide brüchig und zerstört sie. Kohlensäure Alkalien wirken schwächer ein als Alkalien, kohlensaures Ammoniak gar nicht; ganz schwache Alkalien, wie Borax, Wasserglas, sind ohne Einwirkung.

4. Verhalten gegen Oxydationsmittel. Chromsäure siehe unter Säuren. Chlor und die löslichen Hypochlorite zerstören die Seide leicht und schnell. Abwechselnde Einwirkung von Hypochloriten und atmosphärischer Luft bewirkt keine Zerstörung der Faser, macht die Seide vielmehr empfänglicher zur Aufnahme von Farbstoffen. Permanganat wirkt unter Abscheidung von Manganbister oxydierend auf die Faser.

5. Verhalten gegen Reduktionsmittel. Schweflige Säure siehe unter Säuren.

6. Verhalten gegen Metallsalzlösungen. Gewisse Metallsalze werden durch die Seide teilweise zerlegt. Speziell die zum Beizen geeigneten Metalle der Eisengruppe (Chrom-, Tonerde- und Eisensalze) werden schon bei gewöhnlicher Temperatur gespalten in dem Sinne, daß eine basischere Verbindung, als in der Lösung enthalten, seitens der Seide aufgenommen wird. Hierauf beruht das Beizen der Seide. Dagegen zeigen die Lösungen einiger Salze die Eigentümlichkeit, die Seide ohne jedwede Veränderung oder Zersetzung zu lösen. So wirkt z. B. eine etwa 60° B^e starke Lösung von basischem Chlorzink schon in der Kälte langsam, beim Erwärmen aber leicht und quantitativ lösend auf Seide, wogegen Wolle und Baumwolle ungelöst bleiben. Ähnlich wirkt eine Lösung von Kupferoxydammoniak, welche aber gleichzeitig auch Baumwolle löst. Eine ammoniakalische Nickeloxydullösung löst Seide leicht auf, Baumwolle dagegen nicht. Auch eine alkalische

Lösung von Kupfer in Glycerin (Kupfersulfat, Glycerin und Natronlauge bis zum Lösen des anfangs gebildeten Niederschlages) wird als ausgezeichnetes Lösungsmittel für Seide empfohlen, wogegen Wolle und Baumwolle darin ungelöst bleiben.

Das chemische Verhalten der wilden Seiden ist noch wenig studiert.

§ 29. Wertbestimmung der Seide.

Der Wert der Seide richtet sich nach ihrer Herkunft und nach dem Grade des Vorhandenseins der maßgebenden Eigenschaften: Glanz, Weichheit, Feinheit, Elastizität. Besonders wichtig ist aber die Kenntnis des Wassergehaltes. Die Eigenschaft der Seide, bedeutende Mengen Feuchtigkeit aufzunehmen, ohne selbst feucht zu erscheinen, kann leicht zu absichtlichen Verfälschungen führen. Deshalb ist eine Bestimmung des Feuchtigkeitsgehaltes nötig. Diese gewichtsanalytische Bestimmung heißt Konditionieren und wird in besonderen Konditionieranstalten vorgenommen. Das Konditionieren besteht in einem Trocknen der zu prüfenden Seide im Trocknungsapparat (Abb. 4 S. 52) sowie im Wägen vor wie nach dem Trocknen. Der in der Abbildung dargestellte Zylinder wird in seinem Innern durch auf 110°C erhitzte Luft aus einem abseits befindlichen Ofen erwärmt, wobei die Seide erfahrungsgemäß ihren gesamten Wassergehalt abgibt. Der rechte Arm des in einem Glasgehäuse befindlichen Wagebalkens trägt statt einer Schale eine Anzahl von Fächchen, an welche die zu trocknenden Seidensträhne gehängt werden, der linke Arm die Schale mit den Gewichten. Die aus dem Ballen entnommene Warenprobe wird zuerst auf einer genauen Wage gewogen, dann kommen die Strähne in den Trockenapparat und werden dort so lange getrocknet, bis keine Gewichtsabnahme mehr stattfindet.

Die Wertbestimmung der geprüften Seide wird unter Berücksichtigung des Umstandes, daß eine im Handel zulässige Seide 10% Wasser enthalten darf, in der Weise ausgeführt,

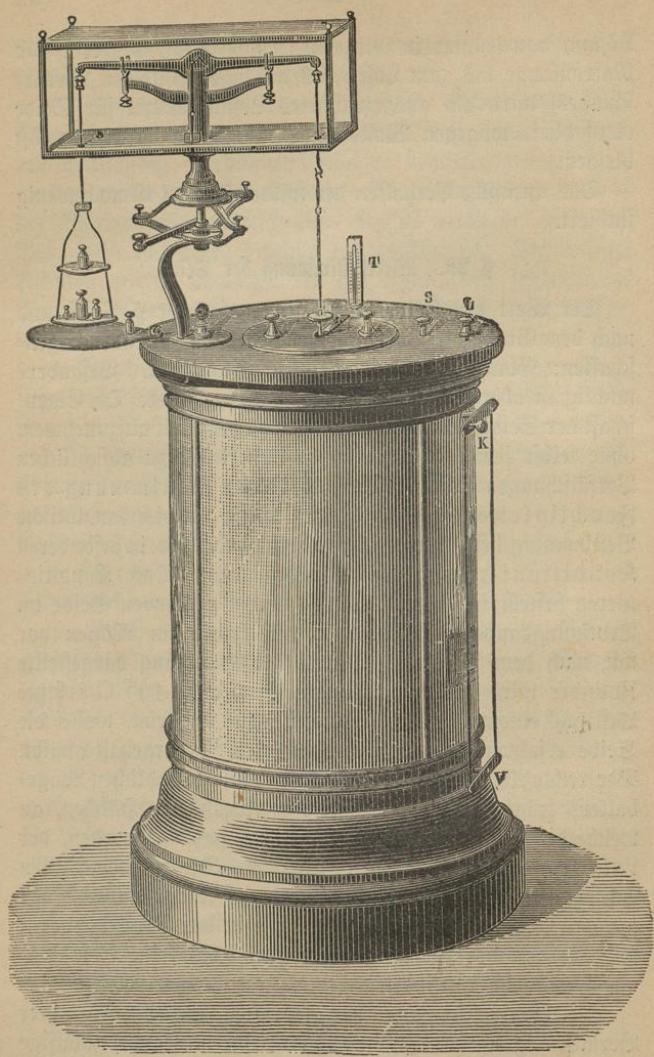


Abb. 4. Konditionierapparat.

daß
fügt
d e
solut
in O

2
weni
stoff
stoff
Abw
verjd
Zarb
nur
L

daß
mitre
Zarb
gefär
oder
entha
faier
von
der
Als
Tem
vorst
seide
Seri
L
vollst
Zufa
schon
erhö

daß man zum Gewicht der getrockneten Seide 11 % hinzufügt.

Über die Feinheit des Seidenfadens gibt das Titrieren der Seide Auskunft. Als Titer der Seide gilt das absolute Gewicht eines Seidenfadens von 500 Meter Länge, in Gewichtseinheiten von 0,05 g ausgedrückt.

§ 30. Verhalten der Seide gegen Farbstoffe.

Mit Farbstofflösungen in Berührung, zeigt die Seide mit wenigen Ausnahmen eine größere Bereitwilligkeit zur Farbstoffaufnahme; sie verhält sich indes keineswegs allen Farbstofflösungen gegenüber gleich, sondern zeigt oft ganz wesentliche Abweichungen in ihrem Verhalten. Die Ursache für dieses verschiedene Verhalten liegt in der Natur der betreffenden Farbstoffe. Für die natürlichen Farbstoffe besitzt die Seide nur geringe Affinität.

Beim Färben scheint der Farbstoff nach und nach bis in das Innere der massiven Seidenfaser zu dringen. Das mikroskopische Bild des Durchschnitts einer nur kurze Zeit im Färbebade gewesenen Seidenfaser läßt eine außen konzentrisch gefärbte Zone erkennen, während das Innere noch gar nicht oder nur ganz schwach gefärbt erscheint; nach längerem Aufenthalt im Färbebade erscheint auch das Innere der Seidenfaser gefärbt. Die Intensität der Färbung hängt demnach ab von der größeren oder geringeren Löslichkeit des Farbstoffes, der Dauer des Färbens und der Temperatur des Färbebades. Als Regel beim Färben der Seide sollte gelten, daß die Temperatur tunlichst niedrig gehalten wird. Das vorstehend Gesagte gilt für abgekochte Seiden; bei Souple-seide findet sich der Farbstoff vornehmlich in der äußeren Sericinschicht.

Basische Farbstoffe werden im allgemeinen leicht und vollständig von der Seide aufgenommen, ohne eines besonderen Zusatzes zu bedürfen. Vielfach geschieht die Farbstoffaufnahme schon bei gewöhnlicher Temperatur; Erhöhen der Temperatur erhöht im allgemeinen die Neigung zur Farbstoff-Aufnahme.

Zu hohes oder zu langes Erwärmen bewirkt ein theilweises Heruntergehen des Farbstoffes von der gefärbten Seide, ein Beweis, daß die geeignetste Temperatur zwischen Lufttemperatur und Siedepunkt liegt. Bei zu hoher Temperatur wird nicht nur ein ungleichmäßiges Färben, sondern auch ein Überfärben erzielt. Zu dessen Vermeidung macht man in der Praxis oft einen Zusatz von Bastseife zum Färbebade, wodurch ein langsames und gleichmäßigeres Angehen des Farbstoffes an die Seide bewirkt wird. Auch Zusatz von etwas Essigsäure gleich beim Lösen des basischen Farbstoffes tut gute Dienste.

Saure Farbstoffe. Aus den Lösungen der sog. sauren Farbstoffe nimmt die Seide bisweilen ziemliche Mengen Farbstoff auf, wenn man eine rein wässrige Lösung vor sich hat; wesentlich leichter wandert der Farbstoff aus dem Bade in die Faser, wenn man dem Färbebade eine genügende Menge Schwefelsäure zusetzt. In einem derart schwefelsauren Wasserbade erfolgt das Färben der Seide bereits bei gewöhnlicher Temperatur, leichter und schneller, aber auch ungleichmäßiger, beim Erwärmen. Auch hier fügt man meist Bastseife hinzu, um ein zu schnelles Färben zu verhindern. In einzelnen Fällen genügt statt des Schwefelsäurezusatzes ein solcher von Essigsäure.

Substantive Farbstoffe gehen etwas langsamer an die Seidenfaser, und zwar im neutralen Bade nur wenig; meist wird ein Zusatz von Essigsäure nötig sein, um den Farbstoff an die Seide zu treiben; auch eine mittlere Temperatur von etwa 60° wird bei diesen Farbstoffen erforderlich sein, was darauf schließen läßt, daß die Verwandtschaftsverhältnisse zwischen dieser Klasse von Farbstoffen und der Seidenfaser nicht hervorragend sind; indessen gibt es auch hier Ausnahmen; insbesondere finden sich einige hervorragend licht- und wasser-echte Seidenfarbstoffe darunter.

Weizenfarbstoffe haben zur reinen Seidenfaser verhältnißmäßig geringe Affinität, die wasserlöslichen mehr als die Farbstoffe in Teigform. Andere Resultate werden

erhalten, wenn man, wie auch die andern Fasern, die Seide zur Aufnahme dieser Art von Farbstoffen besonders präpariert. Dies geschieht durch das Beizen, d. h. durch das Einverleiben gewisser Metallsalze in die Seidenfaser, wodurch dieselbe in ihren Eigenschaften und in ihrem Verhalten den Farbstoffen gegenüber verändert wird. Zum Beizen der Seide dienen hauptsächlich Tonerde- und Chromsalze, in einzelnen Fällen auch Eisensalze und Zinnsalze. Im allgemeinen greift man zu Beizenfarbstoffen jedoch meist nur dann, wenn an die Färbungen besonders hohe Echtheitsansprüche gestellt werden.

§ 31. Das Beschweren oder Erschweren der Seide.

Beim Abkochen der Rohseide verliert dieselbe je nach Provenienz und Qualität 18 bis 25 bis 30 % ihres Gewichts. Um diesen Gewichtsverlust wieder zu ersetzen, ist die Erschwerung der Seide eingeführt worden, und zwar zunächst die Pari-Erschwerung. Die Beschwerung bezweckt also, der abgekochten Seide eine solche Menge von Fremdkörpern zu inkorporieren, als das Gewicht des entfernten Seidenleims betrug, so daß der Färber nunmehr das gleiche Gewicht gefärbter Seide abzuliefern imstande ist, welches er als Rohseide empfangen hat. Die Pari-Erschwerung ist aber in Wirklichkeit nicht so harmlos, wie der Ausdruck sie hinstellen möchte. Nehmen wir an, daß die Rohseide beim Abkochen 25 % ihres Gewichts einbüßt. 4 kg Rohseide liefern demnach 3 kg Reinseide. Der Färber soll aber bei der Pari-beschwerung 4 kg beschwerte Seide abliefern; er muß also den 3 kg Reinseide 1 kg Beschwerungsmittel einverleiben, diese 3 kg sind demnach also bereits mit $33\frac{1}{3}\%$ erschwert. Soll der Färber dagegen im Auftrage des Fabrikanten eine Seide mit 50 % Erschwerung liefern, soll er also für 4 kg gelieferte Rohseide 6 kg erschwerte Seide abliefern, so bedeutet das in Wirklichkeit eine Erschwerung von 100 %, denn die 4 kg Rohseide liefern nur 3 kg Reinseide; um aus den 3 kg Reinseide aber 6 kg erschwerte Seide zu machen, sind 3 kg Beschwerungsmittel notwendig, das sind 100 %.

Durch diese moralisch wie technisch gleich ansehbare Operation erleidet die Seide merkwürdigerweise keinen ohne weiteres sichtbaren Nachteil; im Gegenteil, der reine Seidenfaden quillt auf, er gewinnt an Fülle und Ansehen und ladet förmlich zur Täuschung ein. Denn eine mit 100% Erschwerung im Handel erscheinende Seide ist überhaupt keine Seide, sondern ein Kunstprodukt, welches zur Hälfte seines Gewichts aus Seide besteht. Es ist erstaunlich, bis zu welcher Höhe die Seide erschwert werden kann, ohne an ihrem Aussehen Einbuße zu erleiden. Ebenso erstaunlich ist aber auch die Langmut, mit der das kaufende Publikum sich derart zweifelshafte Fabrikate als „Seide“ aufhalsen läßt.

Wir kommen nun zur Technik des Erschwerens und zunächst zu denjenigen Stoffen, welche als Erschwerungsmittel dienen. Da ist es von Wichtigkeit zu wissen, ob die Beschwerung für Schwarz oder für andere Farben sein soll, die mit Ausnahme von Schwarz in der Seidenfärberei als „Couleuren“ bezeichnet werden. Für Couleuren müssen solche Erschwerungsmittel verwendet werden, welche die Seidenfaser nicht färben. Am meisten verwendet man Zinnchlorid oder Pinksalz. Aus den Lösungen dieser beiden Salze nimmt die abgekochte oder auch die nicht abgekochte Seide bedeutende Mengen Zinn auf, welches hinterher noch in einer Sodalösung fixiert wird. Dann wird gewaschen, abermals auf Zinnchlorid resp. Pinksalz gestellt und so fort, bis die gewünschte Erschwerung erreicht ist.

Die Zinn-Erschwerung wirkt aber nachteilig auf die Seide, indem sie dieselbe vorzeitig mürbe macht, so daß sie schließlich von selbst zerfällt. Man hat dann die Erschwerung abgeändert, indem man das Zinnoxyd auf der Faser durch Gerbsäure sättigte; dadurch wird wohl die korrodierende Wirkung des Zinns gemildert, aber gleichzeitig eine Gelbfärbung erzeugt, die eine derart behandelte Seide zum Färben heller Farben unmöglich macht.

Gegenwärtig steht die Phosphat-Erschwerung im Vordergrunde, d. h. eine Zinn-Erschwerung, bei der die mit Pinksalz

behandelte Seide hinterher mit phosphorsaurem Natron behandelt wird. Es bildet sich dann phosphorsaures Zinn auf der Faser, welches dem gerbsauren Zinn gegenüber den Vortheil hat, die Seide rein weiß zu lassen, den Glanz der Seide noch zu erhöhen und die Stärke nur wenig zu vermindern; außerdem gestattet sie eine Erschwerung bis auf 120% über pari.

Ein neueres Verfahren, die sog. Phosphat-Silikat-Charge, steht der vorigen nahe, insofern man die Phosphorsäure des vorigen Verfahrens hier durch Kieselsäure ersetzt; oder man behandelt die gepinkte Seide erst mit phosphorsaurem Natron und hinterher mit Natriumsilikat, dem gewöhnlichen Wasserglas des Handels. Das phosphorsaure Zinn vermag große Mengen Kieselsäure zu binden, so daß nach diesem Verfahren leicht noch eine weit höhere Erschwerung möglich ist.

Die nach den vorbeschriebenen Methoden beschwerte Seide läßt sich im Färbebade genau so behandeln wie eine nicht beschwerte Seide; das Beschweren ist ohne Einfluß auf das Färben. Es ist aber nicht erforderlich, daß die Seide vorher erschwert wird, man kann sie in vielen Fällen auch während des Färbens oder auch nach dem Färben beschweren.

Über die übrigen Erschwerungen, welche die Seide zugleich färben, wie mit Zinnchlorid und Katechu, mit Sumach und Eisen u. dgl., wird weiter unten mehr gesprochen werden.

§ 32. Vorbereitung der Seide zum Färben.

Wenn der Färber die Seide zum Färben bekommt, muß er in erster Linie wissen, ob er die Ware zu Souples oder zu Cuits resp. mi-cuits färben soll, ferner ob er die Seide erschweren soll und ev. bis zu welcher Höhe. Er wird fast immer entweder abkochen oder souplesieren müssen, und er wird oft genug in die Lage kommen, auch zu erschweren. In allen Fällen müssen die zusammengedrehten Stränge geöffnet, gelockert und mit einem Baumwollfaden unterbunden werden; solche Stränge heißen Masten; je nach ihrem Gewicht

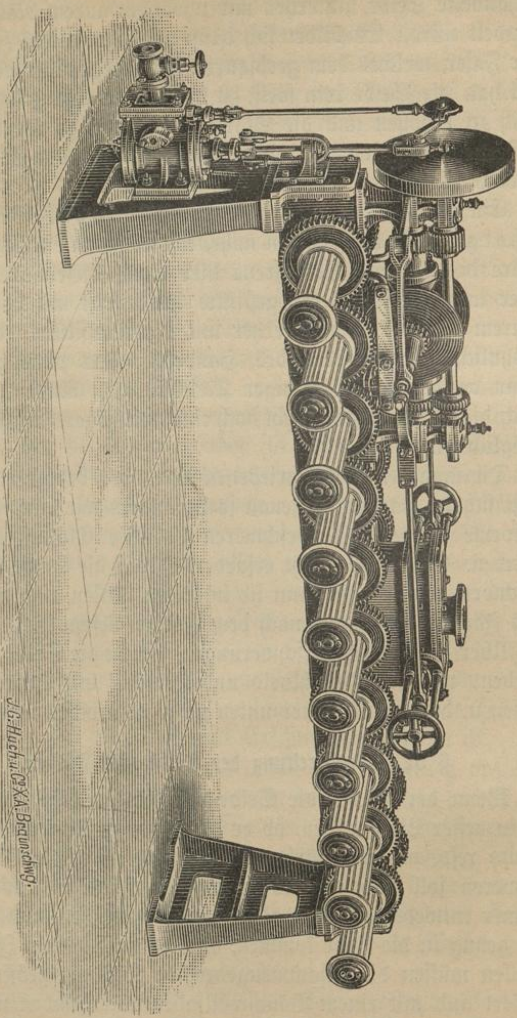


Abb. 5. Maschinelle für Seide.

können mehrere zu einem Strähne vereinigt werden. Dann werden die Strähne aufgestockt, mit handwarmem Wasser geneßt oder auch ungeneßt in die Seisenbäder oder Souplierungsbäder gehängt, vorsichtig mit der Hand umgezogen und dabei der Strähne jedesmal scharf glatt gezogen, d. h. gestreckt, ehe man ihn wieder in das Bad einsenkt. Bei einem so wertvollen Färbegut muß natürlich größte Sauberkeit beobachtet werden; die Farbstöcke müssen tadellos glatt sein, entweder von Weidenholz oder selbst aus Bambus, um jedes Reißen der zarten Faser zu verhindern. Vielfach wird auch mit Umziehstöcken gearbeitet.

Nach dem Abkochen resp. Souplieren oder Erschweren folgt allemal ein gründliches Waschen. Dies geschieht am besten nicht mit der Hand, sondern auf der Maschine. Eine der gebräuchlichsten dieser Art ist die

Waschmaschine für Seide von Gebrüder Heine in Biersen (Abb. 5 S. 58). Die Zeichnung zeigt eine einseitige Maschine mit zehn Porzellanspulen, welche der Länge nach mit parallelen Rippen versehen sind und durch Zahnräder bewegt werden. Das Waschen der Strähne geschieht mit Hilfe von Spritzrohren, von denen sich je eins unterhalb einer jeden Spule und je ein zweites zwischen je zwei Spulen befindet (auf der Abbildung weggelassen). Sie stehen mit einem Wasserbehälter in Verbindung, der das nötige Wasser liefert. Hierdurch werden die Strähne von außen abgespritzt. Um auch das Innere der Strähne gehörig zu waschen, sind ferner die Porzellanspulen hohl und gleichzeitig perforiert und stehen mit der Wasserleitung in Verbindung. Sobald man die Maschine in Bewegung setzt und die Wasserzuleitung geöffnet hat, beginnt das Waschen, und die Porzellanspulen drehen sich, um ein Verwirren der Strähne zu vermeiden, gegeneinander. Sie werden durch Zahnräder in Drehung versetzt, welche durch ein in einer Friktionscheibe befindliches Zahnrad angetrieben werden. Die Maschine wird auch zweiseitig gebaut.

In Seidenfärbereien findet man auch vielfach die Rundwaschmaschine (Abb. 6 S. 60). Dieselbe zeigt eine

C.G. HAUBOLD & CO.
CHEMNITZ

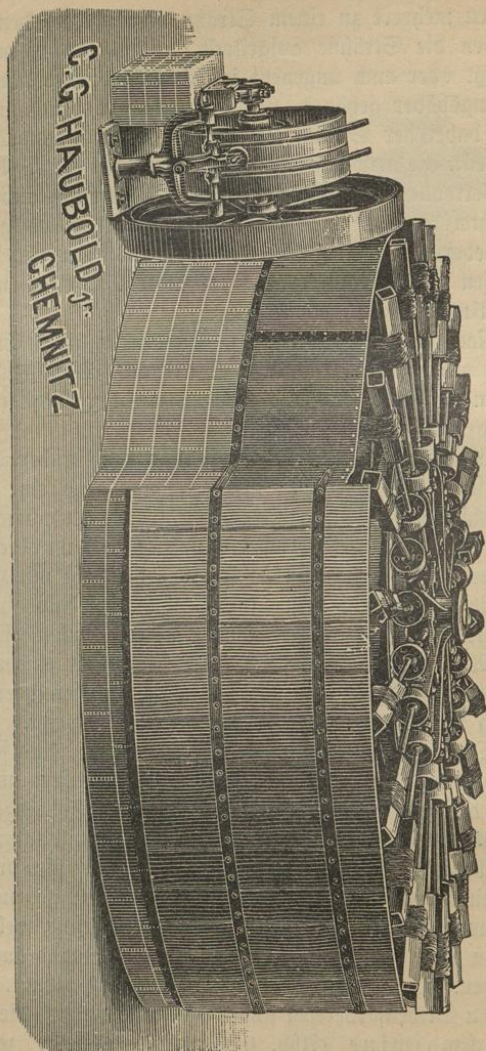


Abb. 6. Sturzbachmaschine.

wel
ma
wel
zon
die
zur
wen
Du
Sei
des
zoge
Bei
der
pia

her
Ber
wiss
Ma
und
falt
abg
10
auf
jaun
Sol
zeig
Sei
über
pass
Sei

wesentlich abweichende Konstruktion. Hier ist ein auf gemauertem Fundament montiertes Waschbassin vorhanden, in welchem sich etwas höher als der obere Bassinrand ein horizontales Rad um seine eigene Achse dreht. Die Speichen dieses Rades tragen an ihrem Ende Porzellanspulen, welche zur Aufnahme der Seidensträhne dienen. Diese Spulen werden ebenfalls durch ein Stirnrad in Bewegung gesetzt. Durch die Drehung des horizontalen Rades werden die Seidensträhne also zunächst langsam durch das Waschwasser des Bassins dem einströmenden reinen Wasser entgegengezogen, andererseits durch die Rotation der Spulen in eine Bewegung gesetzt, die in gewissem Sinne das Umziehen mit der Hand ersetzen soll.

Die gewaschenen Stränge werden entweder am Bringpfehl abgewunden oder zentrifugiert.

§ 33. Das Beizen der Seide.

Ein Beizen der Seide findet nur dann statt, wenn hinterher mit Alizarinfarbstoffen oder mit Farbstoffen von ähnlichem Verhalten ausgefärbt werden soll, oder wenn es sich um gewisse Zwecke der Beschwerung für dunkle Farben handelt. Man verwendet in der Hauptsache Chrombeizen, Alaunbeizen und Eisenbeizen. Die Chrombeizen geben die besten Färbungen.

Beizen mit Chrom. Die Seide wird 2 bis 12 Stunden kalt in ein Bad aus Chromchlorid 20° Bé eingelegt, dann abgewunden, gut gespült und durch ein 80° warmes Bad aus 10% Seife passiert, wieder abgewrungen und gespült, worauf die Seide zum Färben fertig ist.

Beizen mit Alaun. Man löst 1 kg eisenfreie schwefelsaure Tonerde in 9 l Wasser und fügt 200 g kristallisierte Soda, vorher in 1 l Wasser gelöst, hinzu. Die klare Lösung zeigt etwa 10° Bé. Man geht mit der vorher gut gereinigten Seide ein, zieht 20 Minuten um und legt 4 Stunden oder über Nacht ein. Hierauf wringt man ab, spült gut aus und passiert die Seide durch ein 80° C heißes Bad aus 10% Seife; danach wird abgewrungen, gespült und in das Färbebad

eingegangen. Statt des Seifenbades kann man auch ein kaltes Bad von Wasserglas verwenden; man windet dann die mit der Tonerdelösung imprägnierte Seide nur ab und geht, ohne zu spülen, auf das Wasserglas. Die Alaunbeize eignet sich vorwiegend für hellere und klare Nuancen.

Seltener wird eine basisch=essigsäure Tonerde von 3 bis 5° B $\acute{e}$ gebraucht. Für feuriges Rot gibt man der Beize bisweilen auch etwas Zinn Salz zu. Man legt 3 bis 5 Stunden in die kalte Lösung und fixiert hinterher mit Seife, Wasserglas oder doppeltkohlen saurem Natron.

Beizen mit Eisen. Die Seide wird zwei Stunden lang in kaltes basisch=schwefelsaures Eisen eingelegt, gut gespült und durch ein fettes, kochend heißes Seifenbad passiert. Eine derart mit Eisen gebeizte Seide eignet sich zum Färben mit Alizarin farben in ganz dunklen bis schwarzen Tönen.

Das Beizen mit Eisen kann aber auch zum Zweck des Verschwerens ausgeführt werden, indem man auf die Eisenbehandlung eine solche mit Gerbstoffen folgen läßt. Das ist dann allerdings kein Beizen mehr, sondern gehört in das Kapitel des Erschwerens der Seide für Schwarz.

§ 34. Das Färben der Seide.

Das eigentliche Färben vollzieht sich verhältnismäßig glatt und einfach, da die Seide durch eine große Affinität zu den meisten Farbstoffen ausgezeichnet ist. Für keine Spinnfaser stehen so viele Farbstoffe zur Verfügung wie für die Seide, und auf keiner anderen Spinnfaser kommen die verschiedenen Farbstoffe so zur Geltung wie auf der Seide. Am brillantesten sind die basischen Farbstoffe, jedoch nur bei genügend schwachen Färbungen; dunkle Nuancen beginnen bereits leicht zu bronzieren und zeigen den metallischen Glanz des Farbstoffes in fester Form. Saure Farbstoffe geben demnachst die brillantesten Färbungen, geben aber keine dunklen Töne. Man kombiniert daher nicht selten beide Kategorien von Farbstoffen in der Weise, daß man zunächst sauer färbt und dann mit basischen Farbstoffen überseht. Diese beiden Farbstoffklassen

werden am meisten verwendet. Die substantiven Farbstoffe fangen immer mehr an, sich einzubürgern; ihre Färbungen sind nicht so brillant wie die der basischen und sauren, sie können aber leicht mit basischen Farbstoffen übersezt, zum Teil sogar in demselben Bade kombiniert werden. Weizenfarbstoffe zeigen am wenigsten Brillanz.

Als allgemeiner Zusatz zum Färbebade wird Bastseife verwendet (s. S 23 und 26); gewöhnlich nimmt man auf 100 Liter Färbebad 20 kg Bastseife und 80 kg weiches, kalkfreies Wasser. Für basische Farbstoffe ist entweder weiter kein Zusatz nötig, oder man säuert das Bastseifenbad mit etwas Essigsäure an. Saure Farbstoffe färbt man unter Zusatz von Schwefelsäure zum Bastseifenbade, substantive unter Zugabe von Essigsäure, Weizenfarbstoffe ohne Zusatz.

Wo Bastseife nicht zur Verfügung steht, benutzt man wohl auch als Ersatz für Bastseife eine Lösung von 500 g Marseiller Seife und 80 g Gelatine in 20 l Wasser.

Wo kein Säurezusatz zum Bastseifenbade erforderlich ist, kann statt Bastseife auch Marseiller Seife angewendet werden. In vielen Fällen kann die Seife überhaupt ganz weggelassen werden. Die Bastseife hat nur den Zweck, ein ruhigeres, gleichmäßigeres Angehen des Farbstoffes an die Seidenfaser zu bewirken. Wo eine solche mäßigende Einwirkung nicht erforderlich ist, ist die Bastseife daher entbehrlich, denn sie verlangsam nicht nur die Färbungen, sondern trübt sie auch.

Als Flottenverhältnis wählt man 1:25 bis 30, d. h. auf 1 kg Seide verwendet man 25 bis 30 l Färbebad.

Die für das Färben der Seide günstigste Temperatur ist etwa 60° C, man kann aber auch bei niedrigeren Temperaturen färben. Höhere Temperaturen als 60 bis höchstens 80° C anzuwenden, hat gar keinen Zweck.

Die Farbstoffe werden für sich, niemals im Färbebade, gelöst, am besten filtriert und in mehreren Portionen dem Färbebade zugegeben. Man geht mit der zum Färben fertigen Seide lauwarm ein, zieht anfangs häufiger, später minder oft um,

und erwärmt das Bad ganz langsam bis auf 60, höchstens 80°. In vielen Fällen kann man sogar kalt färben.

Beim Färben von Chappe sind höhere Temperaturen erwünscht, etwa bis 95° oder nahe dem Kochpunkt.

Besondere Sorgfalt muß auf das Färben von Mizarin-farbstoffen verwendet werden. Man muß mit der gebeizten Seide zunächst in das kalte Färbbad eingehen, darin etwa $\frac{3}{4}$ Stunde fleißig umziehen und dann unter beständigem Umziehen die Temperatur ganz langsam erhöhen, so daß sie innerhalb etwa zwei Stunden nahe beim Kochpunkt ist; man erhält diese Temperatur annähernd noch weitere zwei Stunden.

Das Färben geschieht meistens in kupfernen Wannen von verschiedener Größe, 1 bis 10 m lang, seltener in mit Kupferblech ausgelegten Holzbottichen, welche mit indirektem Dampf geheizt werden. Maschinen werden in der Strangseidenfärberei nicht angewendet.

Durch das Behandeln im Färbbade und die Anwesenheit der Bastseife erscheinen die Färbungen mehr oder minder trüb, so daß fast stets noch eine Arbeit folgen muß, um die Stumpfheit der Nuance verschwinden zu machen.

Diese Operation heißt das Vivieren, d. h. Beleben der Farben, und besteht in einer Nachbehandlung der vorher gespülten Ware in einem lauwarmen Säurebade, etwa 50 g Säure auf 20 l Wasser. Durchschnittlich verwendet man für das Säurebad bei Färbungen mit basischen Farbstoffen Weinsäure, bei sauren Farbstoffen Schwefelsäure, bei substantiven und bei Beizenfarbstoffen Essigsäure. Durch das Vivieren wird nicht nur die Nuance feuriger, sondern auch der natürliche Glanz der Seide, der durch das Behandeln in den verschiedenen Bädern verloren gegangen war, erscheint wieder.

§ 35. Die Färbvorschriften.

Auf Grund der in der Praxis gemachten Erfahrungen lassen sich die Methoden für das Färben der Seide in folgende allgemeine Vorschriften zusammenfassen:

Vorschrift 1. Färben mit basischen Farbstoffen.
 Man bereitet das Färbebad aus 1 Teil Bastseife und 4 bis 6 Teilen Wasser, oder man löst in der zum Färben erforderlichen Wassermenge (s. § 34) 10% Marseiller Seife (vom Gewicht des Wassers), fügt 1 bis 2% Essigsäure (vom Gewicht der Seide) und den vorher gut gelösten und filtrierten Farbstoff in mehreren Portionen hinzu, geht mit der Seide handwarm ein und erwärmt langsam bis auf 60° C, spült nach beendetem Färben und aviviert mit 15 g Weinsäure auf 100 l Wasser. (Schwer lösliche Farbstoffe rührt man mit etwas Glycerin und Alkohol an, fügt dann heißes weiches Wasser hinzu und rührt bis zur Lösung um.)

Vorschrift 2. Färben mit sauren Farbstoffen.
 Man bereitet ein Bastseifenbad wie bei Vorschrift 1 und setzt so viel Schwefelsäure hinzu, daß das Bad nach dem Durchmischen deutlich sauer schmeckt.

Man macht das Bad lauwarm, zieht die Seide einigemal darin um, fügt dann die nötige Menge gelösten und filtrierten Farbstoff hinzu, rührt gut durch, geht wieder mit der Seide ein und erwärmt langsam bis auf 60° C. Nach einer Stunde wird mit kaltem Wasser gespült und in einem Bade mit 5% Schwefelsäure aviviert.

Anmerkung. Schwach saure Farbstoffe, wie die Eosine und ähnliche, färbt man unter Zusatz von Essigsäure statt Schwefelsäure; das Bad muß auch hier deutlich sauer reagieren. Zum Avivieren wird gleichfalls Essigsäure genommen.

Vorschrift 3. Färben mit substantiven Farbstoffen. Man färbt in mit Essigsäure angesäuertem Bade, welches deutlich sauer reagieren muß; man geht mit der Seide in das lauwarme Bad, fügt den gut gelösten Farbstoff hinzu, erwärmt langsam auf 60 bis 80° C und hält das Bad eine Stunde bei dieser Temperatur. Die Essigsäure gibt man vortheilhaft in mehreren Portionen zu, um ein gleichmäßigeres Ausziehen des Farbstoffes zu erzielen. Dunkle Färbungen brauchen bis zu 10% Essigsäure. Das Avivieren geschieht mit Essigsäure.

Anmerkung. Eine Anzahl substantiver Farbstoffe lassen sich auf der Faser diazotieren und entwickeln. Über diesen Prozeß wolle man das Erforderliche unter Baumwollfärberei (§ 78) nachlesen.

Vorschrift 4. Färben mit Weizenfarbstoffen. Man bereitet ein Bastseifenbad wie bei Vorschrift 1, fügt 1% Essigsäure (vom Gewicht der Seide) und den nötigen Farbstoff hinzu, geht mit der gebeizten Seide ein, zieht $\frac{1}{2}$ Stunde kalt um, erwärmt das Bad in $\frac{3}{4}$ Stunde langsam bis auf 90°C und hält es 1 Stunde auf dieser Temperatur. Hierauf spült man, gibt zwei kochende Seifenbäder (3 g Seife auf 1 l Wasser), spült nochmals und abiviert in einem warmen Bade mit 10% Essigsäure. Man windet ab und trocknet, ohne zu waschen.

Vorschrift 5. Färben mit Alkaliblau. Man bereitet ein Bastseifenbad wie bei Vorschrift 1, aber ohne Säurezusatz, fügt den Farbstoff hinzu, geht lauwarm ein und erwärmt bis auf 60°C . Nach einer Stunde wird erst einmal lauwarm, dann kalt gespült und hierauf in einem Bade aus 5% Schwefelsäure das Blau entwickelt. Wird das Schwefelsäurebad kalt angewendet, so fällt das Blau grünlich aus, je wärmer man es macht, desto rofstichiger wird dasselbe. Schließlich spülen in kalkfreiem Wasser.

§ 36. Das Schwarzfärben.

Im Gegensatz zu den bisher genannten wirklich einfachen Färbemethoden steht die Schwarzfärberei der Seide, die wegen den nebenher laufenden Prozessen zur Erschwerung der Seide zu den kompliziertesten und schwierigsten der gesamten Färberei gezählt werden darf.

Der Hauptfarbstoff zum Schwarzfärben der Seide ist das Blauholz. Zum Beschweren dienen dunkle Gerbstoffe, wie Rastanienextrakt oder Katechu in Verbindung mit Eisen resp. Berlinerblau, oder Katechu mit Zinnchlorid, ohne oder mit Natriumphosphat oder -Silikat. Überhaupt herrscht auf diesem Gebiet die größte Mannigfaltigkeit und zugleich die größte

Empirie. Jede Fabrik arbeitet nach eignen Vorschriften. Allgemein gültige Vorschriften lassen sich wegen der Verschiedenartigkeit der Seiden, ob Rohseide, Souple, Cuit, Chappe usw., der Verschiedenartigkeit der Schwarznancen und der verschiedenen Grade der Erschwerung nicht geben. Das färbende Material ist in allen Fällen Blauholz ohne oder mit etwas Gelbholz, das Färben folgt gewöhnlich am Schluß der Erschwerungsoperationen bei 60 bis 80° zusammen mit etwas Seife.

Hier können wir unser Hauptaugenmerk nur der Erschwerung für Schwarz zuwenden. Ein nicht erschwertes Schwarz gehört zu den Ausnahmen. Ein Schwarz ohne Erschwerung kann man verhältnismäßig einfach erhalten, wenn man Seide mit Chrom oder Eisen oder gemeinsam mit Chrom und Eisen nach den in § 33 gegebenen Vorschriften beizt und auf frischem Bade mit Blauholz und Seife ausfärbt. Eine milde Erschwerung findet auch in diesem Falle statt: die Seide wird um das Gewicht des gebildeten Blauholz-Eisen-Chromlacks erschwert. Eine solche Erschwerung ist aber eine natürliche, sie ist unumgänglich, und sie ist das Produkt der Färbung. In dieser Weise färbt man z. B. Rohseide für Trauerware (Krepp usw.).

In vereinzelt Fällen kann man auch mit Umgehung des Blauholzes ein Schwarz erzeugen, indem man mit Gerbstoff-extrakten und basisch-schwefelsaurem Eisen dasselbe Gallusschwarz färbt, wie es einem jeden in der Form der schwarzen Tinte bekannt ist. Für Gallusschwarz auf Eisen für Souples beizt man mit Eisen, wie in § 33 angegeben. Je nach der Höhe der Erschwerung wiederholt man das Beizen mit Eisen noch bis zu fünfmal, dann folgt das „Blaumachen“, d. h. die Erzeugung von Berlinerblau auf der Faser mittels gelbem Blutlaugensalz und Salzsäure. Gewichtsverhältnisse lassen sich nicht gut angeben, da sie von dem auf der Seide durch das Beizen bereits fixierten Eisen abhängig sind. Man färbt das Berlinerblau kalt zunächst mit gelbem Blutlaugensalz ohne Säure, gibt nachher die erste Hälfte der Säure zu,

erwärmt auf 30° , gibt dann die zweite Hälfte der Säure zu und erwärmt bis 45° . Durch dieses Blaumachen, welches bei dem erschwerten Schwarz noch oft wiederkehrt, wird zunächst eine wesentliche Erhöhung der Beschwerung erzielt (die Eisenmenge wird annähernd verdoppelt), gleichzeitig aber auch ein dunkel marineblauer Grund, der dem nachher sich bildenden Gallusschwarz einen starken Blauschlich verleiht, wie er in der Praxis beliebt ist. Nach dem Blaumachen folgt die Behandlung in warmen Gerbstoffbädern aus Kastanieneextrakt, Sumachextrakt, Gallusextrakt, Katechu oder in einer Myrobalaenenabkochung, wobei die Seide bei 80 bis 90°C 1 bis 3 Stunden bis zum Erkalten verbleibt; dann fügt man noch 10% Zinn Salz zu und zieht noch $\frac{1}{2}$ bis 1 Stunde um. Schließlich geht man auf ein 30 bis 35°C warmes Bad aus 25 bis 30% Marjeiller Seife und aviviert mit 5 bis 15% Olivenöl. Wendet man nur eine Eisenbeizung an, so erhält man eine Erschwerung von 40 bis 50%, bei zwei Beizungen 60 bis 70%, mit drei Bädern 80 bis 85%, mit vier Bädern endlich 90 bis 100% Erschwerung und bezeichnet danach die erhaltenen Färbungen als leichte, mittel- schwere und schwere Souples.

Eine höhere Erschwerung, bis zu 160%, erhält man auf Souples, wenn man zunächst mit basisch-schwefelsaurem Eisen von 28°Bé beizt, mit Soda fixiert und beide Arbeiten noch dreimal wiederholt, dann mit 100% Galläpfel oder Divi-divi, vorher abgekocht, behandelt, um das Eisenschwarz zu erzeugen, und dann das Blaumachen folgen läßt; hierauf wird noch einmal in ein Bad aus 75% holzsaurem Eisen eingelegt und schließlich mit 100% Blauholz und Seife ausgefärbt. Das Avivieren geschieht zunächst mit Essigsäure, schließlich folgt noch eine Nachbehandlung mit emulgiertem Olivenöl.

Mit gewissen Modifikationen lassen sich diese Schwarz auch auf abgekochte Seide übertragen. Bei den zahlreichen Vorschriften für Leichtschwarz bis Schwarzschatz auf Cuits handelt es sich wesentlich um den Grad der Erschwerung, der

unter Umständen unter Pari bleiben, aber auch bis 400 % und mehr über Pari steigen kann.

Ein Leichtscharz unter Pari wird z. B. zunächst mit 5 % Katechu, 20 % Gelbholz, 4 % Kupfervitriol und 20 % Eisenvitriol zwei Stunden bei 50° C vorgefärbt, nachher wird mit Blauholz und Seife gefärbt und abiviert.

Englischscharz. Die Seide wird zunächst mit basisch-schwefelsaurem Eisen gebeizt, dann auf frischem Bade mit Gelbholz, Eisenvitriol und essigsaurem Kupfer behandelt und schließlich mit Blauholz und Seife ausgefärbt.

Scharz auf Organzin, Pari (nach Steinbeck*). Grundieren mit basisch-schwefelsaurem Eisen von 30° Bé; gut waschen, bei 80° C eine Stunde seifen; hierauf sechs Stunden in einem kochenden Katechubade 1 1/2 bis 2° Bé behandeln, dann mit 200 cem Essigsäure bei 32° C abivieren. Nun folgt ein Einlegen in ein Bad von holzsaurem Eisen von 3° Bé während einer Stunde, Aufstellen auf ein leichtes Katechubad während einer halben Stunde und Ausfärben mit 200 % Blauholz und 25 % Seife. Waschen und Abivieren mit Essigsäure und Olivenöl.

Neuscharz auf Organzin mit etwa 30 % Erschwerung (nach Steinbeck). Zweimal grundieren mit basisch-schwefelsaurem Eisen 30° Bé. Kochend mit 30 bis 35 % Seife behandeln. Blaumachen mit 18 % gelbem Blutlaugensalz und 24 % Salzsäure. Waschen, dann auf ein Bad aus 75 % Katechu 75° C warm, nach dreimaligem Umziehen 10 % Zinn Salz hinzugeben und noch eine Stunde behandeln. Dann auf ein zweites 60° C warmes Bad aus 75 % Katechu und hierauf vier Stunden behandeln. Vorfärben mit 75 % Blauholz und 60 % Seife. Abdunkeln mit 75 % holzessigsaurem Eisen. Ausfärben mit 125 % Blauholz und 60 % Seife. Abivieren mit Olivenöl und Essigsäure.

Neublauscharz auf Trame mit etwa 80 % Erschwerung (nach Steinbeck). Dreimal mit Eisen grundieren, mit 33 1/3 % Seife kochend fixieren und noch dreimal mit

*) Bleichen und Färben der Seide und Halbsaide. Berlin 1895.

Eisen grundieren und gut spülen. Dann füllt man einen Bottich zur Hälfte mit Wasser, zur Hälfte mit Bastseife, gibt 20 % Seife hinzu und behandelt eine Stunde kochend. Dann folgt Blaumachen mit 40 % Blutlaugensalz und 42 % Salzsäure; hierauf ein Bad aus 180 % Katechu und 120 % Zinnalz, nachher ein zweites Katechubad aus 180 % Katechu. Nun folgt eine Passage durch holzsaures Eisen 1° Bé, dann eine Stunde verhängen behufs Drydation. Danach wieder auf das zweite Katechubad zurück, eine Stunde lang darauf umziehen. Spülen. Ausfärben mit 150 % Blauholz und 75 % Seife. Abwivieren mit 10 % Essigsäure, 3 % Leim und 1 % Olivenöl.

Noch höhere Erschwerungen erhält man, wenn man vor dem Grundieren mit Eisen ein- bis dreimal mit Zinnchlorid behandelt, wie in § 31 beschrieben wurde, nach dem letzten Zinnbade mit etwas Ammoniak neutralisiert und in kochheißen Seisenbädern fixiert, dann *z e h n m a l* mit Eisen grundiert und im übrigen so verfährt, wie bei der letzten Vorschrift angegeben. Man erreicht so Erschwerungen bis zu 200 %. Doch werden gegenwärtig so hohe Erschwerungen nur noch selten verlangt; die Zeit, wo man mit 800 bis 900 % beschwerte, scheint überstanden. Man ist eben durch den Schaden klug geworden, denn das Morschwerden der Seide auf dem Lager, das freiwillige Zerfallen derselben zu Staub und freiwillige Entzündungen und Verbrennungen derselben von innen nach außen sind die naturgemäße Folge der Erschwerung.

§ 37. Chappesfärberei.

Chappeseide ist eine aus allerlei Seidenabfällen gesponnene Seide, welche vor dem Färben gut gereinigt werden muß. Man kocht die Strähne (Masten oder Flotten) mit 10 bis 20 % Soda ab, indem man darin fünfmal umzieht. Dann wird gut gespült und auf ein fettes Seisenbad aus 20 % Marsseiller Seife gebracht und darauf einundeinehalbe Stunde belassen. Für helle Farben muß die Chappe gebleicht werden. Ein Erschweren der Chappe findet gemeinhin nicht statt, da sie

meist für Samt und Plüsch verwendet wird, und weil ein hoher Metallsalzgehalt, wie er sich beim Erschweren ergibt, beim Schneiden des Samts hinderlich sein würde. Das Färben der Chappe vollzieht sich im übrigen ganz wie das der Seide. Nur beim Schwarz sind Abweichungen üblich. Ein Schwarz ohne Erschwerung kann selbstverständlich auch nach den in § 36 gegebenen Vorschriften gefärbt werden. So färbt man z. B.

Ordinärschwarz (nach Steinbeck) mit 10 % Gelbholz-extrakt, kalt eingehen und einigemal umziehen; 1,5 % Kupfer-vitriol, 6,5 % Eisenvitriol zugeben, siebenmal umziehen; auf 85° C erwärmen, eine Stunde behandeln, waschen. Ausfärben mit 150 % Blauholzextrakt und 25 % Seife. Abwischen mit Essigsäure, Olivenöl und Veim.

Wenn es sich um Blauschwarz handelt und man das Blau-machen umgehen will, wendet man entweder eine Tonerde-beize an, um den Blauholztonerdelack zu bekommen, oder man grundiert mit Alkaliblau, z. B.

Blauschwarz. Beizen mit basisch-schwefelsaurer Tonerde nach § 33. Ausfärben mit Blauholz wie bei Ordinärschwarz.

Blauschwarz. Färben mit 6 % Alkaliblau B nach Vorschrift 5, § 35. Einlegen in basisch-schwefelsaures Eisen von 30° Bé, dann auf ein Katechubad von 2° Bé, spülen und ausfärben mit Blauholz und Seife.

Tiefes Parischwarz (nach Steinbeck). Grundieren mit Eisen 30° Bé. Spülen. Dann auf ein Katechubad aus 300 % Katechu und 30 % Blauholz. Dunkeln mit holzessigsaurem Eisen von 5 Bé, von da auf das alte Katechubad zurück und ausfärben mit 100 % Blauholz und 25 % Seife. Abwischen wie bei Ordinärschwarz.

§ 38. Die Tuffahseide.

Außer der echten Seide des Maulbeerspinners kommen noch verschiedene andere Seidenarten in den Handel, erreichen jedoch nicht annähernd die Wichtigkeit der echten Seide.

Von allen diesen Seiden, die hier nicht aufgezählt werden sollen, hat nur noch die Tussahseide ein allgemeines Interesse zu erringen vermocht. Sie ist das Gespinnst des Tussahspinners, *Bombyx mylitta*, eines in Indien und Bengalen bis in die rauheren Lagen des Himalaja hinauf heimischen Schmetterlings. Die Raupe nährt sich von den Blättern des Fuzubenbaumes und einiger Eichenarten, läßt sich aber nicht züchten, daher die Bezeichnung „wilde Seide“.

Die Tussahseide ist eine mittel- bis dunkelbraune, glanzlose Seide. Das Entschälen der Tussah bereitet Schwierigkeiten, weil der Seidenleim der Tussah die Faser nicht nur umhüllt, sondern die gesamte Faser durchdringt. In kochender Seife löst sich das Tussahsericin nicht, man ist genötigt, dem Seisenbade Soda zuzufügen oder auch mit Soda allein zu entbasten. Bei dieser Operation kommt der hohe Glanz der Tussahseide erst richtig zur Geltung. Man kann allerdings auch mit Seife allein entbasten, muß das Abkochen dann aber mehrmals mit frischer Seife wiederholen. Dabei wird zugleich von dem braunen Farbstoffe der Tussah ein gut Teil heruntergekocht, so daß man diese Abkochbäder nicht als Bastseife benutzen kann. Am billigsten entschält man zweifellos mit 8 bis 10% Soda bei einer dem Kochpunkte naheliegenden Temperatur. Nach dem Kochen mit Soda folgt noch ein zweites Bad aus 10 bis 15% Seife. Dann wird gespült, erst warm, dann kalt. Betreffs Bleichen der Tussah sei auf den „Katechismus der Bleicherei“ verwiesen.

Das Färben der Tussah soll nach einigen Autoren Schwierigkeiten bereiten, auch soll die Faser sich nicht gut zum Färben mit Seife eignen. Verfasser hat das nicht bemerken können, im Gegenteil, die Tussah macht weniger Schwierigkeiten als die Seide, weil sie keine so delikate Behandlung erfordert. Der Tussahfaden ist an sich dicker und derber und verträgt ganz gut eine kräftigere Behandlung sowohl mit Alkalien wie mit Säuren, verträgt auch höhere Temperaturen als die Seide. Dagegen verhält er sich Metallsalzen gegenüber wesentlich indifferenter, was das Erschweren und Beizen stark

beeinträchtigt. Übrigens wird Tussah äußerst selten erschwert, da der billige Preis keinen rechten Anlaß dazu bietet.

Wenn man das Entbasten mit alkalischer Seifenlösung dreimal nacheinander wiederholt, erhält man eine intensiv kremefarbene Faser, welche ohne weiteres für mittlere und dunklere Farben verwendet werden kann und nur für ganz helle, zarte Farben, wie Elfenbein, Ciel, zarte Lachs- und Rosa-Töne, gebleicht zu werden braucht.

Beim Färben kann man ganz so verfahren wie beim Färben der Seide, doch kann man, da das derbere Fasermaterial keines so ausgiebigen Schutzes bedarf wie die echte Seide, die Seife in den Farbbädern weglassen. Im übrigen können die Vorschriften 1 bis 5 in § 35 Anwendung finden.

Ein Schwarz mit Erschwerung auf Bari färbt man nach Steinbeck, indem man die Tussah auf einen Absud von 60 % Gelbholz stellt, dreimal umzieht, 25 % Eisenvitriol und 2 % Kupfervitriol zugibt und noch eine Stunde ziehen läßt. Dann wird abgewrungen und über Nacht ungewaschen liegen gelassen. Am nächsten Morgen geht man auf ein 60 ° C warmes Bad aus 40 % Soda. Dann folgt ein kochendes Katechubad von 2 ° Bé, worin die Tussah sechs Stunden lang behandelt wird. Hierauf folgt ein 35 ° C warmes Bad aus 10 % Essigsäure, worauf mit holzessigsaurem Eisen 3 ° Bé eine Stunde gedunkelt wird. Dann auf das alte 32 ° C warme Katechubad zurück; schließlich ausfärben mit 200 % Blauholz und 30 % Seife und Abwieren wie bei Ordinär-schwarz (§ 37).

§ 39. Die mechanische Behandlung der Seide.

Während des Färbens wie vor und nach demselben laufen einige mechanische Behandlungen einher, die durch die Veränderungen bedingt werden, welche die Seide in den verschiedenen Bädern erleidet. Schon in den Abkochbädern zeigt sich die charakteristische Eigenschaft der Seide, unter entsprechender Verkürzung etwas dicker zu werden und dabei an Glanz einzubüßen. Dieser Verlust an der Länge und dem

Glanz wird durch das Strecken der Seide wieder eingebracht. Es geschieht mit der Hand am Wringpfaß und mit Hilfe eines Farbstockes, um mittelst geeigneten Ziehens und Schlagens der Seide vor dem Trocknen jede Neigung zur Kräufelung zu nehmen, die einzelnen Fäden in eine parallele Lage zu bringen und durch vorsichtiges Strecken den Längsverlust wieder zu annullieren. Dieses Strecken muß nach jeder Behandlung im Bade, Beiz- oder Färbabad, wiederholt werden und mit der nötigen Vorsicht geschehen, um ein Zerreißen der Seidenfäden zu vermeiden. Durch diese Arbeit wird die Seide um 2 bis 3% ausgedehnt, ohne daß die Festigkeit leidet.

Die Wiederherstellung des Glanzes erfolgt durch das Lüftrieren der Seide, welches gewissermaßen als ein dauerndes Strecken bezeichnet werden kann oder als eine Vervollkommenung des Streckens, nachdem mit der Hand der Maschinenarbeit der Weg geebnet war. Das Lüftrieren geschieht stets mit Maschine, und zwar in der Weise, daß die Seidensträhne durch drei rotierende polierte Stahl- oder Kupferwalzen gestreckt werden. Der Strähn bewegt sich zwischen zwei dieser Walzen hindurch und wird dadurch gewissermaßen geplättet oder gebügelt, während die dritte verstellbare Walze das Strecken besorgt. Die Walzen sind mit Dampf heizbar. Abb. 7 zeigt eine solche Lüftriermaschine der Zittauer Maschinenfabrik. Dieselbe ist gleichzeitig eine Garnmangel und Streckmaschine und zugleich Dampfkasten, denn sie ermöglicht ein nachträgliches leichtes Dampfen ohne Druck zu dem Zweck, die durch das Mangeln etwas abgeplatteten Seidenfäden wieder rund werden zu lassen. Zu diesem Zweck befinden sich die Streckwalzen in einem Gehäuse, in das man während des Streckens trockenen Dampf eintreten läßt.

Auf das Lüftrieren folgt das Trocknen, am besten auf Stöcken in Trockentuben bei einer 35° C keinesfalls übersteigenden Temperatur, da höhere Temperatur auf den Glanz der Seide ungünstig einwirkt.

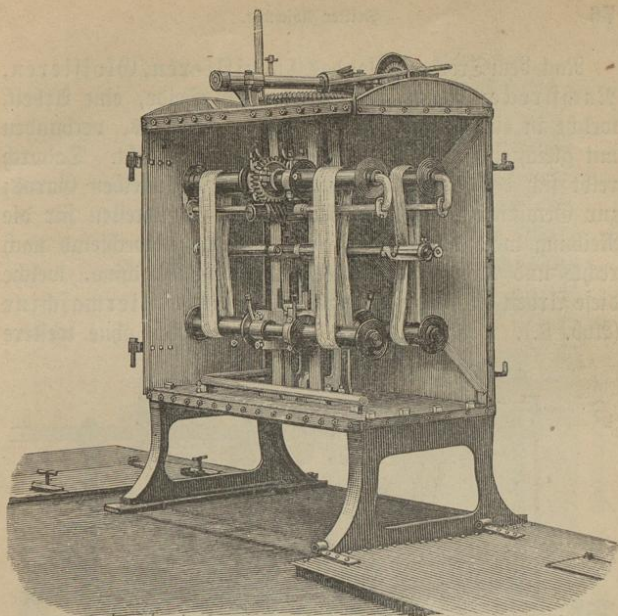


Abb. 7. Lüstriermaschine für Seide.

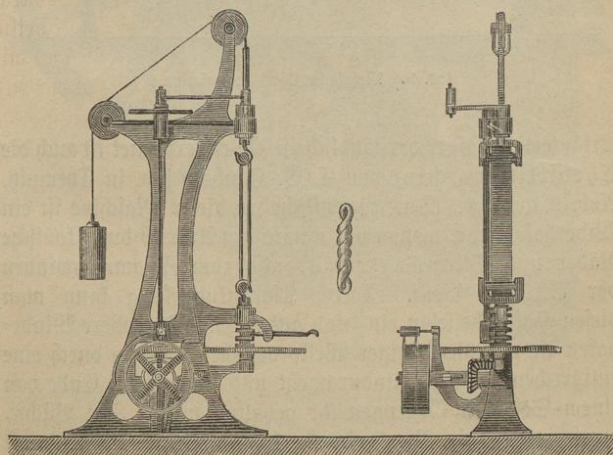


Abb. 8. Chevillemaschine.

Nach dem Trocknen folgt das Chevillieren, Glossieren, Nachstrecken oder Trockenstrecken der Seide, eine Arbeit, welche in einem Strecken des trocknen Strähns, verbunden mit gleichzeitigem Winden um sich selber, besteht. Dadurch reibt sich das Garn an anderen Stellen desselben Garns; zur Gewinnung möglichst vieler Berührungsstellen für die Reibung wird die Drehung des Strähns abwechselnd nach rechts und nach links ausgeführt. Eine Maschine, welche diese Arbeit selbsttätig besorgt, ist die Chevilliermaschine (Abb. 8.), welche aus der Abbildung auch ohne weitere

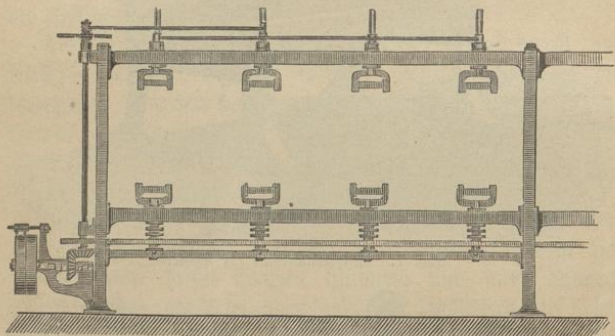


Abb. 9. Mehrfache Chevilliermaschine.

Erläuterung sofort verständlich ist. Weitverbreitet ist auch die Chevilliermaschine von C. G. Haubold jun. in Chemnitz, Abb. 9 und 10. Das Wesentliche an dieser Maschine ist ein Widerhakenpaar, wovon der untere den Antrieb durch konische Räder und Stirnräder erhält, also zum Zusammenwinden der Strähne dient. Durch Klauenkuppelung kann man diesen Haken beliebig ein- und ausrücken. Der obere Windehaken ist mit vierkantiger Welle versehen, welche durch eine entsprechende Büchse hindurchgeht und am oberen Ende von einem Seil mit Gegengewicht gehalten wird. Die Büchse, durch welche die Vierkantwelle hindurchgeht, erhält durch

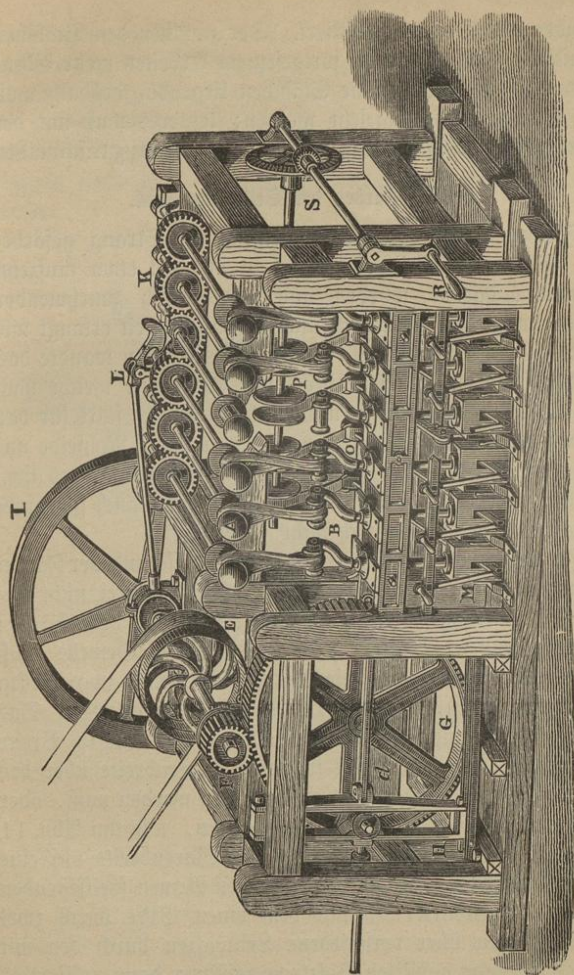


Abb. 10. Mehrfache Spinnmaschine.

Hebel von einer Exzenter Scheibe aus eine hin und her drehende Bewegung. Zwischen diesen Haken wird nun der Strähn mittelst kleiner Holzstäbchen aufgehängt und durch das

Winden und Drehen chevilliert. Der zwischen den Stäbchen befindliche Teil würde bei fortgesetztem Arbeiten mehr Glanz bekommen als der um die Stäbchen liegende, deshalb muß der Strähn auch umgesetzt werden; letzteres muß mit der Hand geschehen, indem man den Strähn erst ganz zurückwindet.

§ 40. Färben der Seide im Stück.

Früher wurde die Seide lediglich im Strang gefärbt; das Färben der Seide im Stück ist erst seit etwa fünfzehn Jahren ausgeübt worden und erfreut sich zunehmender Verbreitung, hat aber noch nicht die Wichtigkeit erlangt wie die Woll- und Baumwoll-Stückfärberei. Man wandte das Färben im Stück zunächst für solche Ware an, welche nach dem Abkochen und Färben nicht mehr genügend stark für das Weben war, während sie diese Operation als Rohseide unbedenklich aushielt. Auch feine zarte Gewebe, wie Bareges usw., wurden im Stück gefärbt. Heute färbt man auch schwerere Stückware, wenn auch noch nicht allgemein.

In bezug auf die Auswahl der Farbstoffe und der Färbemethoden selbst unterscheidet sich die Stückfärberei nicht von der Seidenstrang-Färberei, wohl aber in den dem Färben vorausgehenden Arbeiten. Das Rohseiden-Gewebe muß abgekocht werden wie die Strangseide, und zwar völlig abgekocht werden, dagegen wird meist nicht erschwert. Das Färben wird entweder in Haspelfusen von solcher Breite ausgeführt, daß das Stück in voller Warenbreite über den Haspel läuft und beständig breit gehalten werden muß, oder man wendet einen Doppel-Zigger an, wie ihn Abb. 11 zeigt. Das Stück wird hier in voller Warenbreite auf eine der beiden rechts und links auf langen Armen freiliegenden Wellen aufgewickelt und mit dem einen Ende durch zwei Quetschwalzen über verschiedene Leitwalzen durch den mit dem Färbeflotten gefüllten Holztrog geführt; dann passiert es wieder zwei Quetschwalzen und wird auf die auf dem zweiten Arm befindliche Walze aufgewickelt. Das Stück passiert also die Farbflotte in vielen Windungen, welche in der Zeichnung

durch eine punktierte Linie gekennzeichnet sind. Durch Umsteuerung der Maschine wird das Stück beliebig oft von der einen Walze ab- und auf die andere Walze aufgewickelt und passiert jedesmal die Flotte auf dem bezeichneten Wege, stets in voller Breite. Eine ausführliche Beschreibung des Ziggers wird bei der Baumwollen-Stückfärberei gegeben werden.

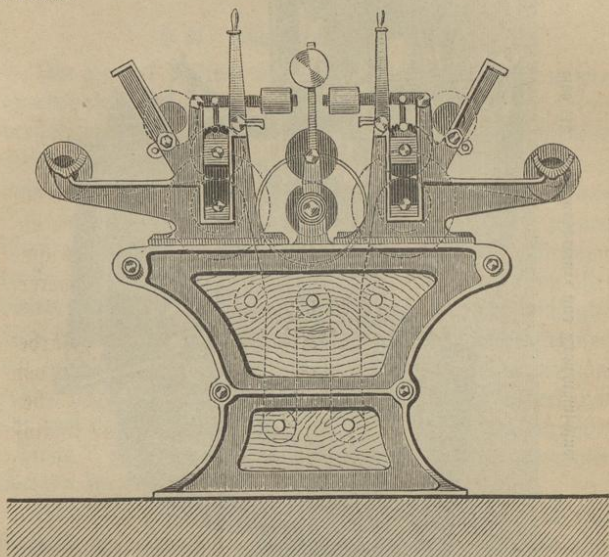
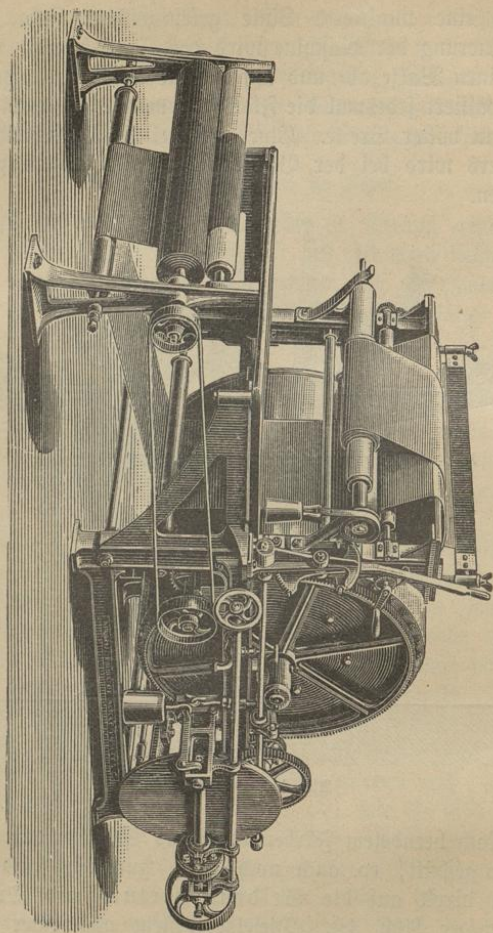


Abb. 11. Doppel-Zigger.

Nach beendeter Färbung wird das Stück in dem Zigger selbst gespült, ev. auch noch darin gummiert und kommt dann direkt auf die Seidenappretur- und Trockmaschine Abb. 12. Dieselbe besteht aus einer großen kupfernen, meist verzinnten Trockentrommel nebst großem Gummiertisch mit verstellbarem Überzug und Glas- oder Messingrakeln. Durch Stirnrädevorgelege und Friktions- scheibenantrieb wird eine variable Geschwindigkeit erzielt.

Abb. 12. Seidenappretur- und Trocknungsmaschine.



Die Maschine ist gewöhnlich so angeordnet, daß die gummierte Seite der Ware vor der vollkommenen Trocknung keine Leitwalze passiert.

H
ve
Se
dal
Se
ih
wol
die
Wi
um
eben
hat
"W
übr
C
Sche
wird
Tier.
fach
Das
Sche
gefe
oder
tote
voll
abfäll
© a

Vierter Abschnitt.

Wolle.

§ 41. Charakteristik der Wolle.

Im Handel versteht man unter Wolle das Kleid unseres Hausschafes (*Ovis aries*). Unter Wolle im weiteren Sinne versteht man die weichen und dichten Bekleidungen verschiedener Schaf-, Ziegen- und Kamelarten; die erstgenannte Wolle wird daher zum Unterschiede von den letztgenannten vielfach auch Schafwolle genannt, während man die letzteren je nach ihrer Herkunft als Kaschmirwolle, Mohairwolle, Vicunna-
wolle, Lamacwolle, Kamelwolle usw. bezeichnet. Von allen diesen Wollen ist die Schafwolle die bei weitem wichtigste. Wir können uns daher hier auf die Schafwolle beschränken, um so mehr, als die übrigen Wollen beim Färben sich ganz ebenso verhalten wie die Schafwolle. Dieses gleiche Verhalten hat auch dahin geführt, daß man in Fachkreisen vielfach unter „Wolle“ sowohl die Schafwolle wie auch die genannten übrigen Wollen versteht.

Gewinnung der Wolle. Die Wolle wird durch das Scheren der Schafe (Schafschur) gewonnen. Vorher aber wird sie noch gewaschen, und zwar auf oder an dem lebenden Tier. Diese Wäsche heißt Rückenwäsche. Sie ist heute vielfach verlassen und wird durch die Fabrikwäsche ersetzt. Das ist eine Wäsche der Wolle nach dem Scheren. Das Scheren muß am lebenden Tier vorgenommen werden. Die geschorene, noch ungewaschene Wolle heißt Schurwolle oder Mutterwolle; Wolle, welche von der Haut eines toten Tieres geschoren oder geschnitten wird, heißt Hautwolle; solche, welche beim Gerben der Häute durch Enthaa-
ren abfällt und bedeutend minderwertiger ist, heißt Gerberwolle;

solche von franken oder gefallenen Tieren heißt Sterblingswolle. Die abgeschorene Wolle bildet eine zusammenhängende Masse, das Fließ; dasselbe setzt sich aus einer Anzahl von Locken zusammen, welche Stapel heißen. Je nach der Länge der Wolle im Stapel (im gestreckten Zustande) unterscheidet man langstapelige und kurzstapelige Wollen; erstere sind 18 bis 23 cm lang, dienen zum Kämmen und heißen Kammwolle; die kurzen von 2,5 bis 4 cm dienen zum Spinnen und heißen Tuchwolle, die dazwischen liegenden Wollen von mittlerem Stapel dienen teils zum Kämmen, teils zum Spinnen und heißen Stoffwollen. Um eine marktfähige Ware zu schaffen, wird die Schurwolle sortiert in feine und gröbere, längere und kürzere usw. Die nach verschiedenen Qualitäten sortierte Schurwolle bildet die Wolle oder Rohwolle des Handels.

Eine derartige Rohwolle zeigt, je nach ihrer Herkunft, ein ungemein verschiedenartiges Aussehen, von weißlich und bräunlich bis dunkelbraun und schwarz, und ist, je nachdem sie vor der Schur der Rückenwäsche unterworfen war oder nicht, behaftet mit dem gesamten Wollschweiß und dem gesamten mechanisch anhängenden Schmutz oder mit größeren oder geringeren Mengen dieser beiden sowie mit wechselnden Mengen von Feuchtigkeit. Derlei Rohwolle ist zum Färben nicht zu verwenden, sie muß durch eine gründliche Wäsche von diesen Unreinigkeiten befreit werden.

§ 42. Die Wollwäscherei.

Der Gehalt einer Rohwolle an reiner Wolle ist unendlich verschieden, er schwankt zwischen etwa 82 und 20 %. Alles übrige sind chemische oder mechanische Begleitsubstanzen. Der regelmäßige und natürliche Begleiter aller Wollen ist der Wollschweiß, einschließlich des Wollfetts; ferner Schmutz (bis zu 16 %) und Feuchtigkeit (bis zu 18 %). Die Entfernung dieser Begleitsubstanzen aus der Wolle ist das Gebiet der Wollwäscherei. Obgleich der Färber selbst nicht in die Lage kommt, Wolle zu waschen, wird es für ihn doch von

Interesse sein, diese Arbeit wenigstens in ihren Grundzügen kennen zu lernen.

Zum Entschweißen und Entfetten der Wolle dienen schwach alkalische Lösungen, welche unter Anwendung von Wärme das Wollfett in eine dünne Seifenlösung überführen; am besten erfüllt diesen Zweck eine dünne Lösung von Soda oder von alkalischer weißer Seife.

Das Entschweißen der Wolle geschieht in großen Wollwaschmaschinen, Leviathan, wie sie durch Abb. 13 und 14 illustriert werden*). Ein Leviathan ist eine komplizierte, selbst aus mehreren Maschinen zusammengesetzte Maschine, welche aus einem doppelteiligen Einweichbottich und drei Rufen mit je drei Rechen besteht, durch welche die Wolle im

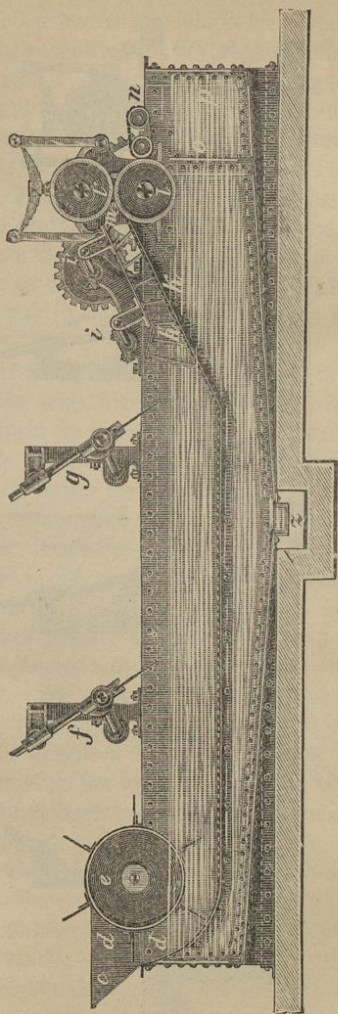
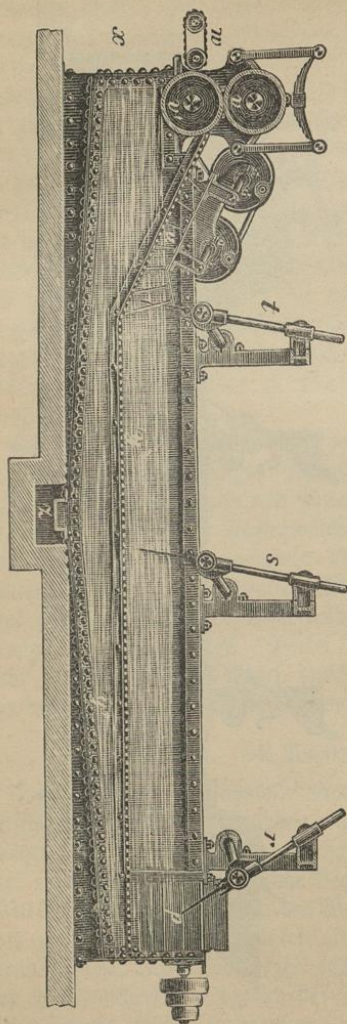


Abb. 13. Leviathan-Wollwaschmaschine.

*) Ganswindt, Katechismus der Spinnerei und Weberei S. 14.

Abb. 14. Geviethen-Wollwaschmaschine.



Wasser fortgeführt und umgeworfen wird, und je einem Elevator für die Presse; in den drei Rufen geht die Wollwäsche bei einer Temperatur von 50 bis 55° C vor sich, und die Ware gelangt aus der letzten Rufe in den Spülbottich, worin dieselbe mit kaltem Wasser nachgespült wird; der letzte Apparat ist eine Wollquettschmaschine. Die Abb. 13 und 14 stellen einen Leviathan von Henri Demeuse & Co. in Aachen vor, mit welchem täglich je nach den Dimensionen 1000 bis 4000 kg Wolle gewaschen werden können. Die Maschine besteht aus zwei nebeneinander liegenden, räumlich zwar ein Ganzes bildenden, jedoch unter sich durchaus getrennten Abteilungen. Die zu waschende Wolle wird in den Füllkasten c der

Einweichmaschine, Abb. 13, geworfen und fällt in die Zwischenräume d der Eintauchwalze, welche letztere, sich langsam drehend, die Wolle selbsttätig untertaucht. Diese Eintauchwalze reguliert auch das Beschickungsquantum, da derselben, weil mit Stufenscheibe versehen, verschiedene Geschwindigkeiten gegeben werden können. Die eingetauchte, vollständig durchnässte Wolle wird nun von dem wenige Touren in der Minute machenden Kurbelrechen erfaßt und sanft gehoben, so daß sich die der Wolle anhaftenden erdigen Beimengungen ausscheiden können, und weiter transportiert zu dem Kurbelrechen g, welcher die Wolle ebenso behandelt und sie dann dem eggenartigen Aufrücker h zuschiebt.

Dieser, von den zwei Kurbeln i i¹ bewegt, erfaßt in der Stellung, wie Abb. 13 ihn zeigt, die ihm vom Kurbelrechen g zugeführte Wolle und schiebt sie über das schräge, durchlochte Siebblech k zwischen die Druckwalzen l l¹; ist der Aufrücker am Punkte m angelangt, so heben die Kurbeln denselben hoch und führen ihn, sich zurückbewegend und senkend, wieder in die vom Kurbelrechen g inzwischen wieder herangebrachte Wolle, welche letztere also in sich aneinanderreihenden Hüben kontinuierlich in durchaus gleichmäßiger Schicht und offen, wie sie herangeschwommen kommt, behufs Auspressung und Zerquetschung der Schmutznoten und Schweißspitzen, zwischen die Druckwalzen gelangt. Die ausgepreßte Wolle wird von dem aus scharnierendem Drahtgeflecht hergestellten, dicht an die untere Druckwalze zu stellenden Tisch n in die mit dem Einweich- und Entfettungsbehälter zwar verbundene, jedoch vom Bade des Einweichbehälters durch die Scheidewand o getrennte Behälterverlängerung p, Abb. 13 und 14, geführt, welche mit dem Bade der Entfettungsmaschine kommuniziert. In dieser Verlängerung ist unterhalb des Tisches n ein nach dem Entfettungsbehälter hin schräg abfallendes Blech angebracht, über welches die Wolle, noch von der Flügelwalze q befördert, in die Entfettungsmaschine, resp. bis zur Angriffslinie des Kurbelrechens r, Abb. 14, gleitet. Die Kurbelrechen r, s und t greifen, heben und transportieren die Wolle so,

wie schon oben beschrieben, und der letzte Rechen t bringt sie zu dem Aufrücker u , welcher die Überführung derselben zwischen die Druckwalzen $v v^1$ bewerkstelligt; von diesen ausgepreßt, fällt die Wolle durch Vermittlung des Ausgangstisches w in einen bei x bereit zu stellenden Kasten und ist so fertig zum Spülen.

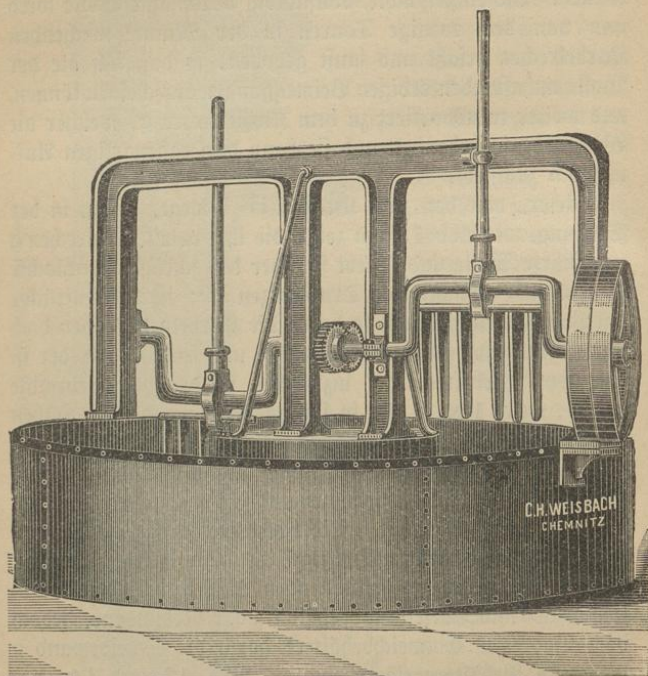


Abb. 15. Woll-Wasch- und Spülmachine für lose Wolle.

Beide Behälterabteilungen sind mit mehrteiligen, leicht herausnehmbaren Siebböden y versehen. Die festen Böden y^1 fallen nach der Mitte schräg ab, so daß der durch die Siebböden sinkende Schmutz sich in dem Schlammisammler z abgelagern muß, aus welchem derselbe vermittelst Ventils nach

Erfordernis und während des Betriebes abgelassen werden kann.

Die Reinigung soll schneller erfolgen, wenn in den einzelnen Bassins die Temperatur möglichst verschieden ist; dieselbe darf aber 50 bis 62° C nicht überschreiten. Die Führung der Wolle durch die Bassins soll eine nur fortschreitende sein; die Wolle darf dabei in keiner Weise gewirbelt werden.

Unmittelbar nach dem Entschweißen folgt ein Spülen oder Waschen in reinem, kaltem Wasser, so lange, bis das Wasser völlig klar abläuft. Dann wird abgewunden oder zentrifugiert und an einem schattigen Orte in gelinder Wärme (45 bis 50° C) getrocknet.

Zum Waschen kleinerer Mengen von Rohwolle genügt auch die nebenstehende Woll-Waschmaschine für lose Wolle mit zwei durch Kurbelwellen getriebenen Rechen (Abbildung 15), die auch ohne weitere Erläuterung verständlich ist.

Der Gewichtsverlust der Wolle infolge der Fabrikwäsche, im Gegensatz zur Rückenwäsche, ist sehr bedeutend; folgende Tabelle gibt darüber einigen Anhalt.

Wollsorten	Waschverlust
Hannoversche feine Landwolle	51 bis 75 %
Westfälische veredelte Landwolle	32 " 41 " nach Rücken= 65 " 73 " [wäsche
Westfälische grobe " "	33 " 37 " nach Rücken= 51 " 55 " [wäsche
Feine ostpreussische " "	63 " 70 "
Feine sächsische " "	62 " 74 "
Sonstige deutsche " "	61 " 69 "
Heidschnucken	38 " 54 "
Kapwolle	63 " 66 "
Buenos Aires	60 " 73 "
Montevideo	55 " 66 "
Australien	61 " 66 "
Kapwolle	34 " 40 " nach Rücken= 38 " 49 " [wäsche
Russische Wolle	62 " 68 "

Diese so gewonnene Wolle ist dasjenige Fabrikat, welches der Färber als lose Wolle in die Hände bekommt, gleichzeitig aber auch das Material zur weiteren Verarbeitung der Wolle, Verspinnen zu Garn oder Verweben zu Tuch.

§ 43. Das Karbonisieren.

Manche Rohwollen enthalten nicht unbeträchtliche Mengen von beigemengten Substanzen pflanzlicher Herkunft, wie Stroh usw., vor allem aber Kletten, welche sich beim Tummeln der Schafe auf den Weideplätzen im Pelz festsetzen und weder mechanisch noch mittels der Wollwäsche zu entfernen sind. Derartige Wollen müssen karbonisiert oder entklettet werden, d. h. die pflanzlichen Beimengungen müssen auf chemischem Wege zerstört werden. Dies geschieht durch Imprägnieren der Wolle mit verdünnter Schwefelsäure und Erhitzen der imprägnierten Wolle auf 100° . Man wendet eine zweiprozentige Schwefelsäure an, schleudert nach beendetem Imprägnieren aus und erhitzt die Wolle in Trockentuben auf Horden auf 80 bis 100° C.

An Stelle von verdünnter Schwefelsäure wendet man mit Vorteil auch Salzsäuregas an, und zwar bei einer Temperatur von 100 bis 110° C. Die Wolle darf in diesem Falle nur wenig feucht sein, sie muß auch öfter gewendet werden, um ein möglichst schnelles und gleichmäßiges Zerstören der vegetabilischen Bestandteile zu erreichen. Die Salzsäuremethode kann im kleinen nicht ausgeführt werden, sie eignet sich nur für den Großbetrieb und wird in großen eisernen Trommeln, die sich um ihre eigene Achse drehen lassen, ausgeführt.

Die Wirkung sowohl der Schwefelsäure wie der Salzsäure besteht darin, daß sie der Substanz der Vegetabilien Wasser entziehen und dadurch den chemischen Zerfall der Zellulose bewirken. Die Wollfaser bleibt dabei unverändert, wogegen die pflanzlichen Verunreinigungen zu feinem Pulver zerfallen, welches nach beendetem Trocknen der karbonisierten Wolle durch

Klopfen im Klopfwolf oder auf anderen Reinigungsmaschinen entfernt wird.

§ 44. Physikalische Eigenschaften der Wolle.

Die lose Wolle, wie sie nach der Wollwäsche und nach der Zerstörung der vegetabilischen Verunreinigungen sich darstellt, ist noch nicht die reine Wollfaser, denn sie enthält noch die gesamten Naturfarbstoffe der Wolle und die Feuchtigkeit.

Der gelbliche bis bräunliche Farbstoff, der auch den besten Wollen eigen ist, kann durch Bleichen entfernt werden, die Feuchtigkeit durch entsprechendes Erwärmen in trockener Luft. Die reine Wollfaser ist im Gegensatz zur Seide kein Gespinnst, sondern lediglich die Spinnfaser, welche mittels eigener Maschinen erst versponnen werden muß. Diese Spinnfaser zeigt folgende Eigenschaften.

Über die äußere Beschaffenheit der Wolle gibt uns das mikroskopische Aussehen (Abb. 16) die beste Auskunft. Die Wolle erscheint hier im Gegensatz zu allen übrigen Spinnfasern nicht als eine glatte Faser, sondern sie ist ihrer ganzen Länge nach mit dachziegelartigen Schuppen bedeckt. Diese Schuppen sind an ihrem Grunde mit der Fasersubstanz verwachsen, der obere Teil ist mehr oder weniger frei. In einzelnen Fällen umschließen diese Schuppen den ganzen Faserumfang, und so erscheint z. B. bei der Merinowolle die äußerste Oberfläche wie aus einer Anzahl von ineinandergesteckten Tüten

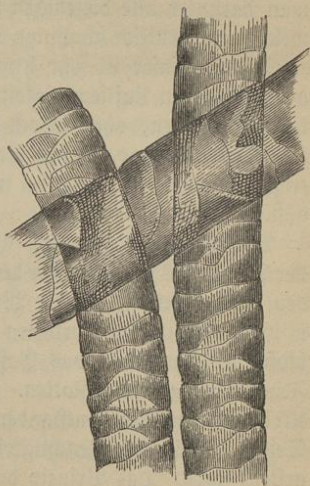


Abb. 16. Wolle.

bestehend. Bei der Mohairwolle dagegen sind die Schuppen nur rudimentär, und das wenige, was von den Schuppen verbleibt, ist glatt anliegend. Dieser charakteristische Bau der Wolle und die eigenartige Struktur der Oberfläche unterscheiden die Wolle deutlich von allen übrigen Gespinnstfasern, sie erklären aber gleichzeitig, warum man berechtigt ist, die Kaschmirwolle, die Mohairwolle, die Vicunna, die Kamelwolle u. dgl. zu den Wollen zu zählen. Demnach könnte man den Begriff „Wolle“ im weiteren Sinne auch so fassen, daß man darunter alle diejenigen tierischen Spinnfasern begreift, welche eine deutlich schuppige Oberflächenstruktur besitzen.

Die Wollfaser ist sehr hygroskopisch, d. h. sie vermag große Mengen Luftfeuchtigkeit aufzunehmen und mit Zähigkeit festzuhalten, ohne jedoch selbst feucht zu erscheinen. Die Feuchtigkeitsmenge, welche die Wolle zu binden vermag, beträgt bis zu 50 %; noch bei warmem, trockenem Wetter enthält sie 7 bis 10 %.

Wir begegnen hier also ähnlichen Verhältnissen wie bei der Seide. Es ist daher für den Käufer der Wolle erforderlich, den Feuchtigkeitsgehalt der Wolle beim Kaufe genauer zu ermitteln, um sich vor Verlusten zu schützen, da, wie gesagt, das bloße Aussehen und das Gefühl keinen Rückschluß auf den Feuchtigkeitsgehalt gestatten. Es sind daher amtliche Konditionieranstalten entstanden, in denen, ganz wie bei der Seide, der absolute Feuchtigkeitsgehalt der Handelsware festgestellt wird. Das Prinzip der Feuchtigkeitsbestimmung und die Methode ist ganz dieselbe wie bei der Seide (§ 29), nur hinsichtlich der gesetzlich zulässigen Feuchtigkeitsmenge besteht ein Unterschied. Dieselbe darf bei Kammgarn höchstens 18 $\frac{1}{4}$ %, bei Wolle, Kämmlingen und Streichgarn höchstens 13 Prozent betragen.

In heißes Wasser getaucht, wird die Wolle weich und plastisch, sie nimmt in diesem Zustande diejenige Form an, welche man ihr gibt, und sie behält diese Form auch nach dem Erkalten im getrockneten Zustande. Der beste Beleg hierfür sind die Filzhüte.

Die Wolle ist ferner elastisch. Sie besitzt fast nie eine glatte gestreckte Form, sondern zeigt sog. Kräuselungsbogen, deren Zahl mit der Feinheit der Wolle zunimmt. Streckt man nun eine derartige krause Faser gerade, so behält sie diese gestreckte Form nur so lange, als die Streckung andauert; sobald man die Faser losläßt, kehrt sie sofort wieder in die ursprüngliche Form und Lage zurück, und es findet dabei eine Zusammenziehung und Kräuselung statt. Die Elastizität nimmt mit der Feinheit der Wolle zu; sie wird um so geringer, je mehr die Wolle sich dem Charakter des Haares nähert.

Wird Wolle durch Feuchtigkeit oder durch Wärme erweicht und gestreckt und im gestreckten Zustande getrocknet, so verliert sie ihre Elastizität, dieselbe kehrt jedoch wieder, wenn man die Wolle abermals weich macht und ohne Streckung trocknen läßt.

Der Glanz der Wolle ist bei den verschiedenen Wollsorten verschieden; er pflegt intensiver zu sein, je langstapeliger, je länger und dicker die Wollfaser ist, und je mehr sie sich dem Charakter des Haares nähert. Je geringer die Anzahl der Kutikularplättchen ist, desto größer ist der Glanz, z. B. bei Mohairwolle, und umgekehrt, je zahlreicher und dichter die Plättchen stehen, desto geringer ist der Glanz, z. B. bei Merinowolle. Daher ist Kammgarnware glanzreicher als Tuche.

Die Härte der Wolle steht zum Glanz in direkter Beziehung; mit dem Glanz wächst die Härte, je weniger glänzend, desto weicher ist die Wolle.

Die Feinheit der Wollfaser hängt vom Querschnittsdurchmesser ab und schwankt zwischen 1,2 und 3 Zentimillimeter. Das Criometer, ein Instrument zur Messung der Feinheit, hat sich nicht bewährt. Sichere Messungen gibt nur das Mikroskop. Doch ist es bei einer gewissen Vertrautheit mit der Handelsware nicht schwierig, auch ohne Mikroskop eine ziemlich genaue Schätzung der Feinheit der Wolle zu erreichen, lediglich durch das Gefühl und das Augenmaß.

Der Festigkeit der Wollfaser ist gleichbedeutend mit dem Widerstand, den dieselbe dem Zerreißen entgegensetzt, sei es,

daß man die Faser mit Gewichten belastet, sei es, daß sie bei freiem Hängen ohne Belastung lediglich durch ihr Eigengewicht zerreißen soll. Im ersteren Falle ist, je nach Feinheit und Güte der Wollfaser, ein Gewicht von 2,6 bis 44 g erforderlich; im anderen Falle müßte eine Schafwollfaser, welche durch ihr Eigengewicht zerreißt, eine Länge von 8,3 km haben, also mehr als eine Meile lang sein.

Die Farbe der verschiedenen Wollen variiert bedeutend; die besten Sorten sind cremefarben, die minder guten sind gelblich, rötlich, bräunlich, braun bis schwarz.

Hygroskopizität, Plastizität und Elastizität, in Verbindung mit anderen physikalischen Faktoren, wie Druck, Reibung und Wärme, bedingen die wichtigen Operationen des Filzens und der Walke.

§ 45. Chemische Eigenschaften der Wolle.

Die durch die Wollwäsche von den Verunreinigungen befreite und von vegetabilischen Beimengungen freie Wollfaser steht in ihrem gesamten Verhalten der Hornsubstanz nahe und besteht, wie auch das Horn selbst, die Nägel, die Haare und Federn, in der Hauptsache aus Keratin. Das dokumentiert sich am deutlichsten beim Verbrennen, wobei die Wolle denselben unangenehmen Geruch gibt wie verbrennendes Horn. Die chemische Zusammensetzung der Wolle ist annähernd:

Kohlenstoff	49,25 %
Wasserstoff	7,57 "
Sauerstoff	23,66 "
Stickstoff	15,86 "
Schwefel	3,66 "
	100,00 %

Über die Rolle, welche der Schwefel in der Wolle spielt, scheint noch keine vollständige Klarheit zu herrschen. Tatsache ist, daß er in sehr wechselnden Mengen (0,8 bis 3,8 %) sich darin findet, aber nie fehlt; ferner, daß man ihn durch gewisse Lösungsmittel aus der Wolle entfernen kann, aber

niemals vollkommen. Chevreul hat bereits nachgewiesen, daß der Schwefel in der Wolle in zwei Modifikationen enthalten sei. Außer dem Schwefel kommt noch ein geringer Kiesel- säuregehalt sowie geringfügige Mengen mineralischer Sub- stanzen in Betracht, welche beim Verbrennen in der Asche zurückbleiben, die etwa 0,3 % beträgt, wovon 0,29 auf die Kiesel- säure entfallen.

Die gereinigte Wollfaser zeigt folgendes Verhalten:

1. Gegen Wasser. Sie nimmt in der Kälte etwa 50 % ihres Gewichts an Wasser auf, ohne ihre Eigenschaften zu ändern; beim Erwärmen mit Wasser nimmt sie noch weitere Mengen Wasser auf, wird weich und quillt auf, ohne sich zu lösen.

2. Gegen Säuren. Verdünnte Säuren werden von Wolle absorbiert und mit einer gewissen Zähigkeit festgehalten, so daß sie durch bloßes Spülen mit Wasser daraus nicht zu entfernen sind. Starke Mineralsäuren bewirken eine mehr oder minder tiefe Zersetzung der Wollfaser. Mäßig verdünnte Salpetersäure färbt Wolle gelb; konzentrierte zerstört sie. Schweflige Säure wirkt bleichend auf die Naturfarbstoffe der Wolle und wird daher zum Bleichen angewandt.

3. Gegen Alkalien. Lösungen der festen Alkalkalien lösen beim Kochen die Wolle auf; aus dieser Lösung wird durch Neutralisieren mit Säure, selbst schon durch Verdünnen mit viel Wasser, die Wolle als schleimiger Niederschlag abgeschieden, der sich an der Oberfläche der Flüssigkeit sammelt. In der Lösung findet sich Lanuginsäure. Alkalk wirkt weniger energisch, entzieht aber der Wolle einen Teil des Schwefels und macht sie brüchig. Pottasche und Soda wirken milder ein als die Alkalkalien und greifen die Wolle nur in kon- zentrierten Lösungen und oberhalb einer Temperatur von 50° C an; sie machen sie aber gelblich und vermindern die Elastizität. Ammoniak und kohlensaures Ammoniak sind selbst in der Wärme unschädlich und daher als Wasch- und Reinigungsmittel für Wolle sehr geschätzt. Seife, sofern sie

keine freien Alkalien enthält, ist unschädlich und dient gleichfalls zum Waschen von Wolle und Wollwaren.

4. Gegen Drydationsmittel. Eine kalt gesättigte und dann mit dem gleichen Volumen Wasser verdünnte Chromsäurelösung löst Wolle nach eine Minute langem Kochen auf. Schwache Chromsäurelösungen wirken nur wenig auf die Wolle ein; beim Erwärmen wirkt die Wolle bis zu gewissem Grade als Reduktionsmittel. Chromsaure und doppeltchromsaure Alkalien sind selbst beim Kochen ohne sichtbare Einwirkung. Chlor greift die Wollfaser an und verändert sie chemisch oder zerstört sie bei zu langer und zu kräftiger Einwirkung. Lösungen unterchlorigsaurer Salze greifen mehr oder minder die Wolle an, je nach der Konzentration; kochende Chlorkalklösung zerstört die Wolle; bei ganz schwacher Behandlung mit Chlor oder Hypochloriten nimmt die Wolle andere Eigenschaften an und zeigt vor allem eine größere Affinität zu Farbstoffen. Wasserstoffsuperoxyd ist ohne Einwirkung auf die Wollfaser, zerstört aber den Naturfarbstoff der Wolle infolge Drydation.

5. Gegen Reduktionsmittel. Wolle wirkt unter geeigneten Verhältnissen selbst reduzierend. Reduktionsmittel sind auf die Wollfaser selbst ohne Einfluß. Schweflige Säure ist gleichfalls ohne Einwirkung, bildet aber mit dem Naturfarbstoff der Wolle eine farblose, wasserlösliche Sulfitverbindung, worauf ihre Anwendung als Bleichmittel beruht.

6. Gegen Metallsalze. Die Lösungen einer großen Anzahl von Metallsalzen, insbesondere von denen der Schwermetalle, werden beim Kochen mit Wolle zerlegt, indem sich diese des Metalls in irgendeiner geeigneten Form bemächtigt, die Säuren aber im Bade zurückläßt. Auf dieser Tatsache beruht das Weizen der Wolle, welches wir in § 50 noch näher kennen lernen werden.

Die neutralen Salze der Leichtmetalle werden beim Kochen ihrer Lösungen mit Wolle nicht zerlegt; sie sind scheinbar ohne Einwirkung auf die Wollfaser.

Eine Lösung von Kupferoxyd-Ammoniak läßt in der Kälte die Wolle unverändert, löst sie dagegen beim Erwärmen vollkommen auf.

7. Gegen trockene Wärme. Wolle verbrennt nur schwierig; der eigentlichen Entflammung geht ein Schmelzen voraus; erst, wenn die geschmolzene Masse genügend hohe Temperatur besitzt, verbrennt die Wolle unter Verbreitung des bekannten Geruchs nach verbranntem Horn, eine Erscheinung, die lediglich die Wollen und die Haare zeigen, wogegen Seide und die sämtlichen pflanzlichen Spinnfasern beim Verbrennen keinen charakteristischen Geruch aufweisen. Beim trockenen Erhitzen bis auf 130°C beginnt die Wolle sich zu zersetzen unter Abgabe ammoniakalischer Dämpfe. Bei der trockenen Destillation wird neben anderen Produkten viel kohlen-saures Ammoniak erhalten.

§ 46. Wertbestimmung der Wolle.

Die Bestimmung des Handelswertes einer Wolle richtet sich, abgesehen von der Konditionierung, nach dem Grade des Vorhandenseins der wertvollen physikalischen Eigenschaften, insbesondere der Feinheit und Weichheit, der Kräuselung, der größern oder geringern Länge des Wollstapels und nicht zum mindesten der natürlichen Farbe. Nahezu weiße, nur schwach gelbliche Wollen werden bei gleicher Feinheit und Weichheit einen höheren Wert haben als z. B. rotbraune oder schwarze. Harte, spröde Wollen werden selbst bei weißer Farbe nicht so wertvoll sein als weiche, biegsame Wollen. Glanzreiche Wolle, sog. Lüsterwolle, wird bei genügender Weichheit wertvoller sein als glanzlose Wolle. Auch die Länge der Wolle, welche direkt zu einer Klassifizierung in Kammwollen und Streichwollen führt, ist maßgebend für die Bewertung der Wolle. Eine Wolle wird im allgemeinen um so wertvoller sein, je besser sie sich zum Verspinnen eignet, mithin je feiner und weicher sie ist, und je leichter sie sich färben läßt, also je reiner sie in der Farbe ist.

Wolle, die vom lebenden Tiere geschoren ist, ist unter allen Umständen wertvoller als solche von toten Tieren und ganz bedeutend wertvoller als die beim Verben der Häute abfallende Gerberwolle.

§ 47. Handelsformen der Wolle.

Bisher haben wir immer nur die geschorene und durch die Wollwäsche gereinigte Wolle betrachtet, welche im Handel als lose Wolle erscheint. Dieses ist die Ursprungsform. Wir kommen nun zur Betrachtung derjenigen Formen, welche durch die Vorbereitungen zum Spinnen, durch das Spinnen selbst und durch das Verweben geschaffen werden.

Wollen von längerem Stapel, sog. Kammwollen, werden nach dem Krempeln gekämmt und nach dem Kämmen durch den Florteiler zu Kammzug verarbeitet, ein endloses, ungleichmäßig zartes, walzenförmiges Band von 2 bis 3 cm Durchmesser, welches in den Spinnereien, wenn es als Kammzug in den Handel kommen soll, direkt aufgewickelt wird und in Wickeln von 15 bis 20 cm Durchmesser und gleicher Höhe im Handel erscheint; dieser Wickel heißt Bobine. Die weitere Verarbeitung des Kammzuges auf der Feinspinnmaschine führt zum Kammgarn. Das beim Kämmen der Wolle abfallende kurzstapelige Material erscheint als Kämmlinge im Handel.

Wolle von kürzerem Stapel, sog. Streichwolle, wird nicht gekämmt, sondern direkt zu Garn verarbeitet, welches im Handel als Streichgarn erscheint. Die Garne beider Kategorien werden in Kettgarne oder Webgarne und in Schußgarne unterschieden, erstere für die Kette bestimmt, letztere für den Schuß oder Einschlag. Kettgarne wie Schußgarne werden gemeinsam als Webgarne bezeichnet, zum Unterschied von den Garnsorten, welche nicht zum Verweben bestimmt sind, z. B. Strickgarn, Teppichgarn, Stickgarn usw.

Die Verarbeitung der Webgarne in der Weberei führt zu Geweben, die je nach der dazu verwendeten Wolle Kammgarnstoffe oder Streichgarnstoffe sind. Letztere, welche

meist einer Walle unterworfen werden, erscheinen als Tuche im Handel; ungewalkte Streichware dagegen heißt Loden.

Die Wolle gelangt in allen diesen Fabrikationsstadien zum Färben, sowohl als lose Wolle wie als Kammzug, als Kämmlinge, als Garn oder als Gewebe (Stück).

§ 48. Verhalten der Wolle gegen Farbstoffe.

Farbstofflösungen gegenüber ist die Wolle eine sehr aktive Spinnfaser, sie färbt sich verhältnismäßig leicht und nimmt am eigentlichen Färbeprozess selbstthätigen Anteil. Sie verhält sich in dieser Beziehung ähnlich wie die Seide, obgleich die beiden Fasern, chemisch betrachtet, wenig Ähnlichkeit zeigen. Der Hauptunterschied im Verhalten der beiden Fasern gegenüber den verschiedenen Kategorien von Farbstoffen liegt in der Temperatur, bei welcher sie ihre Affinität zu Farbstoffen am intensivsten äußern. Während die Seide am leichtesten bei 60° sich färben läßt, liegt die zum Färben der Wolle günstigste Temperatur zwischen 90 bis 100° C, also wenig unterhalb des Kochpunktes. In der Praxis wird die Wolle gewöhnlich kochend gefärbt; jedoch ist Kochen nicht unbedingt erforderlich, höchstens bei sehr dicken oder harten Wollen. Gegen die verschiedenen Klassen von Farbstoffen zeigt die Wolle folgendes Verhalten.

Basische Farbstoffe färben die Wolle direkt im heißen Wasserbade ohne irgend welche Zutat, z. B. Fuchsin, Chrysoidin, Auramin. Indessen verhalten sich nicht alle basischen Farbstoffe gleich. Das Verhalten wird bedingt durch die chemische Konstitution der betreffenden Farbstoffe. Einige basische Azofarbstoffe zeigen z. B. größere Affinität zur Wollfaser bei Gegenwart von Alaun im Färbebade, z. B. Bismarckbraun; und einige Diphenylnaphtylfarbstoffe, z. B. Viktoriablauf, erfordern sogar einen Zusatz von Säure.

Saure Farbstoffe werden in größtem Umfange zum Färben von Wolle angewendet. Im neutralen Glaubersalzbade färben eine ganze Anzahl der sauren Farbstoffe als solche die Wolle mehr oder minder stark an. Weit intensiver und meist

auch von anderer Nuance wird die Färbung, wenn man dem Glaubersalzbad in genügender Menge Schwefelsäure zugibt; dann wird nämlich die Farbsäure in Freiheit gesetzt, und diese besitzt als freie Säure zur Wolle eine weit größere Affinität wie der Farbstoff als solcher. Das Färben der Wolle mit sauren Farbstoffen geht fast stets glatt und schnell vor sich, und die Färbebäder werden vielfach vollständig ausgezogen. Die sauren Farbstoffe sind die am meisten angewendeten zum Färben der Wolle.

Substantive Farbstoffe zeigen gegenüber der Wolle kein einheitliches Verhalten. Eine verhältnismäßig kleine Gruppe, die sog. Sulfonfarbstoffe, färben die Wolle schon im neutralen Bade aus Glaubersalz und erfordern nur bei hartem Wasser einen geringen Essigsäurezusatz, um ausgezogen zu werden. Die Mehrzahl der substantiven Farbstoffe jedoch erfordert bedingungslos einen Essigsäurezusatz, der unter Umständen auf 6 bis 8% steigen kann, und zur richtigen Fixation ein notorisches Kochen. Eine kleinere Gruppe, meist Azoryfarbstoffe, zeigen nur sehr geringe Affinität zur Wolle; sie färben die Wolle im essigsauren Bade nur wenig an, bedürfen vielmehr eines Schwefelsäurezusatzes, z. B. die Mikado-gelb und -orange.

Weizen-Farbstoffe haben zur ungebeizten Wolle keine Affinität; um so intensiver ist dagegen die Affinität oder das Färbevermögen der gebeizten Wollfaser zu den Weizenfarbstoffen. Das Färben der gebeizten Wolle beginnt unter Umständen schon bei 25 bis 30° C, ein Beweis, daß das chemische Verhalten der Wollfaser durch das Beizen eine wesentliche Veränderung erfahren haben muß. Die Färbungen, welche die Weizenfarbstoffe auf Wolle geben, unterscheiden sich von den bisher betrachteten Färbungen insofern, als der Weizenfarbstoff mit dem Metall der auf der Faser befindlichen Beize eine unlösliche Verbindung, einen sog. Lack bildet, der die Faser in feinsten Verteilung durchsetzt. Diese Lacke zeichnen sich durch hervorragende Echtheit aus. Das Beizen findet hauptsächlich mit Chrom statt; andere Weizen kommen nur

in geringen Mengen vor, z. B. Tonerde, Eisen, Zinn. Die Lacke der Beizenfarbstoffe mit verschiedenen Metallen zeichnen sich durch verschiedene Färbung aus; aus diesem Grunde werden die Beizenfarbstoffe auch als heterochrome Farbstoffe bezeichnet. Ihrer großen Echtheit wegen finden die Beizenfarbstoffe eine sehr ausgedehnte Anwendung zum Färben der losen Wolle für walfechte Sachen, der sog. Wollen-Echtfärberei.

Küpen-Farbstoffe vom Charakter des Indigos müssen durch Reduktionsmittel in Gegenwart von Alkalien reduziert werden, und mit dieser alkalischen Lösung muß die Wolle getränkt, abgepreßt und der in der Wolle vermöge der Kapillarität verbliebene Leuko-Farbstoff wieder oxydiert werden.

§ 49. Vorbereitung der Wolle zum Färben.

Loose Wolle, welche die Wollwäsche durchgemacht hat, ist, falls sie nicht für ganz helle, zarte Farben bestimmt ist, ohne weiteres zum Färben fertig. Für besonders reine klare Farben bestimmte Wolle (und dasselbe gilt für Garn und Stück) muß gebleicht werden. Bezüglich des Bleichens der Wolle kann auf den „Katechismus der Bleicherei“ verwiesen werden.

Wollgarn kann nicht ohne weiteres gefärbt werden. Es enthält vom Spinnen her sehr viel mechanische Unreinigkeiten, fast stets auch 10 bis 15% Fett, herrührend von dem der Wolle beim Verspinnen hinzugesetzten Spinnfett, der sog. Wollschmelze. Wenn dieselbe, wie es bei normalem Betriebe der Fall ist, aus pflanzlichen Fetten besteht, ist ihre Entfernung nicht schwierig. Es genügt in diesem Falle ein Waschen mit kohlensaurem Ammoniak oder reinem Ammoniak bei gelinder Wärme, um das Fett zu verseifen oder zu emulgieren. Schwieriger wird der Fall, wenn Mineralöl zum Spinnen verwendet wurde. Die Entfernung von Mineralöl aus der Faser stößt auf Schwierigkeiten, da es sich nicht verseifen läßt und da man die Lösungsmittel, die sonst das Mineralöl lösen, aus Zweckmäßigkeitsgründen hier

nicht anwenden kann; in diesem Falle muß mit Seife gewaschen werden, oft mehr als einmal; kalthaltiges Wasser ist dabei nicht zu verwenden.

Kammzug wird in den meisten Fällen auch einer Wäsche bedürfen; diese muß bei der großen Zartheit des Materials mit größter Behutsamkeit ausgeführt werden, um ein Verziehen des Kammzuges zu verhüten, ebenso darf nur gelinde Wärme angewendet werden, um kein Verfilzen herbeizuführen. Man wäscht am besten mit reinem Ammoniak bei einer Temperatur von 25 bis 30° C und wendet mit Vorteil Maschinen an, welche nach dem Gegenstromprinzip gebaut sind, in denen also das zum Reinigen bestimmte Bad dem die Maschine in langsamem Gange passierenden Kammzug entgegensiebt.

Das Waschen von Geweben oder das Waschen im Stück bezweckt genau dasselbe Resultat wie das Waschen der Garne: Befreiung des Gewebes von allen ihm aus dem Spinn- und Webprozesse anhaftenden mechanischen und chemischen Verunreinigungen, wie Staub, Fett u. dgl. Es kommen also für das Waschen der Wäsche dieselben Grundsätze zur Anwendung wie bei der Garnwäsche; auch betreffs der Wahl der Waschmittel ist nichts Neues hinzuzufügen. Dagegen ist die Praxis des Waschens im Stück mit mehr Schwierigkeiten verknüpft als die Garnwäsche; dieselben werden hervorgerufen durch die eigentümliche Form des Stückes. Dasselbe muß, um kontinuierlich durch die Waschlöslichkeit bewegt werden zu können, mit den beiden Enden zusammengeknüpft werden, nachdem es zuvor über die Welle oder den Hängel der Waschmaschine gelegt ist. Die zusammengeknüpfte Ware wird dann in Strangform gebracht und in dieser Form als Strang im kontinuierlichen Kreislauf durch die Maschine geführt. Oder man umgeht die Strangform und wäscht die Stücke in voller Warenbreite.

Die mechanische Behandlung der Garne beim Waschen ist verhältnismäßig einfach. Wollgarne werden fast immer mit der Hand gewaschen, da die Garnwaschmaschinen, welche z. B. beim Baumwollgarn vorzügliche Resultate geben, sich für

Wollgarne nicht eignen. Beim Waschen der Wollgarne ist ein Pressen zwischen Quetschwalzen nicht am Plage; andererseits fehlt es bis jetzt an einer Maschine, die beim Umziehen des Wollgarns diese umziehende Bewegung und im Anschluß daran das Ausziehen oder Strecken des Wollstranges bewirkt. Das Waschen der Wollgarne ist daher fast immer Handarbeit und wird in Holzhusen vorgenommen, handwarm mit verdünntem Ammoniak. Kupferne oder messingene Kessel, Dampfmaschinen oder Ventile sind dabei zu vermeiden.

Dagegen wird das Waschen der Wollstücke stets auf der Maschine ausgeführt, und zwar gewöhnlich im Strang, seltener in voller Breite.

Die Strangwaschmaschine für wollene Stücke (Abb. 17), wie sie z. B. die Firma L. Ph. Hemmer, Aachen, baut, besteht aus einem großen hölzernen, in einem eisernen Gestelle ruhenden Kump, in dessen Innern sich zwei aufeinander liegende große hölzerne Waschzylinder befinden, von denen der untere fest gelagert ist und durch eine außerhalb des Kumps befindliche Riemenscheibe den Antrieb erhält, während der obere in verstellbarem Lager ruht und nach oben ausweichen kann. Durch diese Holzwalzen hindurch wird zunächst der Strang oder die Stränge hindurchgezogen und von da auf einen hölzernen Haspel geleitet, der höher als die obere Holzwalze und hinter derselben liegt. Gewöhnlich werden behufs besserer Ausnützung der Maschine mehrere Stränge gleichzeitig gewaschen, indem sie durch ein Leitbrett (Brille) voneinander getrennt gehalten werden. Der untere Teil des Kumps wird mit Wasser oder verdünntem Ammoniak oder schwacher Seifenlauge gefüllt. Der Strang kommt aus der Waschlöslichkeit durch das Leitbrett zwischen die beiden Holzwalzen, wird dort abgepreßt und kommt dann über den Holzhaspel wieder in den Kump mit der Waschlöslichkeit zurück. Unter den Waschwalzen befindet sich der Schmutzfaß zum Sammeln des Schmutzwassers, welches von da durch ein Rohr abgeleitet wird. An der Vorderseite des Holzkumps befindet sich eine zu öffnende Klappe in der Gesamtlänge der Maschine,

welche, wie aus der Zeichnung ersichtlich, heruntergeklappt werden kann, um den Fortgang des Waschprozesses von Zeit zu Zeit verfolgen zu können, die aber geschlossen wird, wenn die Maschine schnell läuft, da sie alsdann sehr spritzt.

Von den Breitwaschmaschinen (Abb. 18) speziell für wollene Stücke ist gleichfalls die Hemmersche Maschine weit

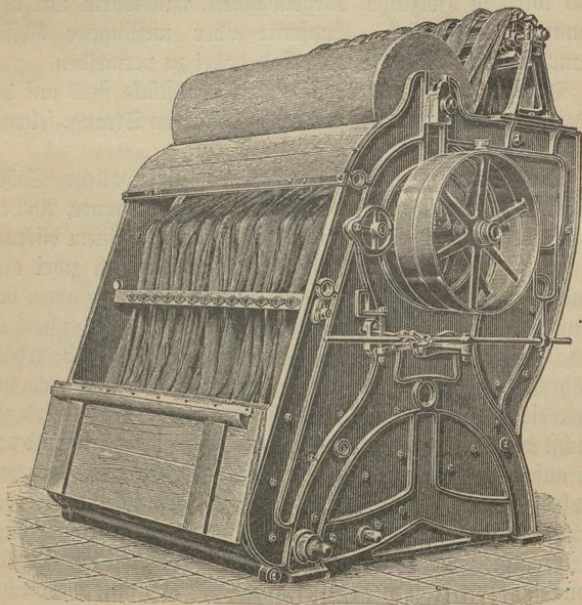


Abb. 17. Strangwaschmaschine.

verbreitet. Sie ist in gewissem Sinne eine Modifikation der vorstehenden Strangwaschmaschine derselben Fabrik und offenbar nach demselben Prinzip gebaut. Von den Breitwaschmaschinen anderer Firmen weicht sie wesentlich ab. Sie ist gekennzeichnet durch die diversen im Kumpen angeordneten Waschvorrichtungen, nämlich dem unmittelbar über der Wasseroberfläche befindlichen Spannriegel, von dem die Ware in

ganzer Arbeitsbreite unter einer Leitwalze hindurch zwischen den geriffelten Holzwalzen über einen Ausbreitriegel durch ein zweites Riffelwalzenpaar durch einen Schmutztrog geführt wird, von wo dieselbe durch eiserne, mit Kautschuk überzogene Walzen, woselbst die Waschlauge ausgequetscht wird, nach der Fachervorrichtung geleitet wird. Wasserzuflüsse sind zwei vorhanden, einer in der Höhe des ersten Spannriegels, um den Boden des Kumpens mit Wasser füllen zu können, ein zweiter unmittelbar über dem ersten Riffelwalzenpaar, um das dort

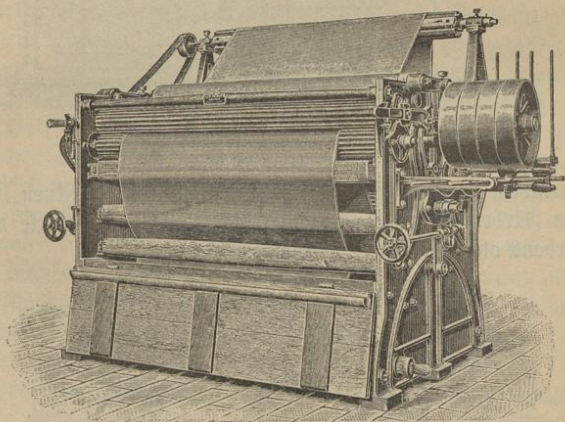


Abb. 18. Breitwaschmaschine.

zum erstenmal gewaschene Gewebe sofort abzuspielen. Die Maschine ist für schwere wie für leichte Wollwaren gleich gut zu benutzen.

Eine lediglich für leichte Wollwaren berechnete Breitwaschmaschine (Abb. 19) ist die der Zittauer Maschinenfabrik mit dreiteiligem Waschkasten und drei paar Quetschwalzen. Bei dieser Maschine passiert das Tuch zunächst den ersten Kasten links über mehrere Leitwalzen, geht dann durch das erste Quetschwalzenpaar und gelangt darauf in den zweiten und dritten Kasten, wo sich derselbe Vorgang wiederholt.

Auf das Waschen folgt das Entnässen der Wolle, d. h. die Entfernung des Überschusses der Waschlüssigkeit durch

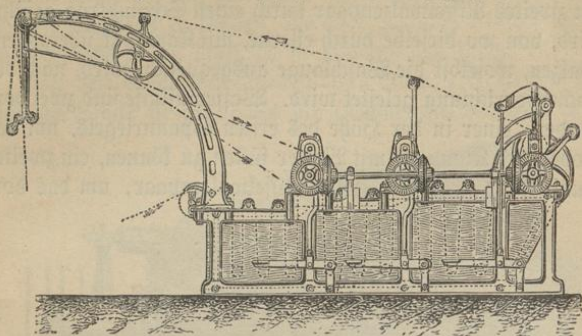


Abb. 19. Breitwaschmaschine für leichtere Ware.

Quetschen, Pressen, Schleudern und dgl. Ein Trocknen vor dem Färben ist nicht nötig, da die Wolle zum Zwecke des Färbens ohnehin gezeugt werden muß.

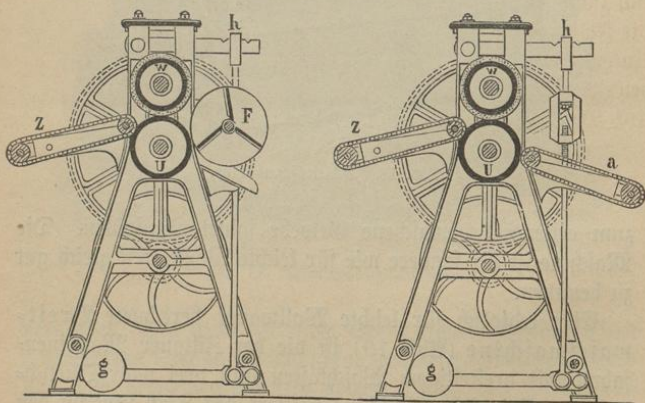


Abb. 20 und 21. Wollquetschen.

Zum ersten Entnässen von loser Wolle dienen die Wollquetschen (Abb. 20 und 21), Maschinen, deren

weisen
Druck
Walze
Durch
Druck
Vor u
ein en
oder a
Ein
Zentr
gemein
liegend
Gegen
betrie
üblich
Antrieb
der den
Schmie
sich zw
die Flüss
Unterf
beweglic
lehtere i
lager ge
Schwan
zu leiden
Belastun
verhüten
Gang zu
Regulato
der Seit
Die unter
Antrieb
oder dur
schnellen
Bremsch

wesentlichste Bestandteile zwei gußeiserne, mit Seilen umwickelte Druckwalzen U und W sind. Mittels Hebeldrucks wird die obere Walze auf die untere gepreßt, und durch Federdruck wird beim Durchgang der Wolle durch die Quetschwalzen ein elastischer Druck erzielt; die obere Walze wird von der unteren getrieben. Vor und hinter den Walzen befindet sich in schiefer Ebene je ein endloses Zuführ- und Abführ-Filztuch z und a (Abb. 21) oder an Stelle des letzteren ein Windflügel F (Abb. 20).

Ein zweites Entnässen wird bewirkt mit Hilfe der Zentrifuge. Diese Schleudermaschinen sind heute so allgemein bekannt und so verbreitet, daß über das ihnen zugrunde liegende Prinzip wohl nichts gesagt zu werden braucht. Gegenwärtig werden die Zentrifugen nur noch mit Unterbetrieb (s. Abb. 22) gebaut. Bei diesen jetzt allgemein üblichen Maschinen liegt der Schleuderkessel oben und der Antrieb unten. Der Untersatz besteht aus Holz oder Gußeisen, der den Kessel umgebende, abnehmbare Schutzmantel aus Schmiedeeisen. Der Sammelboden für die Flüssigkeit befindet sich zwischen dem Kesselboden und der Riemenscheibe und gibt die Flüssigkeit an ein Ausflußrohr ab. Unten quer durch den Untersatz liegt eine starke eiserne Brücke zur Aufnahme des beweglichen Spurlagers, in welchem die Kesselachse läuft. Die letztere ist oben, aber unterhalb des Kessels, in einem Halslager gelagert, welches so angeordnet ist, daß es sich etwaigen Schwankungen des Kessels bezw. der Achse anschmiegt, ohne zu leiden. Um solche Schwankungen, welche durch einseitige Belastung des Kessels entstehen, während des Betriebes zu verhüten und so der Maschine einen ruhigen, gleichmäßigen Gang zu verleihen, ist unter dem Kessel ein einfach konstruierter Regulator angebracht, welcher seinen Schwerpunkt stets nach der Seite hin verlegt, wo der Kessel zu leicht belastet ist. Die unten auf der Achse sitzende Riemenscheibe erhält ihren Antrieb durch eine direkt wirkende Dampfmaschine (s. Abb. 23) oder durch ein besonderes Riemenvorgelege (Abb. 22). Zum schnellen Einhalten dient eine Trittbremse, welche auf eine Bremscheibe gleichmäßig einwirkt. Diese Maschinen bedürfen

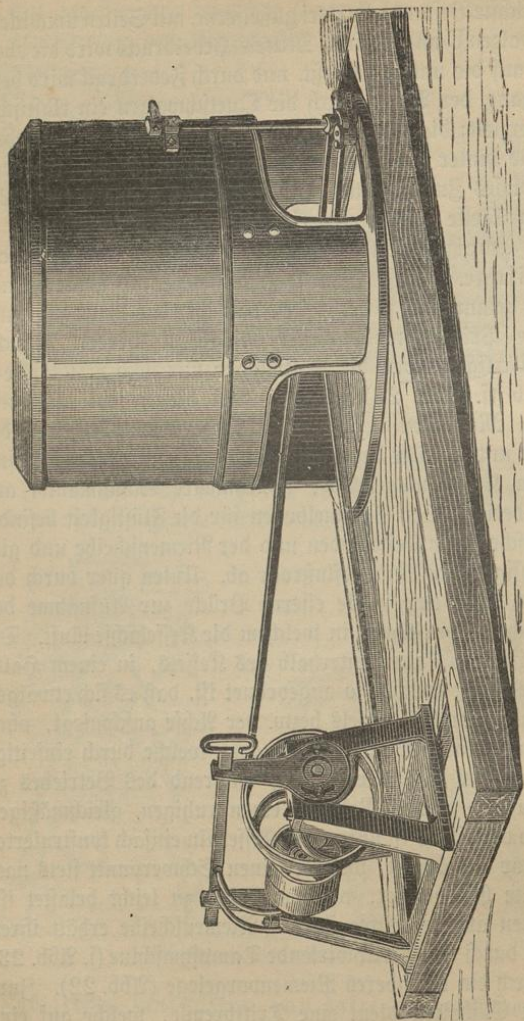


Abb. 22. Zentrifuge mit Unterbetrieb.

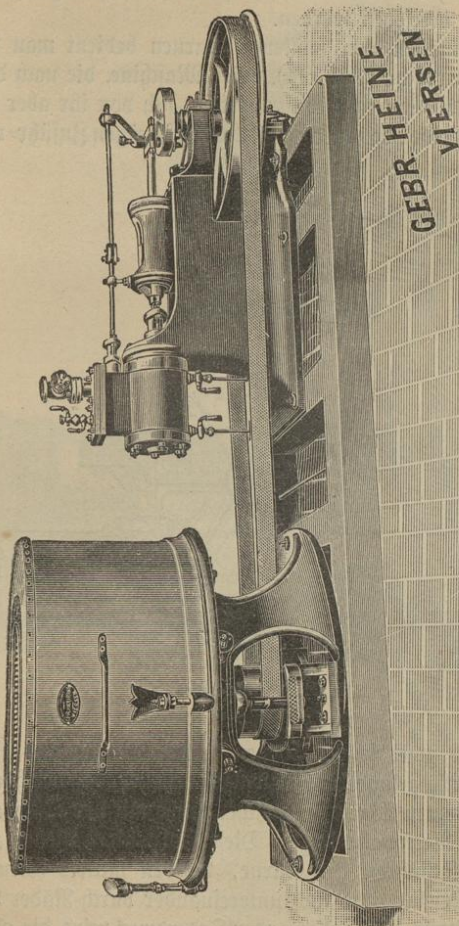


Abb. 23. Zentrifuge mit eigener Dampfmaschine.

keines Steinfundamentes, sondern können auf hölzernen Fundamentrahmen montiert und selbst in höher gelegenen Stockwerken betrieben werden.

Zum Entnässen von wollenen Garnen bedient man sich der Garnquetsche (Abb. 24), einer Maschine, die nach dem Prinzip der Wollquetsche konstruiert ist, sich von ihr aber dadurch unterscheidet, daß hier an Stelle des schrägen Zuführ- und

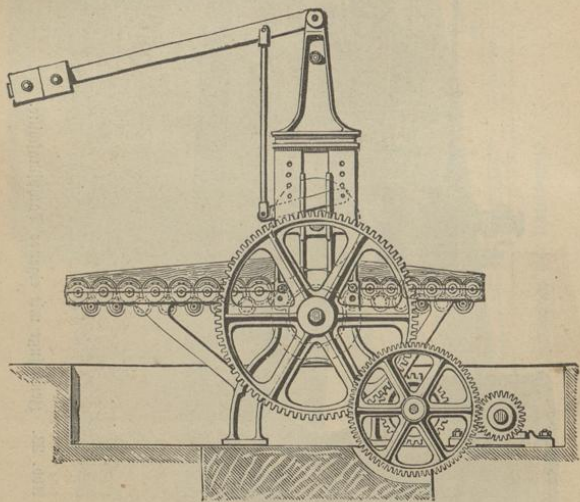
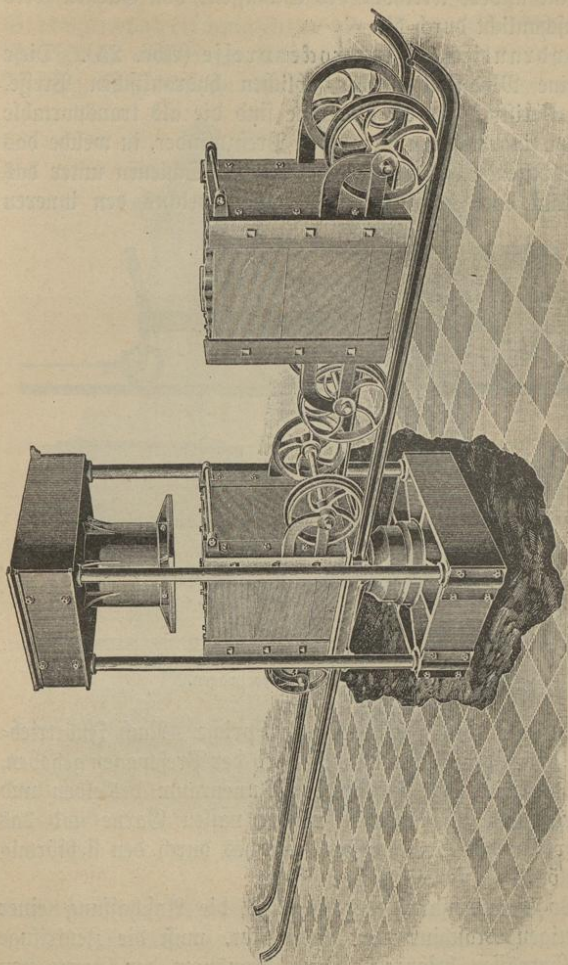


Abb. 24. Garnquetsche.

Abföhrtuches zwei schiefe Ebenen treten, welche aus einer Anzahl derartig gelagerter Holzwalzen bestehen, daß der höchste Punkt der letzten Walze in gleicher Höhe mit der Oberkante der unteren Preßwalze liegt. Diese Holzwalzen dienen zum Ein- und Ausführen der Garne, werden mittels Riemen- scheibe angetrieben und sind untereinander durch Räder verbunden. Mittels Schrauben- oder Federdruck wird die obere Walze auf die untere gepreßt, und durch die Federn ergibt sich beim Durchgang der Garne ein elastischer Druck.



2166. 25. Hydraulische Garitrodenpresse.

nen
nen
sich
dem
da=
und

einer
öchste
efante
a zum
emen=
c ver=
obere
ergibt

Eine andere Methode des Entnässens von Garnen wird veranschaulicht durch die

Hydraulische Garntrockenpresse (Abb. 25). Diese ist eine Modifikation der üblichen hydraulischen Presse. Charakteristisch für die Maschine sind die als transportable Wagen eingerichteten viereckigen Preßzylinder, in welche das auszupressende Garn eingelegt und auf Schienen unter das Kopfstück der Presse gefahren wird, welches den inneren

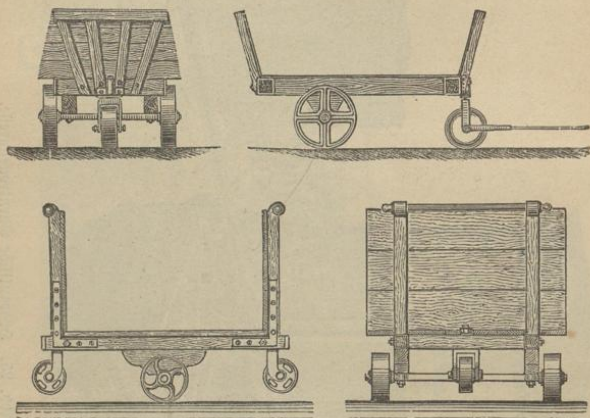


Abb. 26. Garntransportwagen.

Dimensionen des Preßwagens entspricht. Nach Inbetriebsetzen der hydraulischen Pumpe wird der Preßwagen gehoben, das Kopfstück senkt sich in den Innenraum desselben und bewirkt das Zusammenpressen der nassen Garne und das Auspressen des Waschwassers, welches durch den siebförmig durchlöchernten Boden leicht abfließt.

Wo der Umfang des Geschäfts die Anschaffung einer derartigen Maschine nicht ermöglicht, muß die Zentrifuge das Entnässen besorgen. Zum Transport der Garne von den Waschbottichen zu der Zentrifuge dienen alsdann die Garntransportwagen (Abb. 26).

Zum Ausquetschen von Stückware im Strang dient die Strangausquetschmaschine oder Squeezer (Abb. 27). Sie besteht aus einem Eisengestell und zwei Walzen aus Messing, Holz, Baumwolle, Jute oder Kokosfaser, die untere

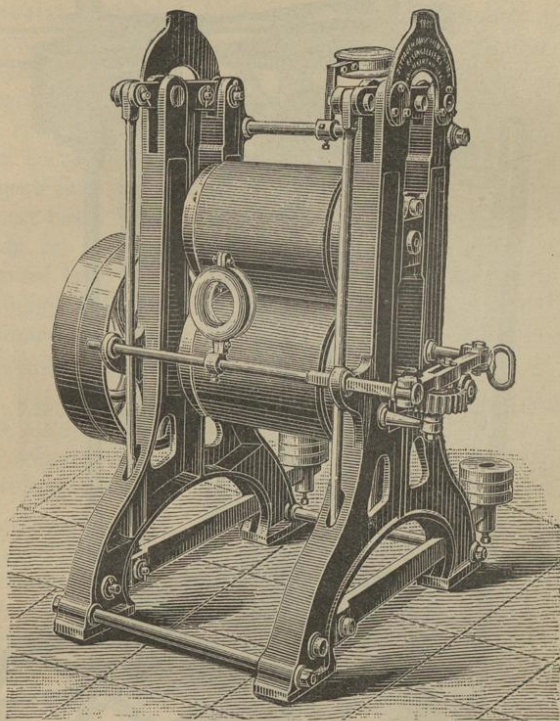


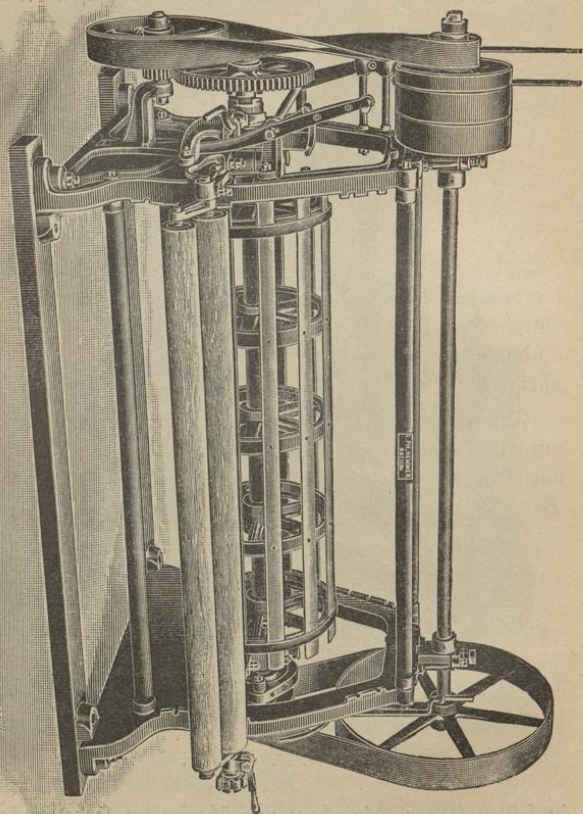
Abb. 27. Squeezer.

in festem Lager, die obere mit übersehtem Hebeldruck; für die Strangführung ist ein selbsttätig beweglicher Porzellanring vorhanden.

Zum Entnässen von in voller Warenbeite gewaschenen Stücken bedient man sich der

Horizontalzentrifuge oder Breitschleuder
(Abb. 28), bei der die Ware auf eine horizontale Latten-

Abb. 28. Breitschleuder.



trommel aufgewickelt wird, die hier die Rolle des Schleuder-
kessels spielt und ein Zentrifugieren der gewaschenen Stücke
in ganzer Breite ermöglicht.

Für
allen
Färbu
gebei
eignet
ändert
gegen
zu ein
sich da
irgend
Form
nicht b
werden
bajische
bindun
übrigen
Für
mit Mi
vorneh
Betrad
Be
Chrom
Nali, k
beim R
zum B
Menge
im Bal
Chrom
Amerik
alaun,
worden
besten
geht un
meisten
© an

§ 50. Beizen der Wolle.

Für die Zwecke der Wollen-Färberei sowie generell in allen den Fällen, wo es sich um besonders echte, dauerhafte Färbungen handelt, muß die Wolle vor dem Färben noch gebeizt werden, d. h. sie muß durch Behandlung mit geeigneten Metallsalzen in ihren chemischen Eigenschaften verändert werden. In § 45 ist bereits das Verhalten der Wolle gegen Metallsalze geschildert worden. Wir kommen nun hier zu einer praktischen Verwendung dieses Verhaltens, wobei es sich darum handelt, der Wolle die betreffenden Metalle in irgend einer Form einzuverleiben, jedoch so, daß diese chemische Form weder durch kaltes noch durch warmes Wasser, selbst nicht bei längerem Behandeln, entfernt oder ausgewaschen werden kann. Ob das Metall als normales Metallsalz, als basisches Salz, als Hydroxyd oder als metallorganische Verbindung enthalten ist, ist nicht mit Sicherheit bekannt, kommt übrigens auch für unsere Zwecke nicht in Betracht.

Für das Beizen der Wolle zu dem Zweck, um sie nachher mit Mizarin- und anderen Beizenfarbstoffen zu färben, kommen vornehmlich Chrom-, Tonerde-, Eisen- und Zinn-Beize in Betracht; von ihnen ist die Chrombeize die wichtigste.

Beizen mit Chrom. Als Ausgangsmaterial für die Chrombeizung dient fast ausnahmslos das doppeltchromsaure Kali, kurzweg Chromkali genannt. Dieses Salz erleidet beim Kochen mit Wolle keine Zerlegung, ist also für sich allein zum Beizen nicht geeignet. Gibt man eine entsprechende Menge Schwefelsäure hinzu, so bildet sich freie Chromsäure im Bade, die von Amend zum Kaltbeizen der Wolle mit Chrom vorgeschlagen ist, eine Methode, die aber nur in Amerika Eingang gefunden hat. Chromoxydsalze, z. B. Chromalaun, zum Beizen zu verwenden, ist gleichfalls versucht worden, hat aber keine befriedigenden Resultate ergeben. Die besten Resultate erhält man, wenn man vom Chromkali ausgeht und demselben gewisse Reduktionsmittel hinzufügt. Am meisten gebraucht wird in dieser Hinsicht der Weinstein.

Als Ersatz des teuren Weinst eins sind dann später vorgeschlagen worden und haben entsprechende Verwendung in der Praxis gefunden: Oxalsäure, Milchsäure, Laktolin, Lignorosin, Egalisol, Egalin, Vegetalin usw. Bei Verwendung dieser Hilfsmaterialien gelangt man in allen Fällen zu einer praktisch verwendbaren Chrombeize. Die angeblichen Nachteile oder Vorteile, welche die einen oder die anderen dieser Hilfsstoffen beim Beizen zeigen und wonach sie besonders vorteilhaft oder eher nachteilig wirken sollen; wollen wir hier nicht erörtern; es soll jedoch nicht unerwähnt bleiben, daß man vielfach wieder auf den Weinst ein zurückgekommen ist, wenn er auch etwas teurer ist als seine Konkurrenten.

In der Praxis kocht man die vorher gut genezte Wolle resp. das Wollgarn oder -stück $1\frac{1}{2}$ bis 2 Stunden unter entsprechendem Gantieren in der Beizflotte, bestehend aus den nötigen Mengen Chromkali und dem gewählten Reduktionsmittel. Dabei wird die Farbe der Flotte, welche anfangs goldgelb war, allmählich grüner, und auch die Wolle nimmt eine grünliche Farbe an. Die besten Resultate beim nachherigen Färben erhält man, wenn man nach beendetem Kochen die Ware noch über Nacht im Sudbade liegen lassen kann. Diese Regel gilt für alle Beizen (exkl. Zinn). Zuletzt folgt gutes Spülen, worauf die Wolle zum Färben mit Beizenfarbstoffen vorbereitet ist.

Beizen mit Tonerde. Das Ausgangsmaterial für die Tonerdebeizung ist Alaun oder, wenn man sie eisenfrei haben kann, schwefelsaure Tonerde, welche man unter Zugabe entsprechender Mengen Weinst ein mit der Wolle $1\frac{1}{2}$ bis 2 Stunden kocht. Der Weinst einzusatz bezweckt ein langsames Angehen des Tonerdefalzes an die Wollfaser; ohne diesen Zusatz würde sich nach einigem Kochen voraussichtlich Aluminiumhydroxyd oder ein basisches Sulfat auf und in der Faser abscheiden, eine Form der Tonerde, welche für die Bildung von Farbstoffladen (s. S. 48) wenig geeignet ist. Das wird durch den Weinst einzusatz verhindert. Die Tonerde wird aus einer mit der nötigen Menge Weinst ein versetzten Flotte in einer

für das Färben besonders günstigen Form aufgenommen. An Stelle des Weinstein kann auch hier Oxalsäure oder Milchsäure genommen werden.

Beizen der Wolle mit Eisen und Zinn kommt seltener vor. Im ersteren Falle geht man vom Eisenvitriol aus und kocht die Wolle mit diesem unter Zugabe der gleichen Menge Oxalsäure. Weinstein genügt in diesem Falle nicht zur Verhütung der Abscheidung von basisch-schwefelsaurem Eisenoxyd, und die Wolle erscheint dann nach dem Beizen rostbraun; bei Verwendung von Oxalsäure findet keine derartige Abscheidung statt, und die Wolle sieht nach dem Beizen creme-farben aus.

Für die Zinnbeize geht man vom Zinnsalz aus und kocht die Wolle damit unter Zugabe von Weinstein $1\frac{1}{2}$ bis 2 Stunden. Liegenlassen der Wolle in der Zinnsalzbeize ist nicht zu empfehlen.

§ 51. Die Vorschriften zum Beizen der Wolle.

Nach den allgemeinen Besprechungen im vorigen Paragraphen gestalten sich die zum Teil allgemein angewendeten Beizvorschriften für Wolle wie folgt:

Vorschrift 6. Chromkali-Weinsteinbeize. Man löst in der zwanzigfachen Wassermenge der Wolle 3% Chromkali (oder Chromnatron), erwärmt bis 60°C , geht mit der gut gereinigten und geneigten Wolle ein und läßt $\frac{1}{2}$ Stunde kochen. Dann löst man gesondert 3% Weinstein in 50% heißem Wasser, fügt die Lösung dem Sudbade zu, rührt gut um und kocht noch 1 bis $1\frac{1}{2}$ Stunde. Bei hartem Wasser muß man dasselbe mit etwas Essigsäure korrigieren. Für helle Färbungen kann man die Chromkali- und Weinsteinmengen entsprechend verringern, für dunkle Färbungen muß man dieselben entsprechend erhöhen. Liegenlassen im Sude nach beendetem Beizen erhöht die Intensität der Beizung.

Vorschrift 7. Chromkali-Milchsäurebeize. Die Vorschrift 6 gilt auch für diese Beize, nur mit dem

Unterschiede, daß man hier nur $2\frac{1}{2}\%$ Chromkali und statt 3% Weinstein 5% Milchsäure (technisch, 50%) nimmt.

Vorschrift 8. Verbesserte Chromkali-Milchsäurebeize. Man beschickt das Beizbad mit der nötigen Wassermenge, erwärmt auf 70°C und setzt die nachfolgenden Beizmittel in der angegebenen Reihenfolge zum Bade: $2,5\%$ Chromkali, $1\frac{1}{4}\%$ Schwefelsäure 66°Bé , 3% Milchsäure, rührt gut durch, geht mit der geneigten Wolle ein, hantiert $\frac{1}{2}$ Stunde bei dieser Temperatur, treibt innerhalb $\frac{1}{2}$ Stunde zum Kochen und kocht eine Stunde. Das Bad zieht klar aus.

Vorschrift 9. Chromkali-Dyalsäurebeize. 3% Chromkali, 3% Dyalsäure. Behandlung wie in Vorschrift 6. Ein Zusatz von $\frac{1}{2}$ bis 1% Schwefelsäure ermöglicht ein besseres Ausziehen des Bades. Diese Beize ist etwas billiger als die Chromkali-Weinsteinbeize und gibt in vielen Fällen lebhaftere Färbungen als jene.

Vorschrift 10. Fluorchrom-Beize. 4% Fluorchrom, 1% Dyalsäure. Eine Stunde kochen; spülen.

Vorschrift 11. Tonerdebeize. 5% eisenfreier Alaun (oder 3% schwefelsaure Tonerde, eisenfrei) werden mit 5% Weinstein (oder $2,5\%$ Dyalsäure) in warmem Wasser gelöst und in das auf 60 bis 70°C erwärmte Beizbad gegeben; dann wird gut umgerührt, mit der Wolle eingegangen, in $\frac{1}{2}$ Stunde zum Kochen getrieben und noch eine Stunde gekocht.

Vorschrift 12. Eisenbeize. Man löst in dem angewärmten Wasserbade 5% Dyalsäure, abgefordert davon 5% Eisenvitriol in 100% kalkfreiem kaltem Wasser, gießt unter gutem Rühren diese Lösung in das Dyalsäurebad und geht, sobald dieses vollkommen klar und farblos ist, mit der geneigten Wolle ein und kocht $1\frac{1}{2}$ Stunde. Die Wolle muß nach dem Beizen weiß bis cremefarben, keinesfalls braun aussehen.

Vorschrift 13. Zinnbeize. 4% Zinnsalz, 5% Weinstein. 1 Stunde bei etwa 90°C behandeln, ohne das Bad kochen zu lassen. Nach 1 Stunde sofort spülen (nicht im Sud liegen lassen).

§ 52. Das Färben der Wolle.

Bei allen Färbungen auf Wolle ist es notwendig, daß dieselbe tatsächlich zum Färben fertig ist, also denjenigen Grad von Reinheit besitzt, der eine gewisse Gewähr leistet für das Gelingen der Färbung. Wolle, welche die in den vorhergegangenen Paragraphen beschriebenen Reinigungsmethoden durchgemacht hat, ist genügend vorbereitet zum Färben. Wolle, Garne und vor allem Stücke, von deren genügend reinem Zustande man nicht überzeugt ist, sollte man lieber noch einmal mit etwas verdünntem Ammoniak nachwaschen.

Ist die Wolle genügend rein, kommt sie direkt, ohne getrocknet zu sein, aus den vorhergegangenen Operationen, so ist sie ohne weiteres zum Färben fertig. Ist die Wolle aber getrocknet, so muß sie zuvor genezt werden. Das Nezen ist im wesentlichen ein Austreiben der in den Wollfasern enthaltenen ziemlich bedeutenden Mengen von atmosphärischer Luft und ein Verdrängen derselben durch Wasser. Das Nezen wird durch Eintauchen oder Untertauchen in heißes Wasser und mechanischen Druck auf die Wolle bewirkt, wobei die Luft in Blasen entweicht. Nur eine vollkommen gleichmäßig genezte Wolle gibt gleichmäßige Färbungen. Die Wolle wird beim Nezen durchscheinend; ist sie nicht genezt, so verrät sich das durch ihr porzellanweißes Aussehen, ein Beweis, daß hier die Luft noch nicht verdrängt ist. Solche „Nester“, die noch Luft enthalten, nehmen beim nachherigen Färben auch keine Farbstofflösung an und färben sich nicht oder nur sehr schwach an.

Man beginnt das Färben bei niederer Temperatur, d. h. man geht mit der zu färbenden Ware in das lauwarme Färbbad und erhöht die Temperatur nach und nach bis zum Kochen oder doch bis nahe zum Kochen. Die günstigste Temperatur zum Färben der Wolle liegt etwas unterhalb des Siedepunktes. Ein Kochen ist daher nicht unbedingt erforderlich und bei feinen, zarten Wollen wegen des leichten Verfilzens sogar gefährlich. Am besten operiert man so, daß das Bad annähernd Kochtemperatur hat, aber nicht aufwallt.

Endlich ist noch auf das Lösen der Farbstoffe besondere Aufmerksamkeit zu verwenden; es muß dafür gesorgt werden, daß die Farbstoffe vollkommen gelöst werden und daß die Lösung entweder filtriert oder mindestens durch ein feines Sieb hindurchgegossen wird. Niemals sollte man den Farbstoff direkt im Bade lösen, und ebensowenig sollte man die ganze Lösung auf einmal, sondern lieber in mehreren Portionen dem Bade zugeben.

Wie schon im § 48 erläutert wurde, besitzt die Wolle große Affinität zu den Farbstoffen, so daß das Färben sich verhältnismäßig einfach gestaltet, gegebenenfalls sogar so einfach, daß es lediglich eines Erwärmens der Wolle in der Lösung des Farbstoffes bedarf, um eine Färbung zu erhalten, wie es z. B. bei Fuchsin, Methylviolett und ähnlichen der Fall ist. Ein Zusatz zum Färbebade ist dabei nicht erforderlich.

Einige basische Farbstoffe färben die Wolle kräftiger an, wenn man dem Bade etwas Alaun zugibt, z. B. Bismarckbräun.

Eine Anzahl von sog. substantiven Farbstoffen färbt unterhalb des Kochpunktes die Wolle, wenn man dem Bade Glaubersalz hinzufügt, z. B. Sulfoncyanin; andere bedürfen auch noch eines geringen Zusatzes von Essigsäure, um auszuziehen.

Eine andere kleine Farbstoffgruppe, die der Cochine, färbt am besten in einem Bade aus Alaun und Essigsäure.

Den breitesten Spielraum in der Wollenfärberei nimmt aber das Färben im sauren Bade ein, d. h. in einem Bade aus Glaubersalz und Schwefelsäure. Die größere Hälfte aller Wolle wird nach diesem Verfahren gefärbt. Das Färben geht leicht und schnell, die Farben sind recht lebhaft, die Bäder ziehen vielfach sehr gut aus, und die Echtheit der Färbungen genügt für viele Fälle vollkommen. Die Zahl der für diese Färbemethode geeigneten Farbstoffe ist sehr groß, es sind darunter alle Nuancen vertreten, und es finden sich darunter Farbstoffe von den verschiedensten Echtheitseigenschaften. Beim Färben im sauren Bade lassen sich die hierzu geeigneten, sog. sauren Farbstoffe in zwei Kategorien

unterscheiden, solche, welche unter allen Umständen beim Kochen gleichmäßige Färbungen geben, und solche, welche dies nicht tun. Die ersteren werden als Egalisierungsfarbstoffe bezeichnet. Sie sind mit wenigen Ausnahmen leicht löslich und zeichnen sich durch das langsame und gleichmäßige Angen des Farbstoffes an die Wollfaser aus; sie lassen sich sämtlich miteinander kombinieren und geben Mischnuancen, in denen alle Farbstoffe derart innig durcheinandergemischt sind, daß eine neue, völlig homogene Nuance erscheint. Dies zeigt sich sogar noch bei Anwendung der kleinsten Gewichtsmengen der Farbstoffe, bei den sog. Modefarben. Nicht egalisierende Farbstoffe gehen verhältnismäßig schnell und dann ungleichmäßig an die Wollfaser, sie müssen daher behutsam gefärbt werden, um keine ungleichmäßigen, „bunten“ Färbungen zu erhalten; sie eignen sich auch weniger zum Kombinieren untereinander, höchstens in dunklen Tönen. Sicherer färbt man diese Farbstoffe für sich allein, weshalb sie auch als Unifarbstoffe bezeichnet werden. Wenn man beim Färben der letzteren mit Schwefelsäure stark bunte Färbungen erhält, z. B. bei Echtrout A, kann man an Stelle der Schwefelsäure auch die milder wirkende Essigsäure verwenden und erhält dann gleichmäßigere Färbungen. Oder man verwendet wohl auch Alaun an Stelle der Schwefelsäure. Der „ruhende Punkt in der Erscheinungen Flucht“ ist das Glaubersalz, von dem ziemlich allgemein behauptet wird, daß es in der Wollenfärberei dieselbe Rolle spiele wie die Bastseife in der Seidenfärberei, daß es zum Egalisieren wesentlich beitrage und das zu schnelle Angen des Farbstoffes an die Wollfaser verhindere. Das mag in manchen Fällen zutreffen, aber sicher nicht in allen. Daß die Anwesenheit von Glaubersalz im Färbebade die energische Wirkung der Schwefelsäure mildert, ist wohl sicher, dagegen ist ebenso sicher, daß das Glaubersalz auf Farbstofflösungen ausfällend wirkt, und daß einzelne saure Farbstoffe von geringer Löslichkeit durch Glaubersalz direkt ausgefällt werden, ferner, daß viele Unifarbstoffe ohne Glaubersalz gleichmäßigere Färbungen geben als mit Glaubersalz. Verfasser kann daher

weder den Vergleich mit der Bastseife für berechtigt erklären noch auch die egalisierende Natur des Glaubersalzes bestätigen, mindestens nicht generell.

Die eigentliche Färbung im sauren Bade wird durch die Schwefelsäure bewirkt dadurch, daß diese aus dem sauren Farbstoff die Farbsäure in Freiheit setzt; die Schwefelsäure wird dabei verbraucht, eine Beobachtung, die man oft machen kann; der Verbrauch gibt sich dadurch kund, daß das Färben trotz des Kochens plötzlich stillsteht und nicht vorwärtsgehen will; ein Versuch mit blauem Lackmuspapier wird dann erkennen lassen, daß keine Säure mehr im Bade war, da die Schwefelsäure sämtlich verbraucht war. Das Färben beginnt aber von neuem in dem Moment, wo man dem Bade neue Mengen Schwefelsäure hinzufügt. Man sollte daher beim Färben im sauren Bade stets für die genügende Menge Schwefelsäure Sorge tragen und zu dem Zwecke das Bad von Zeit zu Zeit mit Lackmuspapier prüfen.

Eine kleine Gruppe saurer Farbstoffe erfordert eine abweichende Behandlung beim Färben, Farbstoffe, deren Farbsäuren in dem üblichen Bade aus Glaubersalz und Schwefelsäure unlöslich ausfallen. Diese müssen in einem schwach alkalischen Bade ausgefärbt werden, mit Soda oder mit Borax. Es handelt sich um die Gruppe der Alkali-blau. Beim Färben mit Soda, ohne Glaubersalz, wird die Faser bei einstündiger Behandlung kaum merklich gefärbt erscheinen, trotzdem ist der Farbstoff tatsächlich auf der Faser, er bedarf nur noch einer „Entwicklung“ mit Schwefelsäure: die nahezu farblose Faser wird durch Behandeln in einem kalten oder warmen Schwefelsäurebade in wenig Minuten lebhaft blau.

Von gleicher Wichtigkeit wie das Färben im sauren Bade ist das Färben mit Weizenfarbstoffen, wofür es mehrere Methoden gibt. Die älteste und bis heute immer noch beste Färbemethode ist das Färben auf Vorbeize, also auf vorher gebeizter Wolle. Dasselbe erfordert gewisse Vorsicht, sobald der Weizenfarbstoff, wie vielfach, in Pastenform, unlöslich oder schwer löslich, in den Handel kommt. Die

Erfahrung hat gelehrt, daß trotz dieser Unlöslichkeit die Affinität der gebeizten Wolle zu den meisten Weizenfarbstoffen so groß ist, daß die Färbung bereits in der Kälte beginnt, während sie in höherer Temperatur sich sehr schnell vollzieht. Man beginnt deshalb das Färben zunächst vollkommen kalt unter lebhaftem Agitieren der Wolle in der Flotte, damit der schwer lösliche Farbstoff sich nicht an bestimmten Stellen oder in Falten der Wolle festlagere, um nachher beim Beginn des Färbens dort intensiv zu färben, während die anderen Stellen schwächer gefärbt erscheinen. Man zieht in der ersten $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Stunde kalt um, erwärmt in der nächsten $\frac{3}{4}$ Stunde langsam und allmählich bis auf 60° , in der darauf folgenden Stunde bis zum Kochen und läßt noch 1 bis $1\frac{1}{2}$ Stunde scharf kochen. Während der ersten 2 Stunden ist fleißiges Umziehen oder Umkrücken oder Haspeln unbedingt notwendig, späterhin, nachdem die Farbe sich entwickelt hat, kann man darin etwas nachlassen. Das Verfahren ist überall dasselbe, gleichviel ob man auf Chrom-, Tonerde- oder andere Beize färbt. Weitere Zusätze zum Färbebade werden nicht gemacht, nur zur Korrektur des Wassers verwendet man etwas Essigsäure, 2 g für 1 l Flotte. Bei wasserlöslichen Weizenfarbstoffen braucht man nicht so gewissenhaft umzuziehen.

Eine Anzahl von Weizenfarbstoffen, insbesondere wasserlösliche, wie die Tuchrot, Anthrazengelb usw., lassen sich auch auf ungebeizte Wolle im sauren Bade färben, und zwar färbt man mit Glaubersalz und gemeinhin mit Essigsäure, doch ziehen die Farbstoffe bei dieser Färbemethode meist schlecht aus. Man pflegt daher meist gegen das Ende der Färbung noch etwas Schwefelsäure hinzuzufügen, um den Farbstoff an die Faser zu treiben. In vielen Fällen kann man auch die Essigsäure umgehen, indem man von vornherein Oxalsäure neben Glaubersalz anwendet; ein Schwefelsäurezusatz ist dann gewöhnlich nicht nötig. So gefärbt, befindet sich der Farbstoff als solcher auf der Faser. Da man aber zum Chromlack des Farbstoffes gelangen will, so muß man dann nachträglich diese Färbung mit Chromsalzen oder chromsauren

Salzen bei Rothitze behandeln, wodurch der auf der Faser befindliche Weizenfarbstoff in den betreffenden Chromlack übergeführt wird. Es ist das gewissermaßen eine Umdrehung des Färbens auf vorgebeizte Wolle und wird bisweilen als „Nachbeizen“ bezeichnet, was den Tatsachen aber nicht entspricht, denn die Nachbehandlung mit Chromlösungen ist kein Beizvorgang. Die Bezeichnung Chromieren oder Nachchromieren ist daher viel richtiger.

Zum Nachchromieren wendet man gemeinhin Chromkali, seltener Fluorchrom an; die mit Fluorchrom erhaltenen Chromlacke sind aber von denen mit Chromkali erhaltenen verschieden, wogegen andererseits diese beiden wieder andere Lacke sind als die auf vorchromierter Wolle erhaltenen. Es gibt also verschiedene Chromlacke desselben Weizenfarbstoffes.

Der Wert des Nachchromierens besteht hauptsächlich darin, daß man diese Operation auf demselben Bade ausführen kann, auf dem man gefärbt hat; nachdem der Farbstoff auf die Wolle gezogen, kühlt man das Bad etwas ab, fügt das abgewogene und gelöste Chromsalz hinzu und kocht noch eine Zeitlang zur Bildung des Chromlacks. Aus diesem Grunde hat man dieses Verfahren als Einbadverfahren bezeichnet, zum Unterschiede von der Methode des Vorbeizens und Ausfärbens, welches zwei Bäder erfordert und daher Zweibadverfahren heißt.

Hat man neben Weizenfarbstoffen auch noch Holzfarben verwendet, die man hinterher mit Kupfervitriol und Eisenvitriol nachzubehandeln pflegt, so kommen wir zum Dreibadverfahren, dessen letzte Operation als Dunkeln oder Abdunkeln bezeichnet wird.

Das Nachchromieren ist in den Fällen, wo es mit Chromkali geschieht, wohl nur teilweise eine Lackbildung, denn nebenher läuft eine Oxydation, die meist sofort erfolgt, während die Lackbildung sich nur allmählich vollzieht. Als Beispiel hierfür seien die Chromotrope von Höchst erwähnt, deren bedeutender Umschlag im Farbbade auf Hinzufügung von Chromkali wesentlich ein Oxydationsprozeß zu sein scheint;

natur
schei
dies
W
ihn
in de
wird
färbt
erdel
D
oder
versch
die s
Einba
Fall z

Be
Man
der W
indem
rührt,
Lösung
Farbb
80 bis
Vo
jezt ab
das W
gleichm
Vo
Vorch
Dieser
Angehe
Nuanc
Vo
Man

naturgemäß muß dabei Chrom reduziert und wird wahrscheinlich auf der Faser fixiert werden, wodurch die Echtheit dieser Färbungen sich leicht erklären läßt.

Wenn ein Farbstoff sich sauer auffärben läßt, so kann man ihn nicht nur nachchromieren, sondern man kann ihn ebenso in den betreffenden Tonerde-, Eisenlack usw. überführen; so wird z. B. Alizarin 1 WS mit Glaubersalz-Schwefelsäure gefärbt und hinterher durch Behandeln mit Alaun in den Tonerdelack übergeführt.

Das Färben mit Weizenfarbstoffen, sei es auf Vorbeize oder nach dem Einbadverfahren, führt zu malkchten Färbungen verschiedenen Grades. In vielen Fällen gibt das Vorbeizen die schöneren und echteren Färbungen, in andern wieder die Einbadmethode. Welche von beiden vorzuziehen ist, muß von Fall zu Fall entschieden werden.

§ 53. Die Färbevorschriften für Wolle.

Vorschrift 14. Färben mit basischen Farbstoffen. Man bestellt ein warmes Wasserbad und geht lauwarm mit der Wolle ein. Gesondert löst man den basischen Farbstoff, indem man ihn mit kaltem Wasser und etwas Essigsäure anrührt, dann mit heißem Wasser in Lösung bringt und die Lösung auf mehrere Male dem allmählich anzuwärmenden Farbbade zusetzt. Als Temperatur genügen in diesem Falle 80 bis 90° C. Nach $\frac{3}{4}$ Stunde gut spülen.

Vorschrift 15. Man bestellt das Färbebad wie oben, setzt aber noch 1 bis 2% Essigsäure hinzu. Dadurch wird das Angehen des Farbstoffes verlangsamt, man erhält aber gleichmäßigere Färbungen.

Vorschrift 16. Man bestellt das Färbebad wie nach Vorschrift 14, fügt aber noch 2 bis 4% Alaun hinzu. Dieser Zusatz bewirkt in einzelnen Fällen ein intensiveres Angehen des Farbstoffes, vor allem aber lebhaftere, feurigere Nuancen.

Vorschrift 17. Färben mit Sulfonfarbstoffen. Man bestellt das Färbebad mit warmem Wasser und 10%

Glauberfalz. Voraussetzung für ein Gelingen der Färbung ist ein gut gereinigtes Wollmaterial; alkalisch reagierende Wollen müssen vorher schwach abgesäuert werden. Man geht bei etwa 40°C ein, und steigert die Temperatur in $\frac{3}{4}$ Stunde langsam auf 90 bis 95°C . Bei kalkhaltigem Wasser wird ein geringer Zusatz von Essigsäure am Schluß erforderlich sein. Das Hauptaugenmerk ist darauf zu richten, daß das Bad stets neutral oder ganz schwach sauer sei, aber niemals alkalisch. Bei Stückware wird meist am Schluß noch etwas Essigsäure zugegeben werden müssen, damit das Bad besser auszieht.

Vorschrift 18. Sulfonfarben auf Stückware. Man färbt wie nach Vorschrift 17, nimmt aber an Stelle von Glauberfalz 5 bis 8% essigsaures Ammon. Die Färbungen sind ziemlich gut waltecht und sehr lichtecht. Zur Erhöhung der Defacturechtheit kann vor Schluß der Färbung noch je $\frac{1}{2}\%$ Chromkali und Kupfervitrol in das Bad gegeben und noch $\frac{1}{2}$ Stunde erwärmt werden.

Vorschrift 19. Färben mit sauren Farbstoffen. Man bestellt das Färbebad mit der nötigen Wassermenge, fügt 4% Schwefelsäure von 66°Bé , dann noch 10% Glauberfalz und den in warmem Wasser gut gelösten und durch ein Haarsieb gegossenen Farbstoff hinzu, erhöht die Temperatur bis nahe zum Kochen (etwa 95°C), erhält 1 Stunde bei dieser Temperatur, spült gut und trocknet. Die angegebenen Mengen sind für Färbungen von mittleren Tiefen berechnet; bei dunklen Färbungen kann die Glauberfalzmenge auf 20%, die Schwefelsäuremenge auf 5 bis 6% erhöht werden, wobei zu bemerken ist, daß die Wolle neben der in Freiheit gesetzten Farbsäure auch den größten Teil der Schwefelsäure bindet. Es muß beim Färben im sauren Bade stets darauf gesehen werden, daß das Bad bis zum Ende der Färbung sauer reagiert.

Vorschrift 20. Für saure Farbstoffe. Man verfährt wie nach Vorschrift 19, nimmt aber an Stelle von Glauberfalz und Schwefelsäure 10% Weinsteinpräparat.

Vorschrift 21. Für Unifarbstoffe. Man verfährt wie nach Vorschrift 19, setzt aber die Schwefelsäure in mehreren Portionen zu.

Vorschrift 22. Für Unifarbstoffe. Man verfährt wie nach Vorschrift 20, nimmt aber an Stelle von Weinsteinpräparat essigsaures Ammon und fügt, falls erforderlich, am Schluß des Färbens noch etwas Essigsäure hinzu. Oder:

Vorschrift 23. Man bestellt das Färbebad mit 5% kalzinirtem Glaubersalz und 5% essigsaurem Natron und gibt nach $\frac{1}{2}$ Stunde langsam Schwefelsäure nach. Oder:

Vorschrift 24. Man färbt unter Zusatz von 10% Glaubersalz und 5% essigsaurem Ammon und gibt am Schluß, falls erforderlich, noch etwas Essigsäure zu.

Vorschrift 25. Färben von Eosinfarbstoffen. Man bestellt das Färbebad mit 5% Alaun und 2% Essigsäure, setzt den gut gelösten Farbstoff hinzu und erwärmt sehr langsam und unter gutem Umziehen bis auf 80 bis 90° C. Die Farbstoffe ziehen verhältnismäßig schnell aus und färben leicht ungleichmäßig.

Vorschrift 26. Man bestellt das Färbebad lediglich mit 1 bis 5% Essigsäure unter Hingewerlassung aller Salze, geht bei 50 bis 60° C ein und treibt zum Kochen.

Vorschrift 27. Man kocht die Wolle mit 5% Alaun, 5% Weinstein und 5% Essigsäure 8° Bé $\frac{1}{2}$ Stunde lang an, kühlt auf 50° C ab, setzt den Farbstoff zu, treibt wieder zum Kochen und kocht noch $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Stunde.

Vorschrift 28. Färben mit schwach sauren Farbstoffen. Man bestellt das Färbebad mit 10% Glaubersalz und 4% Essigsäure, behandelt wie üblich und fügt, wenn der Farbstoff nicht genügend aufgezogen sein sollte, 1 bis 2% Schwefelsäure in kleinen Portionen, nicht auf einmal, zu.

Vorschrift 29. Man verfährt wie nach Vorschrift 19, nimmt aber statt 4% Schwefelsäure 4% Oxalsäure.

Vorschrift 30. Färben von Alkaliblau. Man bestellt das Färbebad mit dem nötigen Farbstoff und 3%

Soda, färbt eine Stunde nahe bei Kochhitze, spült und geht mit der nahezu ungefärbt erscheinenden, bestenfalls schwach bläulichgrau erscheinenden Wolle in ein Bad aus 3 bis 5% Schwefelsäure. Bei Anwendung eines kalten Säurebades werden die Färbungen grünstichig blau, wogegen bei Erwärmen des Schwefelsäurebades auf 50 bis 60° C rothstichige Färbungen erhalten werden. Zuletzt gut spülen.

Vorschrift 31. Man verfährt wie in voriger Vorschrift, nimmt aber statt 3% Soda 5% Borax.

Vorschrift 32. Man färbt unter Zusatz von 10% Glaubersalz 1 Stunde nahe bei Kochhitze, kühlt das Bad ab und fügt 4% Schwefelsäure hinzu, windet ab und spült.

Vorschrift 33. Färben mit substantiven Farbstoffen. Man bestellt das Färbepad mit 2 bis 3% essigsaurem Ammon und dem nötigen Farbstoff, geht mit der gut gereinigten Wolle bei 30 bis 40° C ein, bringt das Bad in $\frac{3}{4}$ Stunde zum Kochen und färbt bei Kochhitze aus. Falls das Bad nicht klar ausgezogen sein sollte, gibt man noch vorsichtig 2% Essigsäure nach, kocht, bis die Flotte klar ist, spült gut und trocknet.

Vorschrift 34. Man bestellt das Färbepad mit 10% Glaubersalz und 5% essigsaurem Ammon und verfährt im übrigen wie nach voriger Vorschrift.

Vorschrift 35. Man bestellt das Färbepad zunächst nur mit 10% Glaubersalz und dem Farbstoff, kocht und fügt während des Kochens nach und nach so viel Essigsäure zu, bis der Farbstoff an die Wolle gegangen ist. Die Essigsäuremenge kann unter Umständen bis zu 8% betragen.

Vorschrift 36. Nachchromieren saurer Färbungen. Eine Anzahl saurer Wollfarbstoffe werden durch eine Nachbehandlung mit Chromkali wesentlich verändert, sei es, daß sie wesentlich echter fixiert werden, sei es, daß sie einen vollständigen Nuancen-Umschlag erleiden, wie z. B. die Chromotrope. Das Nachchromieren geschieht in diesem Falle auf demselben Bade. Man läßt nach dem Ausziehen des

Färb
kühl
wor
Die
unter
viel
zu w
stoffe
Men
Zwe
(S. 1
ausg
in da
jugib
sprech
bis 5
Wasse
und
geben
behand
in de
bis a
darauf
kocht
Zeitr
minde
Beize
langje
Koch
Man
man
dem Gü
1:20
werden

Farbstoffes die Farblotte bis auf 60 bis 70° C sich abkühlen, fügt dann 3% Chromkali oder Chromnatron, vorher warm gelöst, hinzu, kocht noch 1 bis 1½ Stunde und spült. Dieses Nachchromieren kann auch auf einem zweiten Bade, unter Fortbenutzung beider Bäder, stattfinden. Durch zuviel Chromkali kann ein Überchromieren eintreten, d. h. eine zu weit gehende Oxydation, die bis zur Zerstörung des Farbstoffes gehen kann, wogegen umgekehrt durch eine ungenügende Menge die gewollte Echtheit nicht erreicht wird.

Vorschrift 37. Färben mit Weizenfarbstoffen. Zweibadverfahren. Die nach den Vorschriften 6 bis 13 (S. 115 und 116) gebeizte, gespülte und geschleuderte oder ausgepreßte Wolle gelangt, ohne vorher getrocknet zu werden, in das kalte Färbbad, dem man auf 1 l Lotte 2 g Essigsäure zugibt; bei hartem Wasser muß die Essigsäuremenge entsprechend erhöht werden. Das Flottenverhältnis*) ist 30 bis 50. Der Weizenfarbstoff wird, wenn in Teigform, mit Wasser angerührt oder, wenn er löslich ist, mit Wasser gelöst und in beiden Fällen durch ein feines Haarsieb ins Bad gegeben. Um gut reibechte und walfechte Färbungen zu erzielen, behandelt man die Wolle zunächst ½ Stunde kalt, erwärmt in den nächsten ¾ Stunden langsam und ganz gleichmäßig bis auf 60° C, immer unter fleißigem Umziehen, geht in der darauffolgenden Stunde ebenso allmählich bis zum Kochen und kocht noch 1 bis 1½ Stunde scharf. Abkürzen der angegebenen Zeiträume beschleunigt zwar den Färbeprozess, bewirkt aber minder echte Färbungen. Die erzeugten Metallacke der Weizenfarbstoffe sind um so echter auf der Wolle fixiert, je langsamer ihre Bildung sich vollzieht und je länger das Kochen gedauert hat.

Wo ein besseres Durchfärben verlangt wird, arbeitet man von Anfang an mit einem Zusatz von 3 bis 5%

*) Unter Flottenverhältnis versteht man das Gewichtsverhältnis zwischen dem Färbegut und dem zum Färbbad nötigen Wasser. Ein Flottenverhältnis 1:20 bedeutet demnach, daß für 1 kg Ware 20 kg oder 20 l Wasser genommen werden sollen.

essigsaurem Ammoniak oder Borax oder wohl auch Seife oder reinem Ammoniak.

Vorschrift 38. Färben von Alizarinrot auf Ton-erdebeize. Ein lebhaftes Rot erfordert einen Zusatz von Kalk zum Färbebade. Man bestellt das Bad mit der nötigen Menge Farbstoff sowie mit $2\frac{1}{2}$ bis $7\frac{1}{2}$ % essigsaurem Kalk und $\frac{1}{2}$ bis 2 % Tannin, je nach Nuance, geht bei gewöhnlicher Temperatur ein, treibt unter gutem Hantieren während 1 Stunde zum Kochen, kocht 1 bis $1\frac{1}{2}$ Stunde, spült und trocknet. Ein Zusatz von Essigsäure zur Korrektur des Wassers ist in diesem Falle nicht nötig, dagegen verlangt die Vorschrift die Anwendung eisenfreien Wassers.

Vorschrift 39. Einbadverfahren für Weizenfarbstoffe. Man färbt auf ungebeizte Wolle. Man bestellt das Färbebad wie nach Vorschrift 28, behandelt, wie dort angegeben, läßt abkühlen und chromiert wie nach Vorschrift 36. Im vorliegenden Falle bezweckt das Chromieren die Bildung eines Chromlacks, doch ist eine teilweise gleichzeitige Drydation des Farbstoffes nicht zu vermeiden.

Vorschrift 40. Man bestellt das Färbebad wie nach Vorschrift 29, kühlt nach beendetem Färben ab und fügt 3 % Fluorchrom zu. Man kocht noch $\frac{1}{2}$ Stunde, spült und trocknet. Die mit Fluorchrom erhaltenen Chromlacke sind, da hier jede Drydation ausgeschlossen ist, lebhafter und klarer.

Vorschrift 41. Weizen und Färben in einem Bade. Das Verfahren eignet sich nur für helle Töne. Man färbt in demselben Bade mit 2 bis 4 % Chromalaun, dem angeriebenen oder gelösten Weizenfarbstoff und 2 bis 3 % Essigsäure 1 Stunde kochend.

Vorschrift 42. Man färbt wie vorstehend, aber mit 1 bis 2 % Fluorchrom (an Stelle von Chromalaun) und ebensoviel Oxalsäure.

Vorschrift 43. Andere Einbadmethode. Man färbt wie nach Vorschrift 29 und behandelt sodann mit Fluorchrom wie nach Vorschrift 40.

Vorschrift 44. Eine ganze Anzahl von Weizenfarbstoffen können ganz gut auch im stark sauren Bade ausgefärbt werden wie nach Vorschrift 19. Dadurch wird ein vollständiges Ausziehen des Farbstoffes bewirkt. Dann wird abgekühlt und nachchromiert entweder nach Vorschrift 36 oder nach Vorschrift 40.

Vorschrift 45. Nachchromieren mit Chromkali und Milchsäure. Man färbt entweder nach Vorschrift 19 oder nach 28 oder 29 und fügt nach dem Abkühlen des ausgezogenen Farbbades $\frac{1}{2}$ bis 3% Chromkali und die gleiche Menge Milchsäure hinzu und kocht noch $\frac{1}{2}$ Stunde. Bei Anwendung dieses Verfahrens wird das Nachchromierbad völlig ausgezogen. Die so erzielten Chromlacke stehen in der Mitte zwischen den mit Chromkali allein und den mit Fluorchrom erhaltenen, den letzteren aber näher.

Vorschrift 46. Nachchromieren mit Chromkali und Weinstein. Färben wie nach Vorschrift 45. Nachchromieren mit 2% Chromkali und 2% Weinstein $\frac{1}{2}$ Stunde kochend.

Vorschrift 47. Nachbehandeln mit anderweiten Metallsalzen. Man färbt nach Vorschrift 19, 28 oder 29, kühlt ab und hat es dann in der Hand, den auf der Faser befindlichen Farbstoff in den korrespondierenden Lack umzusetzen. Statt also die Färbung nachzuchromieren, wendet man in diesem Falle die korrespondierenden Salze der Tonerde, des Eisens oder Zinns an und kocht dem entsprechend noch eine halbe Stunde mit 5% Alaun resp. schwefelsaurer Tonerde oder mit Eisenvitriol (unter Zugabe des gleichen Gewichts Weinstein) oder mit Zinn Salz unter Zugabe einiger Tropfen Salzsäure, so daß eine klare Lösung erhalten wird. Spülen und Trocknen.

§ 54. Färben loser Wolle.

Loose Wolle wurde früher stets in offenen eingemauerten Wollfärbekesseln mit Unterfeuerung gefärbt. Auch heute findet man diese Art des Färbens noch vielfach

angewendet; Abb. 29 zeigt einen solchen Kessel im Durchschnitt. Die Feuerungsanlage muß dabei derart beschaffen sein, daß das Feuer den gesamten Kesselboden bestreicht. Da an den Kesselwandungen das Bad naturgemäß heißer sein muß als in der Mitte, und da die der Kesselwandung benachbarte Wolle demgemäß kräftiger färbt als die in der Mitte des Kessels, so muß für häufiges Durchrühren des Kesselinhaltes gesorgt werden. Hierzu bedient man sich einer hölzernen Rücke, eines

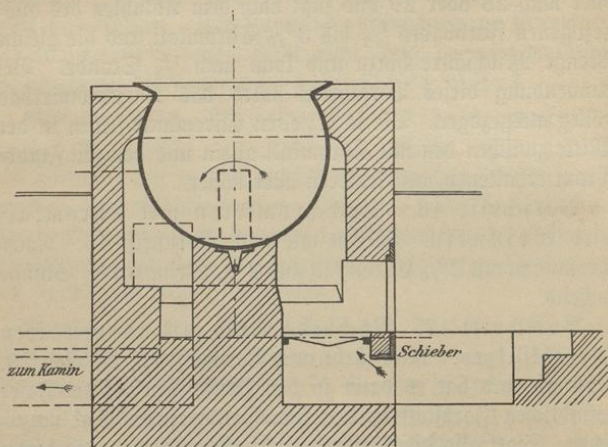


Abb. 29. Wollfärbekessel mit Unterfeuerung.

hölzernen halbkreisförmigen Brettes an langer Stange, vermittlest deren der Inhalt von Zeit zu Zeit durchgekrückt wird, um möglichst an allen Stellen des Kessels die gleiche Temperatur und die gleiche Farbstoffverteilung zu haben.

Vielfach findet man auch Wollfärbekessel mit Dampf-
mantel (Abb. 30), bei denen das Erwärmen des Kesselinhaltes durch Dampf erfolgt, der, im Dampfmantel sich ansammelnd, den gesamten Kesselboden umspielt und so indirekt heizt. Am tiefsten Punkt des Kessels befindet sich das Abflußrohr für die Farbflotte, über der Abflußöffnung befindet sich eine

chnitt.
daß
den
als in
Bolle
ffels,
sorgt
eines

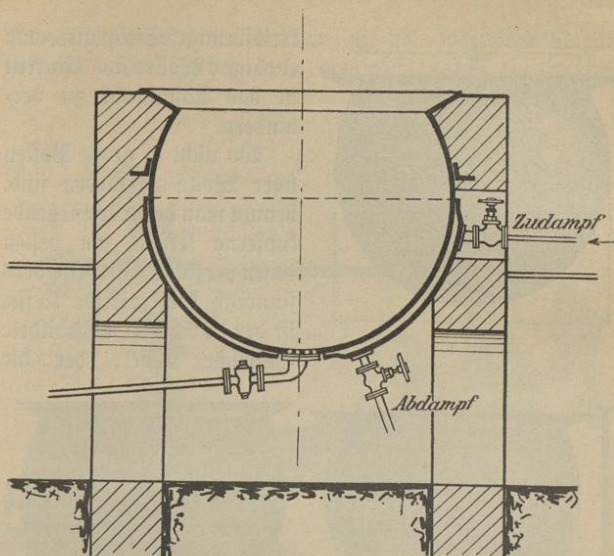


Abb. 30. Wollfärbekessel mit Dampfmantel.

, ver=
wird,
empe=
ampf=
haltes
melnd,
t. Um
hr für
eine

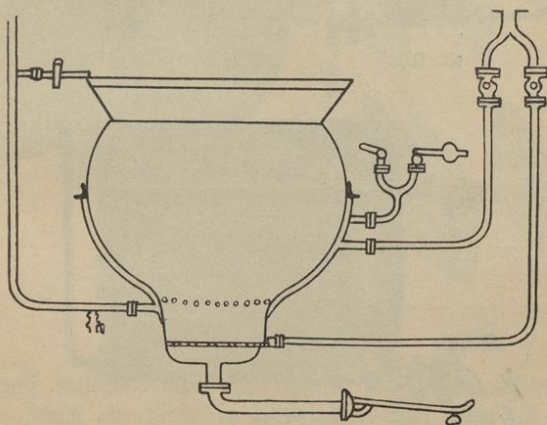
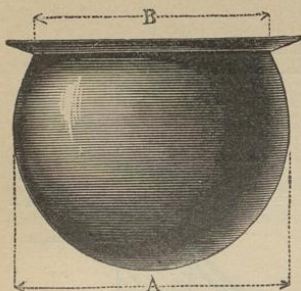


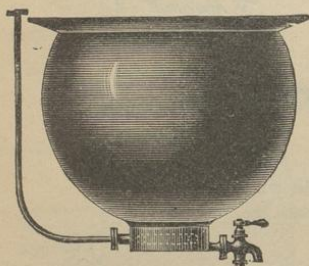
Abb. 31. Kessel mit direktem und indirektem Dampf.



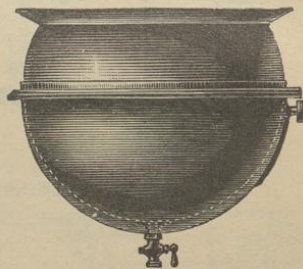
Nr. I

kreisförmige Siebplatte, um etwaige Wolle am Eintritt in das Abflußrohr zu verhindern.

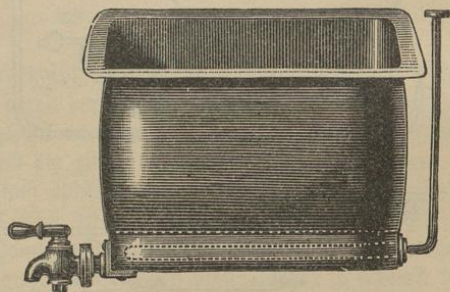
Wo nicht so große Posten loser Wolle zu färben sind, benutzt man besser freistehende kupferne Kessel, am besten innen verzinkt. Ein besonders sinnreich konstruierter Kessel ist der in Abb. 31 abgebildete Salmsche Kessel, der die



Nr. II



Nr. III



Nr. IV

Abb. 32. Nr. I bis IV Kupferkessel.

Benutzung sowohl von direktem wie von indirektem Dampf gestattet. Der Färber kann den oben rechts eintretenden

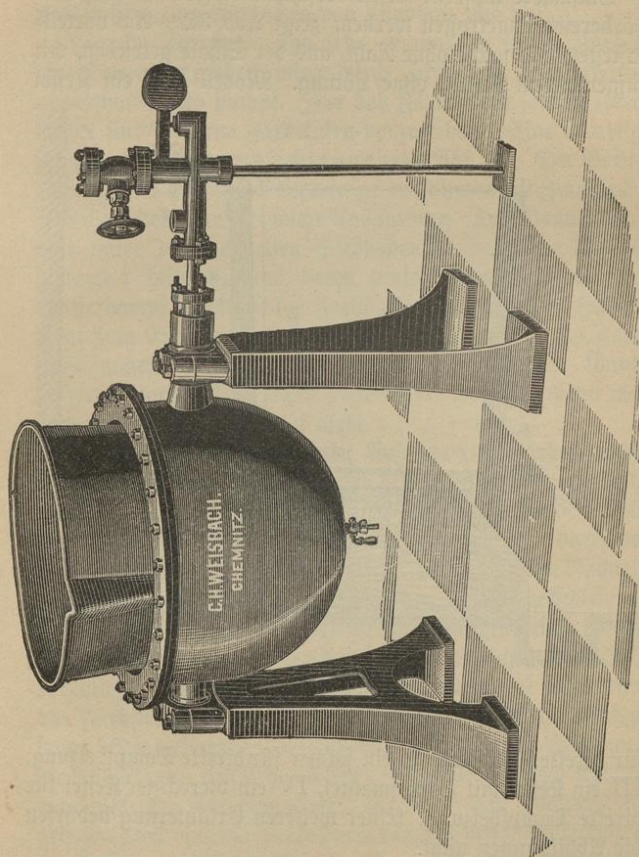


Abb. 33. Kippkessel.

Dampf entweder durch ein Ventil in den Dampfmantel oder durch ein Rohr in den Kessel selbst unterhalb des Doppelbodens eintreten lassen oder auch beides zugleich. Das

untere Knie mit dem Hahn dient zum Entleeren des Kessels, das seitliche Rohr zur Ableitung des Kondenswassers.

Einfachere kupferne Kessel verschiedener Form, wie sie in Färbereien angetroffen werden, zeigt Abb. 32. Am vorteilhaftesten sind solche ohne Naht, aus der Schale getrieben, mit aufgenietetem Rand, ohne Lötung. Modell I ist ein Kessel

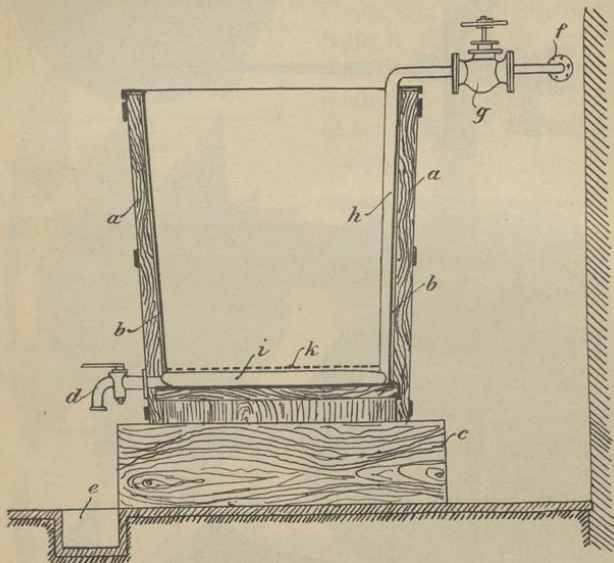


Abb. 34. Färbekufe mit Dampfschlange.
(Nach Zipfer, Apparate, Geräte und Maschinen.)

für direkte Feuerung, II ein solcher für direkte Dampfheizung, III ein Kessel mit Dampfmantel, IV ein viereckiger Kessel für direkte Dampfheizung. Einer weiteren Erläuterung bedürfen die Abbildungen nicht.

Zwecks bequemerer Handhabung ordnet man bisweilen die Kessel drehbar an, wie aus Abb. 33 ersichtlich; die Dampfzuleitung liegt dann in der drehbaren Achse des Kessels und mündet in den Kesselmantel. Diese Kessel empfehlen sich durch

die leichte und bequeme Art ihrer Reinigung. Sie können außer zum Kochen der Wolle auch noch zu allen möglichen anderen Arbeiten gebraucht werden, z. B. zum Lösen von Farbstoffen, zum Auskochen von Blauholz und dgl.

Manche Farbstoffe sind sehr empfindlich gegen Kupfer; die Nuance derselben wird durch Färben in Kupfertesseln unansehnlich und stumpf. Für das Färben mit solchen Farbstoffen sind hölzerne Färbefusen vorzuziehen. Eine derartige Färbefuse mit Dampfsschlange zeigt Abb. 34. Der Bottich verjüngt sich nach unten ein wenig; er ist innen mit Zinnblech b bekleidet oder ohne eine solche Ausfuttung. Das Dampfrohr h tritt unter den doppelten Siebboden k, dort eine Dampfsschlange i bildend, aus deren perforiertem Heizrohr der Wasserdampf direkt in die Farbflotte mündet. Der Hahn d dient zum Entleeren des Bottichs in den Kanal e. Da Farbstofflösungen in Holz einzudringen vermögen, so können hölzerne Bottiche nur dann angewendet werden, wenn man stets dieselbe Farbe darauf färbt.

Bei den bisher betrachteten Gefäßen zum Färben mußte die lose Wolle beständig mit Haken und Krücken durchgearbeitet werden. Das trägt natürlich nicht zur Schonung der Wolle bei, dieselbe wird vielmehr dadurch zerrissen und durch das beständige Kochen mehr oder minder verfilzt. Diese Nachteile führten zu einer von der bisherigen völlig verschiedenen Färbemethode, bei welcher das Färbegut in zylindrische Gefäße fest eingepackt wird, die man durch einen aufgeschraubten Deckel verschließt. Durch dieses festgelagerte Material wird dann die Farbflotte entweder hindurchgepreßt oder hindurchgesaugt. Die geistreiche Idee stammt von Geßler in Meßingen, die Ausführung von Obermaier in Lambrecht, nach welchem man alle jene Färbearparate, bei denen das Material fest gelagert wird und die Flotte durch dasselbe beständig zirkuliert, als Färbereisystem Obermaier oder als mechanische Färbearparate bezeichnet. Nachdem die Patente erloschen sind, wächst die Zahl der Apparate, die auf diesem Prinzip fußen, von Tag zu Tag. Wir können hier nur einige der

bekanntesten und verbreitetsten kurz beschreiben. Der älteste davon ist der

Obermaiersche Apparat, Abb. 35. In dem Bassin A, welches die Farbflotte enthält, befindet sich in der Zeichnung der oben bereits erwähnte kupferne Zylinder BB eingesenkt, in dessen Innerem sich ein Hohlzylinder CC befindet. Im Zylinder BB befindet sich die zusammengepreßte Wolle MM. Die beiden Mäntel der Zylinder BB und CC sind perforiert.

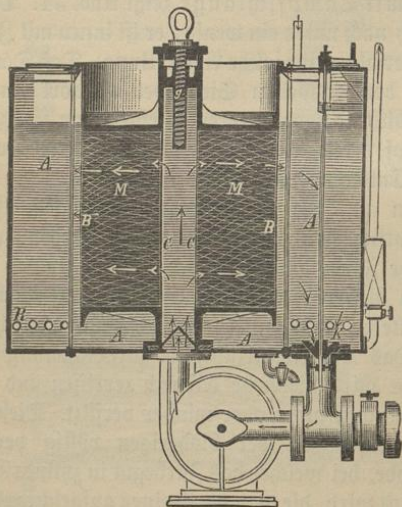


Abb. 35. Obermaiers Färbeapparat.

Der Zylinder CC steht mit einer Druckpumpe in Verbindung, welche die Farbflotte, dem Lauf der Pfeile entsprechend, zunächst in den Zylinder CC und durch dessen perforierte Wand in die Wolle M im Zylinder B, schließlich durch dessen Wandung in das Bassin A hineinpreßt, von wo sie rechts unten bei K wieder der Pumpe zufließt und von dieser von neuem nach CC usw. gepreßt wird. Solange sich also die Pumpe in Tätigkeit befindet, zirkuliert die Flotte

beständig durch das festliegende Wollmaterial. Bei Verwendung einer Saug- und Druckpumpe kann die Flotte, statt hindurchgepumpt, nun hindurchgesaugt werden, sie macht dann natürlich den umgekehrten Weg. In diesem Falle kann man auch abwechselnd saugen und hindurchpressen, was zweifellos das richtigste ist. Der große Erfolg des Obermaierschen Apparats besteht darin, daß man in ihm die Wolle beizen, spülen, färben, wieder spülen und schließlich durch Hindurchblasen von erwärmter trockener Luft auch trocknen kann, ohne daß die Wolle auch nur ein einziges Mal aus ihrer Ruhelage herauszukommen braucht. Hier ist weder ein Zerreißen noch ein Verfilzen der Wolle möglich, jede Handarbeit ist überflüssig, das Material wird geschont, und obenein wird bedeutend an Zeit gewonnen. Diese Vorteile sind allen auf diesem Prinzip beruhenden mechanischen Färbeapparaten eigen, bei dem einen in höherem Maße wie bei dem anderen.

Der Färbeapparat von Drèze (Abb. 36) beruht gleichfalls auf der Zirkulation der Farbflotte durch fest eingepackte Wolle, ist aber einfacher konstruiert, weil der Materialbehälter, d. h. das Gefäß zur Aufnahme des zu färbenden Materials, also hier der losen Wolle, nicht hermetisch verschlossen zu werden braucht, und weil die Flotte nicht hindurchgepreßt wird, so daß eine Pumpe nicht notwendig ist. Hauptbestandteil dieses Apparats, der in Deutschland von der Firma Michaelis & Co., Rottbus, gebaut wird, sind der hölzerne runde, nach oben sich ein wenig erweiternde Färbekottich von etwa 2 m Durchmesser, der Materialbehälter, ein kupferner Korb, der in den Holzkottich eingesetzt wird und daher genau dessen Form haben muß, und der Reflektor, d. h. ein kupferner, flach glockenförmiger Schirm oberhalb des Materialbehälters. Der Holzkottich besitzt am Boden mehrere 25 bis 30 cm hohe Zapfen, damit beim Einsetzen des kupfernen Materialbehälters in den Kottich zwischen den beiden Böden ein größerer Zwischenraum bleibt. Im Mittelpunkte des Bodens mündet von unten aus das Dampfrohr. Bei dem kupfernen Materialträger sind Boden und Decke durchlocht, der Mantel dagegen

nicht. Der kupferne Boden hat in seiner Mitte eine kreisrunde Öffnung von etwa 13 cm Durchmesser, an welche sich, fest verlötet, ein kupfernes Steigrohr anschließt, welches bis über den Deckel des Kupferkorbes emporragt und sich nach oben etwas erweitert. Der kupferne Materialbehälter wird außerhalb des Bottichs mit Wolle gefüllt, der Deckel geschlossen und das Ganze mittelst Flaschenzugs oder Krans in den Bottich eingesetzt, der das Färbebad bereits enthält. Sobald

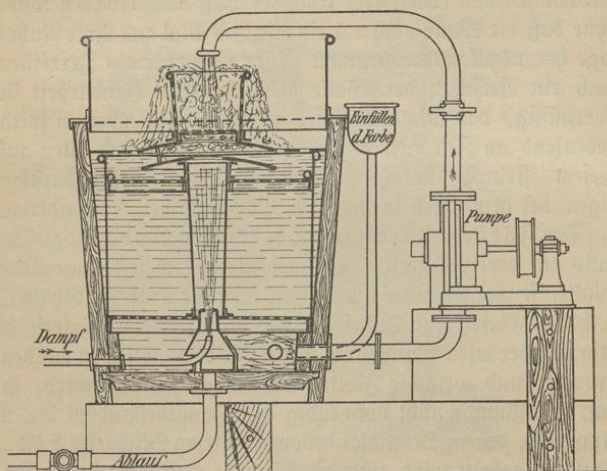


Abb. 36. Färbeapparat von Dreze.

das Dampfventil geöffnet wird, beginnt die Zirkulation. Das Dampfzuleitungsrohr mündet genau in der Mitte der unteren Öffnung des Steigrohrs, so daß der Dampf gar nicht erst in den Raum zwischen beiden Böden gelangen kann, sondern unmittelbar in das Steigrohr eintritt und die in demselben befindliche Flüssigkeitssäule vor sich hin und zur oberen Öffnung hinaustreibt, so daß sie sich über den Deckel des Kupferkorbes ergießt und von oben in die Wolle eindringt. Bei Anwendung von wenig Dampf verläuft die Zirkulation

sehr ruhig, bei Anwendung von mehr Dampf, also etwa so viel, als zum Kochen der Flotte notwendig ist, wird die Flotte aus dem Steigrohr fontänenartig herausgeschleudert. Der oben erwähnte glockenförmige Schirm zwingt indessen die emporspritzende Flotte zum direkten Rückfall auf den Kupferdeckel. Infolge des Emporschleuderns der Flotte durch das Steigrohr entsteht in dem Raume zwischen beiden Böden ein Vakuum, welches wesentlich mit dazu beiträgt, daß die Flotte von oben nach unten durch die Wolle hindurchgesaugt wird. Abb. 36 zeigt den Apparat mit einer Pumpe verbunden, um beim Färben von Alizarinfarben eine Zirkulation der kalten Flotte zu ermöglichen. Der Drèze'sche Apparat wird vornehmlich zum Färben von loser Wolle und Kunstwolle sowie von Kammzug in Strähnen angewendet, gestattet aber auch das Färben von Garnen. Der Apparat arbeitet infolge seiner ungemein einfachen Konstruktion zuverlässig und ermöglicht ein Lohnersparnis von 90 Prozent.

Der Färbeapparat von Schmidt (Abb. 37), welcher von der Firma H. Bornitz, Chemnitz, gebaut wird, unterscheidet sich in seiner Konstruktion wesentlich von den vorhergehenden. Er besteht aus einem runden, nach oben schwach verjüngten Holzbottich für die Flotte und einem kleineren zylindrischen Holzeinsatz mit durchloctem Boden. Dieser Einsatz dient zur Aufnahme der losen Wolle und wird in den äußeren Bottich eingehängt. Die lose Wolle liegt nicht zwischen kupfernen Siebböden, sondern zwischen mit Zuteleinen überzogenen Holzreifen verpackt. Der Raum zwischen den Böden der beiden Zylinder enthält eine Dampfsschlange und oberhalb derselben ein Flügelrad, welches durch Räderübersetzung von unterhalb des Bodens in Bewegung gesetzt wird und durch die Zentrifugalkraft die Flotte in den Zwischenraum zwischen den beiden Zylinderwandungen treibt, so daß sie schließlich sich von oben über das Material des inneren Zylinders ergießen muß. Dadurch wird, ähnlich wie beim Drèze'schen Apparat, zwischen den beiden Böden ein Vakuum geschaffen, infolgedessen die Flotte durch die Wolle hindurchgesaugt wird,

so daß eine beständige Zirkulation stattfindet. Von außen mündet in den Raum zwischen den beiden Böden, und zwar in der Nähe des Flügelrades, ein Fülltrichter zum Nachfüllen von Farbstofflösung, Säure usw. Derlei Zugaben können während des Färbens gemacht werden, da das Flügelrad die sofortige gleichmäßige Verteilung bewirkt. Ein nicht zu

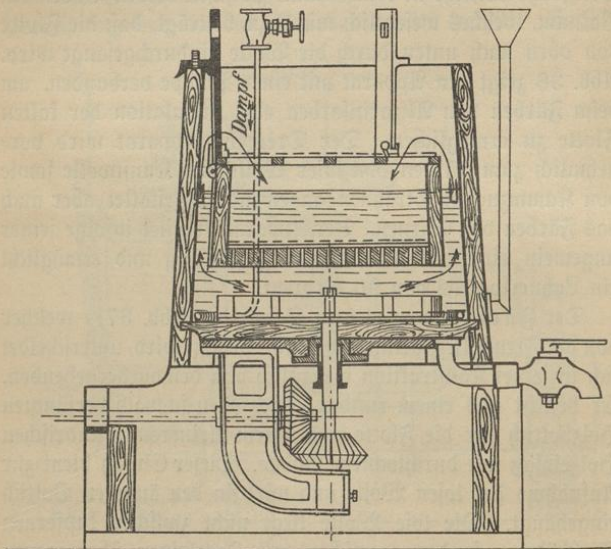


Abb. 37. Schmidtscher Färbeapparat.

unterschätzender Vorteil des Schmidtschen Apparats ist die gänzliche Vermeidung des Kupfers.

Wiederum anderer Konstruktion ist die

Patent-Färbemaschine von Schirp (Abb. 38) für Wollkammzug, Kämmlinge usw. g ist der Materialbehälter, l der Flottenbehälter, b die Pumpe, durch welche die Zirkulation der Flotte von l durch g nach b und von da mittelst des Rohres f wieder in den Flottenbehälter l bewirkt wird. Bis hierher

unterscheidet sich der Apparat im Prinzip nicht von den bisher betrachteten. Dagegen ist an diesem Apparat eine

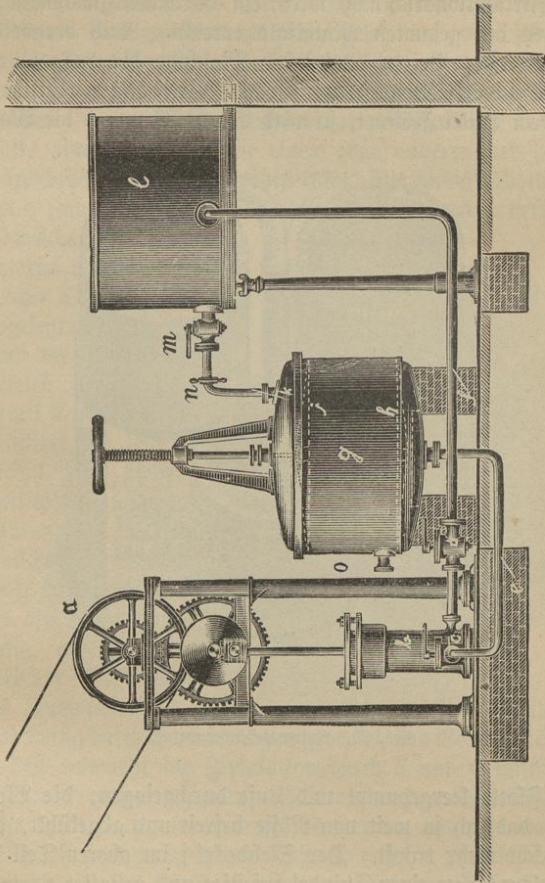


Abb. 38. Patentfärbemaschine.

wesentliche Neuerung angebracht. Durch eine eigenartige Konstruktion der Hahnventile c und d kann die Zirkulation der Flotte umgeschaltet werden, so daß diese nun auf dem

umgekehrten Wege, nämlich von unten nach oben, durch die Wolle hindurchgedrückt wird. Durch wiederholte Umwechslung der Zirkulationsrichtung wird ein durchaus gleichmäßiges Färben des gesamten Materials erreicht. Nach beendetem Färben oder Beizen pumpt die Maschine die ausgezogene Flotte in das Flottenreservoir zurück. Wird dann der Lufthahn auf dem Deckel geöffnet, so wird der Kessel g und die Wolle

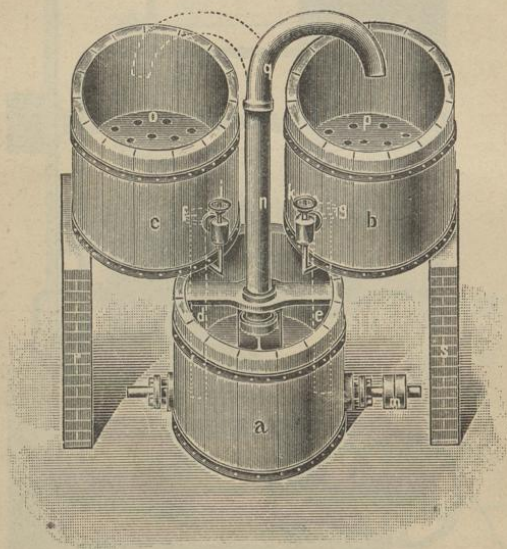


Abb. 39. Automat-Färbeapparat.

von Flotte leergepumpt und Luft durchgejogen; die Wolle wird dadurch so weit von Nässe befreit und abgekühlt, daß sie nicht mehr tropft. Der Siebdeckel j im oberen Teil des Kessels g ist an einer Spindel befestigt und gestattet ein mehr oder minder scharfes Einpressen des Färbegutes, so daß in derselben Maschine ein Quantum von 25 bis 150 kg Wolle usw. gefärbt werden kann.

Noch einfacher ist der von derselben Firma gebaute

Automat-Färbeapparat (Abb. 39). Dieser Apparat besteht aus einem auf ebener Erde befindlichen Flottenbehälter a und zwei etwas höher gelegenen, vom Flottenbehälter unabhängigen Ausfärbebottichen b und c. Im Innern des Flottenbottichs ist eine Katarakt-Umlaufpumpe montiert, deren Auswurfrohr derart drehbar ist, daß die Flotte abwechselnd in den einen oder anderen der beiden Warenbehälter gedrückt werden kann. Die Ausfärbebottiche b und c sind mit durchlocthem Doppelboden o und p versehen, auf welche das Färbematerial ohne irgend welchen Druck einfach eingelegt wird. Wird dann die Pumpe in Betrieb gesetzt und Ventil k geöffnet, so zirkuliert die Flotte durch die beiden Bottiche a und b, während c in der Zwischenzeit neu beschickt werden kann. Ist die Wolle in b fertig gefärbt, so wird der obere Teil q

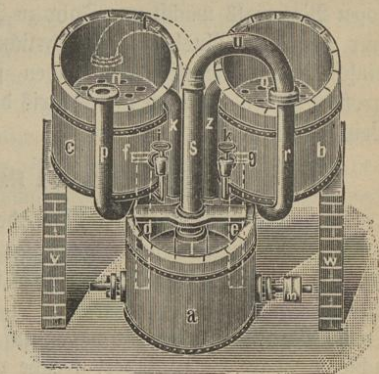


Abb. 40. Verbesserter Automat.

des Auswurfrohres n nach c hinübergedreht, wie in der Abbildung durch Punktierung angedeutet, und Ventili geöffnet, so daß nunmehr die Zirkulation durch a und c stattfindet, während b entleert und neu beschickt werden kann. Der Apparat gestattet also ein ununterbrochenes Färben, hat aber im Vergleich mit dem vorigen den Nachteil, daß die Zirkulation der Flotte durch das Färbegut immer nur in einer Richtung, von oben nach unten stattfinden kann. In dem

Verbesserten Automat-Färbeapparat (Abb. 40) derselben Firma ist dieser Übelstand behoben. Es ist, wie aus

der Zeichnung ersichtlich, genau der gleiche Apparat, nur befindet sich an ihm noch eine Vorrichtung angebracht, um die Flotte beliebig von oben nach unten oder von unten nach oben durch die Ware zu führen. Zu dem letzteren Zweck dienen die beiden Rohrstützen p und r, welche durch geeignete Drehung des Auswurfrohres mit diesem durch Flanschen verbunden werden können. Alles Weitere ergibt sich leicht aus der Abbildung.

Die letztgenannten beiden Apparate dienen zum Färben loser Wolle oder Baumwolle wie auch von Garnen.

Die Anzahl von mechanischen Apparaten für das Färben losen Materials wächst von Jahr zu Jahr. Vorstehendes ist nur eine kleine Auslese. Ausführlicheres hierüber sowie die einschlägige Patentliteratur finden sich in des Verfassers großem Werke „Theorie und Praxis der modernen Färberei“, Leipzig 1903.

§ 55. Färben von Kammzug.

Kammzug wird nach vier Methoden gefärbt:

1. Man haspelt den Kammzug von den Bobinen ab, weist ihn, unterbindet ihn und färbt ihn als Strähnen ähnlich wie Wollgarn.

2. Man wickelt den Kammzug auf große, um ihre Längsachse drehbare Holzzylinder, welche parallel zur Längsachse mit auf dem Zylindermantel aufrecht stehenden Holzleisten besetzt sind. Auf diese Weise entsteht eine Art Schaufelrad. Nach erfolgtem Aufwickeln und geeignetem Befestigen des Kammzuges auf den Holzleisten wird der Zylinder in dem heißen Färbebade in langsame Drehung versetzt und bis zur Beendigung des Färbens im Drehen erhalten. Auf demselben Tambour kann der Kammzug, ohne abgenommen zu werden, auch gespült, geschleudert und getrocknet werden.

3. Man legt den Kammzug locker in mechanische Färbapparate, wie die im vorigen Paragraphen beschriebenen, ein und färbt den festgelagerten Kammzug mittelst zirkulierender Flotte. Insbesondere die durch Zeichnung 36, 37 und 38

illustrierten Färbeapparate haben hier günstige Resultate ergeben.

In den vorgenannten Fällen bleibt die Form der Bobine, in welcher der Spinner den Kammzug liefert, nicht erhalten, und damit gehen eigentlich alle Vorteile verloren, die das Färben von Kammzug bietet. Der Hauptvorteil der Kammzugfärberei besteht darin, daß man ihn in der Form färbt, die ihm der Spinner gibt, also in der Form der Bobine. Diese Form darf während des ganzen Färbeprozesses nicht geändert und muß auch noch während des Trocknens desselben erhalten bleiben, wenn der Kammzug nicht zerzaust werden und nicht eine Masse von Abfällen ergeben soll. Jede zum Zweck des Färbens oder des Trocknens vorgenommene Auflösung der Kammzugbobinen in Strähne oder in irgend eine andere Form bedingt aber auch außerdem eine Summe kostspieliger Handarbeiten, wie Abhappeln, Bobinieren, Gilen, wodurch eben diese Masse von Abfällen entsteht. Die Auflösung der Bobinenform des Kammzuges während des Färbeprozesses macht dem Kammgarnspinner einem vielleicht etwas weniger skrupulösen Lohnfärber gegenüber jede Gewichtskontrolle geradezu unmöglich. Eine untrügliche Kontrolle für den Kammgarnspinner ist dem Kammzugfärber gegenüber nur dann möglich, wenn dieser die zum Färben erhaltenen Bobinen in ihrem Originalzustande, gefärbt und getrocknet, zurückliefert.

Der Revolverapparat (Abb. 41) von Obermaier & Co. gestattet das Färben von Kammzug in Bobinen. Es ist eine Abänderung des in Abb. 35 beschriebenen Färbeapparats. Der äußere Zylinder fällt hier ganz weg; der Durchmesser des innern Zylinders wird entsprechend größer ausgeführt, um denselben werden 20 kleinere Zylinder gleichmäßig verteilt und in horizontaler Richtung so angelegt, daß jeder dieser kleinen Zylinder zur Aufnahme von je einer Bobine eingerichtet ist, der Apparat also gleichzeitig 20 Bobinen im Gesamtgewicht von 80 bis 120 kg aufnehmen kann. Das Beschicken dieser kleinen Zylinder mit Bobinen und das

Abgeschlossen derselben durch die perforierten Deckel ist eine sehr einfache Arbeit, die höchstens 20 Minuten beansprucht. Dem Färber ist dabei ein sehr weitgehender Spielraum gegeben, da es ebensogut möglich ist, sämtliche 20 Bobinen, für die der Zylinder eingerichtet ist, oder jede beliebige Teilzahl derselben auf einmal zu färben, weil sich die Perforation eines jeden der 20 kleinen Aufnahmezylinder bequem beliebig absperren läßt. Ist der Zylinder geladen, so vollziehen sich auch hier wieder die verschiedenen aufeinanderfolgenden Operationen des Färbeprozesses, Anfieden, Ausfärben, Fixieren, Ausschleudern, Trocknen, in ganz derselben Weise, wie bei loser Wolle angegeben ist.

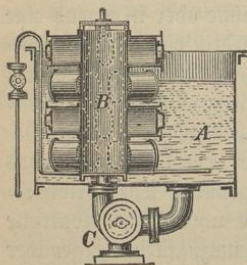


Abb. 41. Revolverapparat.

Es ist gerade bei Rammzug von größter Wichtigkeit, daß das Trocknen desselben in der Bobine mittels des Bläfers durch nach Belieben erwärmte Luft stattfindet. Diese gewöhnlich in einem Heizkessel erwärmte Luft wird durch den Bläser in den Zylinder und durch die Perforation desselben durch die Rammzugbobine gedrückt, deren Feuchtigkeit sie aufnimmt, welche als Wasserdunst durch die perforierten

Deckel entweicht, der dann am besten mittels Rohrs ins Freie geleitet wird. Das sonst angewendete Trocknen des Rammzuges im offenen oder losen Zustande in einem Trockenzimmer ist mühsam und zeitraubend und führt leicht zu einem Verziehen und Verzaufen der Bobine.

Ein neuerer, demselben Zwecke dienender Apparat ist der Rammzug-Färbapparat (Abb. 42) der Firma H. Schirp in Barmen. Der Apparat unterscheidet sich von dem vorigen ganz wesentlich dadurch, daß jede einzelne Bobine auf eine perforierte Hülse aufgesteckt wird. Die Zeichnung zeigt in dem Materialbehälter b drei derart aufgesteckte Bobinen; die Hüte k dienen zur Beschwerung derselben. a ist der

Flottenbehälter zum Ansehen des Bades. Dadurch, daß die Pumpe *c* sowohl rechts- wie links herum arbeitet, ist es ermöglicht, die Flotte sowohl von außen nach innen durch die Bobine zu saugen, als auch umgekehrt die Flotte von innen nach außen durch die Bobine zu pressen. *n* ist ein Dreivegehahn, der sowohl die direkte Verbindung zwischen *b* und *a* als auch

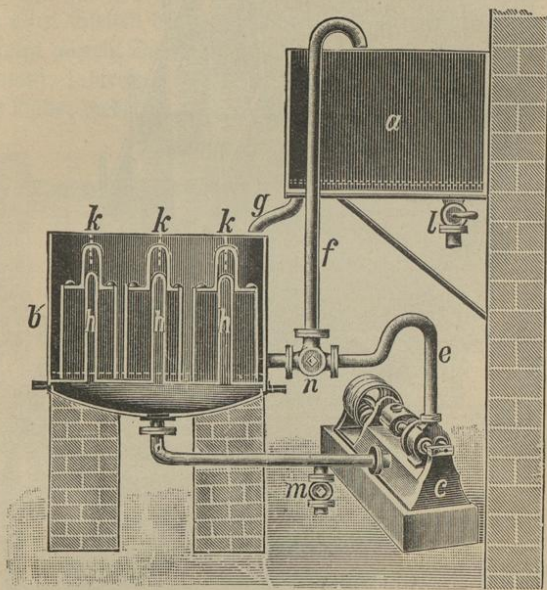
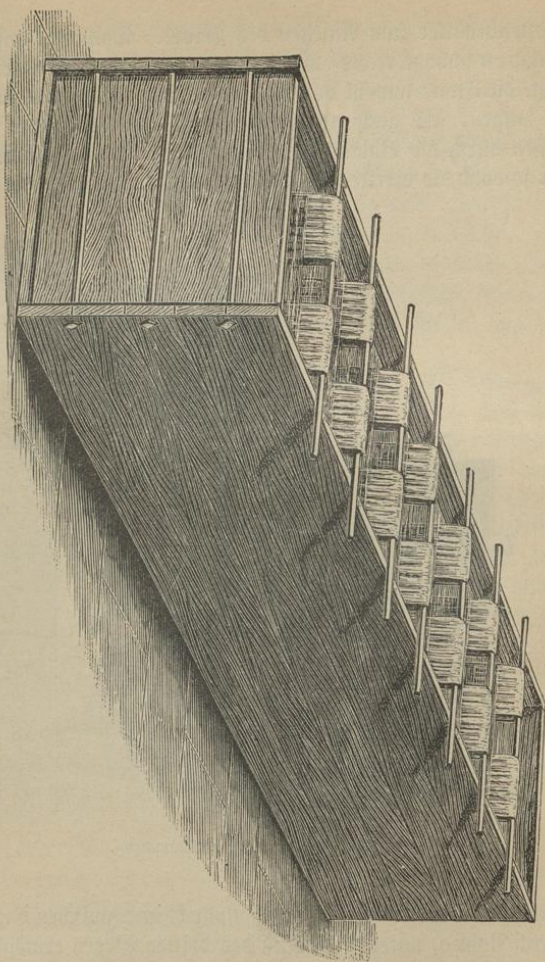


Abb. 42. Färbemaschine für Rammzug.

zwischen *c* und *a* (beidemale durch Rohr *f*) und zwischen *b* und *c* (durch Rohr *e*) unter Ausschluß des dritten Weges ermöglicht. Auch bei diesem Apparat können die Bobinen nach dem Färben ohne Veränderung ihrer Lage gespült werden.

Auf weitere Rammzug-Färbeapparate kann infolge des beschränkten Raumes hier nicht eingegangen werden.

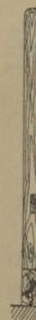
Abb. 43. Färbekiste für Wolle.



§ 56. Wollgarn-Färberei.

Wollgarne werden ausnahmslos mit der Hand gefärbt. Man benutzt gewöhnlich einen viereckigen, verhältnismäßig

tiefe
Das
da
ein
des
stän
Vor
an
erfo
Dan
die



Wo
behu
dire
even
stän
licht
Gar
med

tieften Bottich oder eine Kufe, wie z. B. Abb. 43 zeigt. Das Umziehen der Garne auf den Farbstöcken geschieht mit der Hand in der Weise, daß mit dem jedesmaligen Umziehen ein Strecken verbunden wird, um ein Eingehen oder Einlaufen des Wollgarns und ein Verfilzen zu verhüten. Für ein vollständig gleichmäßiges Färben der Garne ist ein gutes Netzen Vorbedingung, ferner eine tunlichst gleichmäßige Temperatur an allen Stellen des Färbebades. Die Erwärmung der Kufe erfolgt mittelst Dampfschlange; am gebräuchlichsten ist direkter Dampf; indirekter Dampf ist aber vorzuziehen, da durch ihn die Bäder weder verschwächt noch verunreinigt werden können.

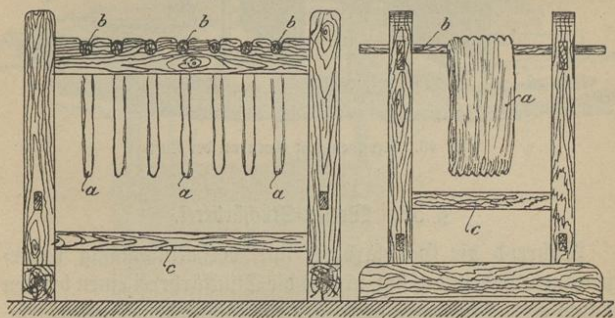


Abb. 44 und 45. Garnständer.

(Nach Zipser, Apparate, Geräte und Maschinen.)

Wo es sich um das Färben mit Alizarinfarben handelt, ist behufs besserer Regelung der Temperatur des Bades indirekter Dampf ohnehin notwendig.

Nach beendetem Färben werden die Garne nach dem eventuellen Spülen zum Abtropfen auf Böcke oder Garnständer gehängt, welche durch die Abb. 44 und 45 verbildlicht werden.

In neuerer Zeit geht man mehr und mehr dazu über, Garne nach Art der losen Wolle und des Kammzugs auf mechanischen Apparaten zu färben. In der Tat werden auf

diese Weise, wenn man auf das Einlegen und Verpacken der Garne die nötige Sorgfalt verwendet, durchaus befriedigende Resultate erzielt. Insbesondere die Apparate von Obermaier, Dreze, Schmidt und die in Abb. 39 und 40 beschriebenen Schirpschen Apparate haben sich hier bestens bewährt.

Das Trocknen der Garne erfolgt gewöhnlich in der freien Luft. Eine derartige Trockenanlage zeigt Abb. 46.

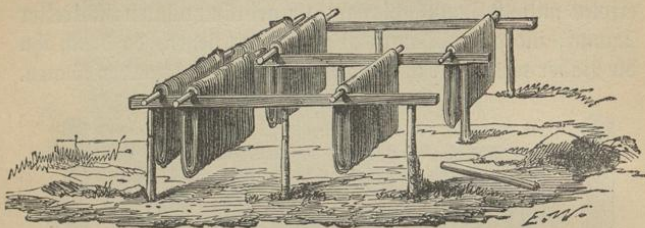


Abb. 46. Trocknen von Garn an der Luft.

§ 57. Wollen-Stückfärberei.

Während die Garnfärberei nur verhältnismäßig untergeordnete Bedeutung hat, nimmt die Stückfärberei einen breiten Raum ein. Wollstücke werden niemals mit der Hand gefärbt. Die gesamte Stückfärberei wird mit Maschinen ausgeführt. Es sind meist hölzerne Bottiche, die die Farbflotte enthalten und über dem obersten Rande einen Gaspel tragen, über den das Stück gehängt und mit den Enden zusammengenäht wird. Entweder wird dann das Stück in Strangform oder viel seltener in voller Warenbreite gefärbt. Dadurch unterscheiden sich die Färbemaschinen für Wollstücke in Strangfärbemaschinen und Breitfärbemaschinen. Der bei weitem größte Teil der Wollwaren wird im Strang gefärbt.

Die hölzernen Bottiche sind viereckig, meist mit einer schrägen Stirnwand und an der gegenüberliegenden Seite mit einer zweiten durchlochten Seitenwand versehen, welche sowohl zur Aufnahme der Heizschlange dient, als gleichzeitig

auch einen Raum zum Einschütten der Beize resp. der Farbstofflösung schafft, der bisweilen als Flottenmischraum bezeichnet wird. Ein einfacher Färbeparat ist der

Einfach gangbare Färbebottich (Abb. 47) der Bittauer Maschinenfabrik. Der Strang tritt links oben beim Haspel ein, gelangt in die Farbflotte, über einen Spannriegel auf den Haspel zurück und so fort bis zum Ende des Färbens, wo die Naht getrennt und das Stück über die kleinen Haspel rechts in den Spülbottich geleitet wird. Der

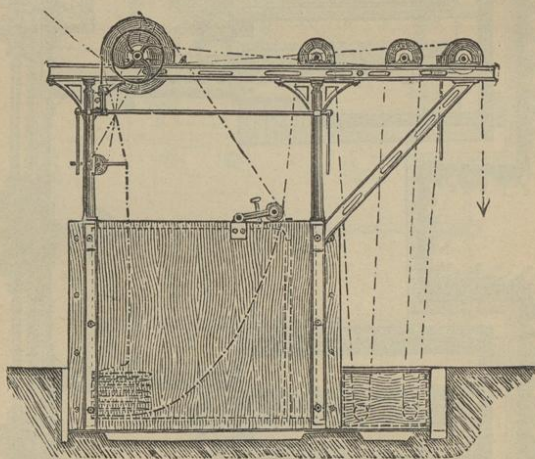


Abb. 47. Einfach gangbarer Färbebottich.

Doppelt gangbare Färbebottich (Abb. 48) derselben Fabrik enthält zwei Bottiche, von denen jeder durch Scheidewände in 40 Teile geteilt ist, so daß also 40 Stücke gleichzeitig gefärbt werden können. Die Stücke werden zuerst in einem Bottich gebeizt; von da werden sie über einen Haspel nach dem zweiten Bottich übergeführt und dort gefärbt. Im wesentlichen besteht also die Maschine aus einem Siedebottich und einem Färbebottich, gewöhnlich 1600 mm im Lichten

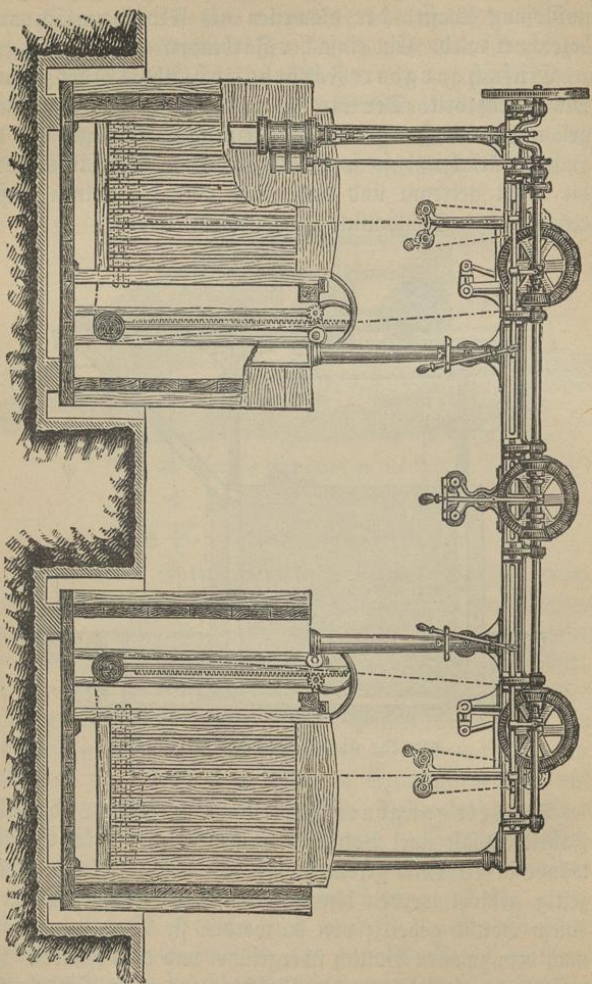


Fig. 48. Doppel gangbarer Strichbock.

breit, deren jeder in eine bestimmte Anzahl Fächer geteilt, mit Dampfrohr versehen ist und je eine aushebbarc Leitwalze besitzt. Direkt über den Bottichen befindet sich Gaspel und Fachapparat. Außer diesen befindet sich noch ein dritter Gaspel und Fachapparat zwischen den erwähnten beiden; sämtliche Apparate sind an einem gemeinsamen Rahmen gelagert,

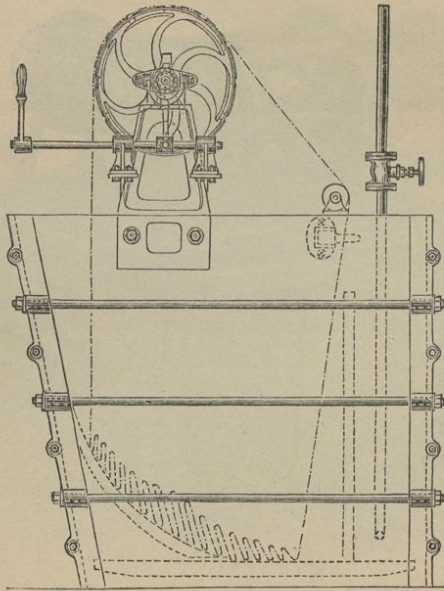


Abb. 49. Automatischer Färbebottich.

welcher von vier säulenartigen Ständern getragen wird. Die Gaspel werden durch Ketten betrieben, und jeder ist für sich zum Ein- und Ausrücken eingerichtet; da der mittellste Gaspel rechts- und linksgehende Bewegung machen muß, erhält dieser zweifachen Antrieb; aus diesem Grunde ist auch doppeltes Vorgelege notwendig. Durch die Wahl des Kettenantriebes

hat sich die Maschine bedeutend vereinfacht und ist leichter und zugänglicher geworden gegenüber dem früheren System mit Schaftwelle und konischen Rädern. Vorstehende Zeichnung gibt den Antrieb durch eine kleine direkt an einen Ständer montierte Betriebsdampfmaschine an, doch kann an Stelle derselben auch Fest- und Losriemenscheibe, Kettenbetrieb usw. kommen.

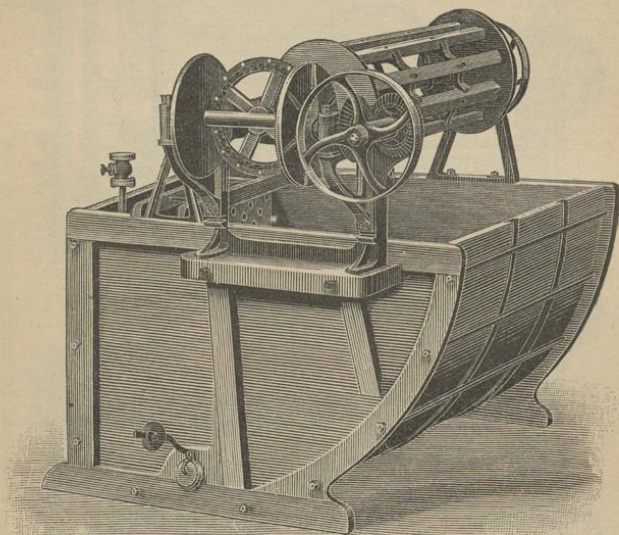


Abb. 50. Stückfärbebottich.

Die abgeschrägte Stirnwand, welche der Automatische Färbebottich (Abb. 49) von C. H. Weisbach zeigt, bezweckt in der Hauptsache eine entsprechende Verringerung der Flottenmenge. Die Zeichnung läßt auch deutlich den Flottenmischraum und die Lage der Heizschlange erkennen. Zwei

Stückfärbebottiche der Firma Bündgens werden durch die Abb. 50 und 51 illustriert. Der eine besitzt nur eine Haspelwalze, der andere dagegen zwei; letztere bewirkt einen ruhigeren Gang der Maschine und einen leichteren Transport der Stücke, da, wenn die Last des nassen Stückes nur auf dem einen Haspel ruht, das Stück in Folge zu großer Reibung auf dem Haspel leidet.

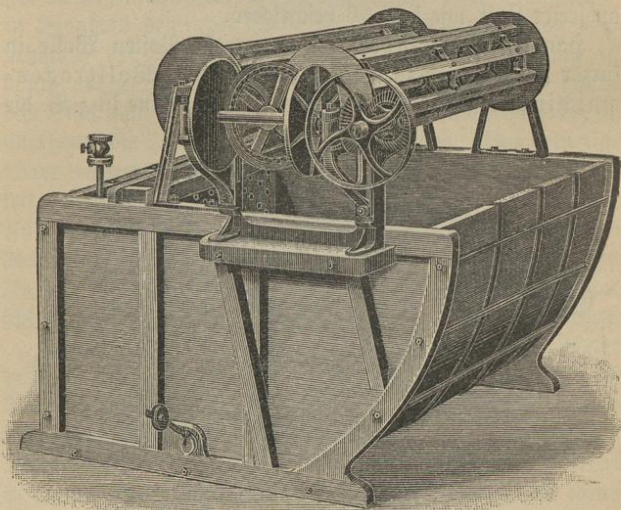


Abb. 51. Stückfärbebottich.

Breitfärbemaschinen werden in der Wollen-Stückfärberei seltener und nur dann angewendet, wenn es sich um Ware handelt, welche sich im Strang nicht gut färben läßt, wie Samt, Plüsch, Krimmer usw. Waren dieser Art müssen in voller Breite gefärbt werden. Die dazu konstruierten Maschinen unterscheiden sich aber in keiner Weise von den Breitwaschmaschinen, weshalb auf diese (siehe Abb. 18 in § 49) verwiesen werden kann.

§ 58. Das Trocknen wollener Waren.

Da Wolle nicht unempfindlich gegen trockene Hitze ist, muß das Trocknen in mäßiger Wärme, am besten mittels über oder durch die Ware geblasener erwärmter trockener Luft geschehen, wie es beim Trocknen in den mechanischen Färbearrathen von Obermaier usw. bereits beschrieben wurde. Wo der Raum und die Zeit es gestatten, trocknet man auch an freier Luft, wie in § 56 beschrieben.

Handelt es sich jedoch darum, große Posten Wolle in kurzer Zeit trocknen zu müssen, dann ist eine Wolltrockenmaschine vorzuziehen. Eine derartige Maschine ist z. B. die

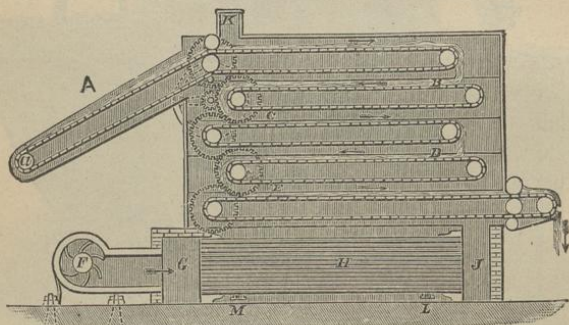


Abb. 52. Wolltrockenmaschine.

von Norton gebaute (Abb. 52). A ist der Zuführtrichter, mittels dessen die ausgequetschte Wolle in die Maschine gelangt, in der sie durch eine Anzahl endloser Tücher in Serpentin hindurchbewegt wird, bis sie schließlich unten rechts beim Pfeil die Maschine verläßt. Auf ihrem Wege begegnet sie einem warmen Luftstrom, welcher unten rechts bei J in die Kammer eintritt und oben links bei K austritt; an diesen gibt sie ihre gesamte Feuchtigkeit ab und gelangt völlig trocken vom letzten Transport-Tuch ins Freie. F ist ein Windflügel, welcher die durch die Dampfrohre H erhitzte Luft in und durch die Kammer treibt. Ähnliche Maschinen bauen in Deutschland die Firmen

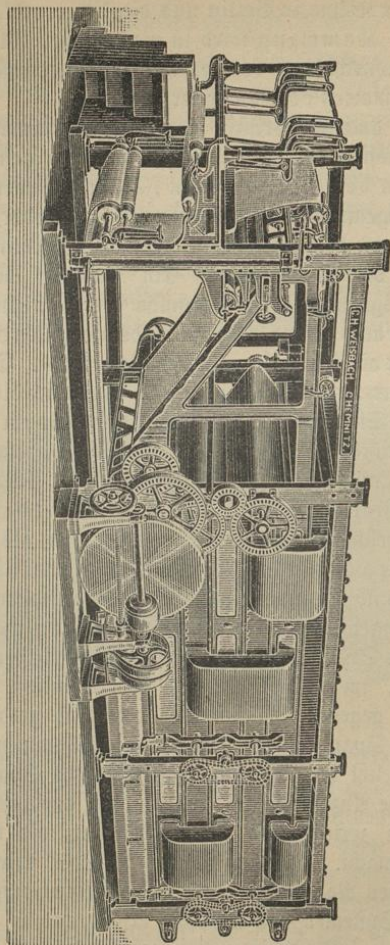
Rudolph & Kühne in Berlin und die Bittauer Maschinenfabrik in Bittau. Kammszug wird in mechanischen Färbeapparaten durch Hindurchblasen von warmer Luft getrocknet, Garn in Trockenkammern oder an freier Luft.

Wenn auch im Prinzip hiermit übereinstimmend, so doch in der Ausführung vollkommen abweichend gestaltet sich das Trocknen der Stücke. Beim Färben wollener Stücke zeigt sich die Eigentümlichkeit des „Einspringens“ oder „Eingehens“ in besonders deutlicher Weise durch eine Verringerung vornehmlich der Warenbreite. Ein Trocknen im Strang ist völlig ausgeschlossen, weil infolge der Plastizität der Wolle das Stück auch im trockenen Zustande die Falten des Stranges, überhaupt die Strangform beibehalten würde. Eine derartige Ware wäre unverkäuflich. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit, das Stück in glatt gespannter Form zu trocknen. In einfachster Form geschieht das auf großen hölzernen Rahmen, wie man sie zum Spannen von Gardinen benutzt. In der Praxis gebraucht man für diesen Zweck große Maschinen, welche in Wirklichkeit einfacher sind, als sie aussehen.

Da die Länge eines Wollstücks durchschnittlich 40 Meter beträgt, und da man Spannrahmen von solcher Länge aus Raummangel nicht baut, so läßt man zur Ersparung von Raum das Stück, ähnlich wie die lose Wolle in der Nortonschen Maschine, im Zickzack oder in Schlangenlinie horizontal in einem gegebenen Raume sich bewegen, gerade wie wenn man den Spannrahmen wellenförmig zusammenlegen wollte. Man erreicht das dadurch, daß man den Spannrahmen in eine große Anzahl kleiner, kettenförmig aneinander gereihter Rähmchen zerlegt und ihn so dehnbar und transportabel zugleich macht. Das zu trocknende Stück wird auf diesen wandernden Rahmen mit feinen Sackleisten aufgenadelt, bei anderen Systemen von Kluppen erfaßt und so in stets breit gespanntem Zustande in mehrfachen Windungen übereinander fortgeführt. So entsteht die

Spann-, Rahm- und Trockenmaschine (Abb. 53), ein großes eisernes Gerüst, welches in seiner Längsrichtung

Abb. 58. Spanns-, Staß- und Frodenmaschine.



ein System von Dampfzöhrren trägt, zwischen denen sich das gespannte Stück ganz langsam hindurchbewegt. Das Stück tritt unten und hinten bei der Maschine ein und

wandert langsam, immer weiter aufwärts gelangend, durch die Maschine, welche es schließlich, völlig getrocknet, oben und vorn verläßt, wo es mittelst einer Fachvorrichtung abgefacht und von 1 oder 2 Arbeitern gelegt wird. Je nachdem die Stücke den Weg hin und her durch die Maschine zwei-, drei- oder viermal machen, nennt man die Maschine zwei-, drei- oder vieretagig. Abb. 53 zeigt eine Maschine mit drei Etagen. Die Maschinen werden sowohl offen wie mit geschlossenem Holzmantel gebaut.

§ 59. Kunstwolle.

Als Kunstwolle wird fälschlich ein Fabrikat bezeichnet, das in Wirklichkeit meist reine Wolle ist und den Namen daher sehr zu Unrecht führt, denn es ist weder eine künstlich gewonnene Wolle noch auch etwa eine Imitation, sondern wirkliche, wahrhaftige, natürliche Wolle. Das Ausgangsmaterial für die Gewinnung der Kunstwolle sind die Lumpen, aus denen sie wiedergewonnen und von neuem der Verwendung als Spinnfaser zugänglich gemacht wird. Die Franzosen bezeichnen sie daher sehr treffend als *laine de renaissance*.

Zur Erzielung des Fabrikats schlägt man zwei völlig verschiedene Wege ein, ein mechanisches Verfahren auf trockenem Wege und ein chemisches Verfahren auf nassem Wege. Man gewinnt so drei verschiedene Arten von Kunstwolle, welche den Namen Shoddy, Mungo und Extraktwolle führen.

Shoddy und Mungo. Diese beiden Sorten werden aus alten Wollumpen dargestellt, welche vor ihrer Verarbeitung aufs sorgfältigste sortiert werden müssen, indem zunächst alle nichtvollenen Bestandteile ausgeschieden werden. Die zurückbleibenden Wollumpen gehen dann durch die Putzmaschine, wo sie von Staub und anderen anhaftenden Bestandteilen befreit werden. Nun folgt ein Sortieren nach den Hauptfarben und dann ein Zerschneiden in kleine Stücke, wobei gleichzeitig alle nichtvollenen Bestandteile (Näsfaden,

seidenes Futter, Futterkattun u. dgl.) sorgfältig entfernt werden. Die so vorsortierten Lumpen gehen dann nochmals durch die Putzmaschine und werden abermals sortiert. Nach v. Wagner liefern 100 kg Rohlumpen etwa 70 kg sortierte Lumpen. Diese werden nun auf dem Lumpen- oder Reißwolf zerrissen und in lose Wollfasern verwandelt. Zur Shoddywolle werden nur die Lumpen von gestrickten oder lose gewebten, nichtgewalkten Wollwaren verwendet; die Verarbeitung solcher Lumpen bedarf keines so sorgfältigen Sortierens und gibt bei einer durchschnittlichen Ausbeute von beiläufig 50 % eine Kunstwolle von längerem Stapel, welche vor dem Verspinnen noch einer weiteren Behandlung auf einer Vorkraße oder Reißkrempele unterliegt, wobei sie einen kleinen Zusatz von Baumöl erhält.

Extraktwolle ist die aus halb wollenen Lumpen wiedergewonnene Wolle, nachdem mittelst Karbonisation die vegetabilischen Anteile zerstört sind (s. § 43). Extraktwolle hat also stets den Karbonisationsprozeß durchgemacht, Shoddy und Mungo hingegen nicht.

Mag also die Kunstwolle nach dem einen oder andern Verfahren gewonnen sein, stets wird sie ein heterogenes Material sein, welches, wenn es auch nichts anderes als Wolle ist, dennoch in keinem Falle mit neuer Wolle auch nur annähernd gleichwertig sein kann. Die zur Bereitung von Kunstwolle verwendeten Lumpen, gleichviel welcher Art, sind durchgehends schon gefärbt, und durch die mechanischen Operationen zur Herstellung von Shoddy und Mungo wird der Farbstoff von der Wolle nicht entfernt. Dazu kommt, daß die verschiedensten Farben bunt durcheinander sich darin finden, und daß Farbstoffe der verschiedensten Kategorien sich darunter finden können, saure Farbstoffe und Beizenfarbstoffe, walfechte und walfunechte usw., daß die Wolle teilweise gebeizt sein kann, teils ungebeizt sein wird, daß also das Verhalten eines derartigen Wollmaterials gegen Farbstoffe ein ganz anderes sein wird und sein muß als dasjenige noch ungebrauchter Wolle.

§ 60. Das Färben der Kunstwolle.

Das Färben der Kunstwolle bietet aus den im vorigen Paragraphen geschilderten Gründen manche Schwierigkeiten. Zu den großen Ungleichheiten des Materials kommt meist noch die Forderung, walfechte Färbungen zu liefern, bisweilen sogar hellere Nuancen, als sich bereits auf der Kunstwolle befinden. Der Färber wird nur selten die ihm zum Färben übergebene Kunstwolle direkt färben können, etwa, wenn es sich um tiefblaue, braune oder schwarze Farben handelt; in allen anderen Fällen wird er genötigt sein, die auf der Kunstwolle vorhandenen Farben zu zerstören. Man nennt dieses das Abziehen der Farbe. Es geschieht gegenwärtig gemeinhin durch Abkochen der Kunstwolle mit Chromkali und Schwefelsäure, eine Behandlung, durch welche mit ganz geringen Ausnahmen alle Farbstoffe zerstört werden. Dann wird gut ausgewaschen und gemeinhin mit Weizenfarbstoffen gefärbt, da durch die Behandlung mit Chromkali die Wolle gleichzeitig auch gebeizt wird.

Die gegenwärtig im Handel befindliche Menge Kunstwolle ist mindestens so groß als diejenige neuer Wolle. Beim Färben ist zu berücksichtigen, daß fast alle Kunstwolle zum Teil sehr stark geölt ist, und daß dieses Fett, meist Olein, vor dem Färben resp. vor dem Abziehen der Farbe entfernt werden muß. Dieses geschieht durch Behandeln mit einer lauwarmen Lösung aus 10 % Soda, welche das Olein verseift. Erhitzt man nach geschehener Verseifung noch einige Zeit zum Kochen, so werden dadurch zugleich alle nicht walfechten Farben abgezogen. Im letzteren Falle kann das Abziehen der Farben unterbleiben, sobald es sich um das Färben walfechter dunkler Farben handelt, da eine mit kochender Soda vorbehandelte Wolle (vorausgesetzt, daß sie walfecht gefärbt wird) beim nachherigen Walken nicht blutet. Andernfalls kann es aber leicht vorkommen, daß das Material selbst bei walfechtem Färben nachher in der Walke blutet. Das sind dann aber nicht die neu aufgefärbten, sondern die darunter sitzenden, nicht abgezogenen walfunechten Farben.

§ 61. Sonstige animalische Fasern.

Außer der Schafwolle kommen noch einige tierische Fasern in Betracht, die der Wolle verhältnismäßig nahe stehen und daher auch noch als Wollen bezeichnet werden; sie zeigen unter dem Mikroskop noch die charakteristische Struktur der Wolle, die Kutikularplättchen; andererseits zeigen sie geringere Kräuselung, geringere Weichheit und stärkeren Glanz sowie größere Länge. Sie nähern sich durch diese letztere Eigenschaft bereits dem Charakter der Haare. Die hierher gehörenden Fasern bilden in der That den Übergang von den Wollen zu den Haaren. Hierher zählen:

1. Die Kaschmir- oder Tibetwolle, von der Kaschmirziege herstammend.
2. Die Mohair- oder Angorawolle, von der Angoraziege herstammend.
3. Die echte Vigogne oder Vikunjawolle, vom Schafkamel abstammend.
4. Die Alpakawolle, von einer Abart des Schafkamels herstammend.
5. Die Lamawolle, der vorigen nahestehend.
6. Die Kamelwolle, vom Kamel abstammend.

Alle diese Wollen unterscheiden sich lediglich durch ihre physikalischen Eigenschaften (Farbe, Glanz, Kräuselung, Weichheit usw.) von der Schafwolle. Chemisch zeigen sie keinen Unterschied gegenüber derselben. Daher verhalten sie sich auch gegen Farbstoffe ganz so wie die Schafwolle und werden deshalb in der Färberei genau so behandelt wie diese.

Von den genannten werden die beiden ersten viel verwendet, die Kamelwolle dient zur Herstellung von Normalhemden. Die Vikunjawolle kommt kaum noch nach Europa.

Fünfter Abschnitt.

Wollseide.

§ 62. Charakteristik und Eigenschaften.

Wollseide ist nicht eine Gespinnstfaser als solche; vielmehr verstehen wir unter Wollseide Gewebe aus Wolle und Seide, bei denen entweder die Kette aus Wolle und der Schuß aus Seide oder aus beiden Fasern besteht, oder bei denen die Kette Seide ist und der Schuß Kammgarn oder Streichgarn.

Eines der bekanntesten wollseidenen Gewebe ist der unter dem Namen Gloria bekannte Stoff, welcher in ausgedehntem Maße für Regenschirme, Regenmäntel und Damenstaubmäntel verwendet wird. Ein ähnliches Gewebe, Popeline, hat Seide als Kette und feine Kammwolle als Schuß, ferner halbs seidener Kaschmir: Kette Seide, Schuß Merinowolle, und Bombasin, gleichfalls mit seidener Kette. Es handelt sich in allen Fällen nur um Gewebe, also um Stückfärberei.

Die Eigenschaften, die diese Gewebe besitzen, entsprechen naturgemäß dem Material, aus dem sie hergestellt sind. War die zum Gewebe verwendete Seide Rohseide, so muß das Gewebe natürlich vor dem Färben abgekocht werden. Das Abkochen kann in diesem Falle aber nicht nach den in § 26 beschriebenen Methoden erfolgen, da die Wolle eine längere Behandlung in heißen alkalischen Lösungen nicht verträgt. Moyret empfiehlt daher, das Entschälen der Seide durch eine Passage in sehr verdünnter lauwärmer Salzsäure einzuleiten, leicht zu spülen, abtropfen zu lassen und dann das Entschälen mit einem konzentrierten Bade aus neutraler Seife bei 90 bis 92° C vorzunehmen. Hinterher wird noch einmal in einem schwachen Sodabade, nachher in reinem Wasser gespült. Das Abkochen kann natürlich weggelassen, wenn das

Gewebe aus abgekochter Seide gewebt war. Für ganz helle, zarte Farben ist ein vorheriges Bleichen erforderlich; dieses geschieht nach den für Seide wie für Wolle üblichen Methoden.

Das Verhalten der Wollseide gegen Farbstoffe bietet manches Interessante. Die meisten Farbstoffe verhalten sich gegen Seide fast ganz so wie gegen Wolle; jeder Farbstoff, der Seide färbt, färbt auch Wolle, aber nicht jeder Farbstoff, der Wolle färbt, färbt auch Seide, doch tut es die überwiegende Mehrzahl. Dabei kann aber leicht der Fall eintreten, daß das Verhalten dieser wollseidenen Gewebe sich anders gestaltet, weil nämlich hier beide Fasern gleichzeitig sich dem Farbstoff darbieten. Bei den Verhältnissen, wie wir sie bisher kennen gelernt haben, wirkte immer nur eine Spinnfaser auf den Farbstoff ein, der Farbstoff hatte keine Wahl, und wenn überhaupt Affinität zur Faser vorhanden war, dann färbte er eben. Ganz anders hier, wo ihm die Möglichkeit geboten wird, zwischen zwei Fasern zu wählen und sich entweder für eine zu entscheiden oder beide zu färben. In der Mehrzahl der Fälle werden beide Fasern gefärbt, allerdings nicht selten in etwas abweichender Nuance; es tritt aber auch der Fall ein, daß der gesamte Farbstoff an die Wolle geht und die Seide rein weiß bleibt; der umgekehrte Fall ist seltener. In dem Falle jedoch, wo eine der beiden Fasern ganz oder fast ganz weiß bleibt, bietet sich die Möglichkeit, die Wollseide in zwei verschiedenen Farben zu färben.

Eine Verschiedenfarbigkeit in den Nuancen beider Fasern kann auch erzielt werden, wenn man die verschiedene Temperatur berücksichtigt, bei der beide Fasern färben; Wolle am besten kochend, Seide meist schon in der Kälte. Durch Färben bei gewöhnlicher Temperatur gelingt es, die Seide zu färben, die Wolle hingegen nahezu ungefärbt zu lassen.

§ 63. Das Färben der Wollseide.

Unter Berücksichtigung des in § 62 geschilderten Verhaltens der Farbstoffe gelangen wir zu den nachfolgenden Methoden und Vorschriften zum Färben.

Vorschrift 48. Wollseide mit basischen Farbstoffen gleichmäßig zu färben. Man färbt mit der nötigen Menge des gut gelösten und filtrierten basischen Farbstoffes bei 80 bis 90° C.

Vorschrift 49. Färben mit basischen Farbstoffen, so daß die Seide dunkler gefärbt wird als die Wolle. Färben wie nach Vorschrift 48, aber unter Zusatz von 10% Glaubersalz und 3% Schwefelsäure.

Vorschrift 50. Färben mit sauren Farbstoffen. Man färbt mit der nötigen Menge des gut gelösten sauren Farbstoffes, 10% Glaubersalz und 3% Schwefelsäure 1 Stunde lang bei 80 bis 90° C, dann wird gespült und getrocknet.

Vorschrift 51. Färben mit sauren Farbstoffen, so daß die Wolle kaum merklich angefärbt wird. Man färbt mit der nötigen Menge des gut gelösten sauren Farbstoffes unter Zugabe von 5% Essigsäure in kaltem Bade $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Stunde, dann spülen.

Vorschrift 52. Übersetzen saurer Färbungen mit basischen Farbstoffen. Dieses Verfahren wird besonders dann angewendet, wenn die Seide zu hell geblieben ist. Man stellt, sobald die sauren Farbstoffe aufgezogen sind, den Dampf ab und fügt von der Lösung des basischen Farbstoffes unter fleißigem Umziehen ohne weitere Erwärmung so lange nach, bis die Seide genügend gedeckt ist.

Vorschrift 53. Färben von Alkaliblau auf Wollseide. Man färbt mit 1 bis 4% Alkaliblau unter Zugabe von 5% Borax während 1 Stunde bei 80 bis 90° C, spült und entwickelt das Blau auf einem zweiten lauwarmen Bade mit 3 bis 5% Schwefelsäure, spült und trocknet.

Vorschrift 54. Färben mit sauren Farbstoffen, so daß die Seide weiß bleibt. Man färbt mit der nötigen Menge des gut gelösten sauren Farbstoffes und 20% Essigsäure 1 Stunde kochend, spült gut und behandelt das Gewebe $\frac{1}{2}$ Stunde lang bei 40° C in einem Bade aus Weizenkleie, wodurch die Seide rein wird. Dann wird gut gespült und mit 5% Essigsäure abgesäuert. Anmerkung: Diese

Vorschrift ist nur auf eine kleine Gruppe anwendbar, z. B. Indigocarmin, Naphtholgelb S, Azofuchsin G usw.

Vorschrift 55. Färben der weiß gebliebenen Seide aus Vorschrift 54. Man färbt die weiß gebliebene Seide mit basischen oder sauren Farbstoffen und 3 bis 5 Prozent Essigsäure $\frac{1}{2}$ Stunde lang bei 20 bis 30° C.

Vorschrift 56. Färben mit substantiven Farbstoffen. Man färbt mit der nötigen Menge des gelösten Farbstoffes unter Zugabe von 20% Glaubersalz und 1 bis 5% Essigsäure 1 Stunde kochend.

Beizenfarbstoffe werden auf Wollseide nicht gefärbt.

Sechster Abschnitt.

Baumwolle.

§ 64. Charakteristik der Baumwolle.

Unter den Spinnfasern, welche das Pflanzenreich uns liefert, ist die Baumwolle, wenn auch nicht die schönste und wertvollste, so doch weitaus die wichtigste.

Unter Baumwolle versteht man die Samenhaare der Baumwollstaude, welche nach dem Egrenieren, d. h. dem Befreien der Samenhaare von den Samenkernen, in Ballen verpackt, die Rohbaumwolle bilden.

Die Hauptmasse der Baumwolle liefern:

Gossypium arboreum in Nordamerika, Ostindien, Ägypten und China.

Gossypium herbaceum in Indien, Kleinasien und Südosteuropa.

Gossypium hirsutum in Westindien.

Gossypium barbadense in Westindien.

Gossypium religiosum in China, Ostindien und Italien.

Nach der Blüte setzt die Pflanze große, 3- bis 5fächerige Fruchtkapseln an, welche bei der Reife aufspringen und die weiße flaumige Substanz, welche die Samen umhüllt, hervorquellen lassen (Abb. 54). Die Kapseln werden abgepflückt



Abb. 54. Fruchtkapsel der Baumwolle.

und mechanisch entleert, dann wird der Inhalt sortiert, flüchtig getrocknet und egreniert.

Die Handelsorten der Baumwolle unterscheiden sich vornehmlich durch ihre physikalischen Eigenschaften, und diese werden bedingt nicht allein durch die Abstammung von den verschiedenen *Gossypium*-Arten, sondern auch durch klimatische Einflüsse und durch die Kultur in den Baumwollplantagen. Dieser Umstand macht eine scharfe Unterscheidung der einzelnen Handelsorten sehr schwierig. Parlatores hat 7 Haupttypen aufgestellt: 1. Nordamerikanische; 2. Südamerikanische; 3. Westindische; 4. Ostindische; 5. Levantiner; 6. Afrikanische; 7. Europäische. Todaro hat sie dagegen in 50 Arten eingeteilt. Im Handel werden die verschiedenen Sorten nach dem Namen des Platzes oder der Gegend bezeichnet, wo sie gewachsen sind. Als Norm wird die Qualität der Produkte aus den hauptsächlichsten Produktionsgebieten wie folgt rangiert:

1. Sea-Island (gebaut an der Küste und den vorliegenden Inseln von Florida und Georgia).
2. Aegypten (drei scharf unterschiedene Varietäten, umfassend: Gallini, Braun und Weiß).
3. Peru oder Brasilien (umfassend Pernambuco, Ceara, Bahia und Maranhão).
4. Amerika (umfaßt Orleans, Upland, Mobile und Texas).
5. Madras (Tinnivelly).
6. Indien oder Surat (umfaßt Hingunghat, Domrawattee, Broach, Dhollerah, Dharwar, Comptah und Scinde).
7. Afrika.

Diese sieben Varietäten umfassen die, welche für uns die größte Wichtigkeit im Handel besitzen; außer diesen gibt es noch viele andere, aber von geringerer Wichtigkeit.

Die Rohbaumwolle, wie sie zu uns gelangt, ist eine verhältnismäßig reine Spinnfaser. Ihrer Verarbeitung und dem Färben steht aber noch die Form entgegen, in welche sie durch das scharfe Zusammenpressen in Ballen geraten ist, und der Staub, der sich bei dem langen Transporte in die

Ballen hineingelegt hat. Die Baumwolle muß also zuerst aufgelockert und von Staub befreit werden. Diese Arbeiten werden von Maschinen besorgt, welche nicht in den Rahmen dieses Buches gehören. Die auf diese Weise aufgelockerten und von Staub und mechanischen Unreinigkeiten befreite Rohware gelangt dann als „lose Baumwolle“ in die Hände des Färbers.

§. 65. Physikalische Eigenschaften der Baumwolle.

Von den bisher betrachteten Gespinnstfasern unterscheidet sich die Baumwolle ganz wesentlich; sie ist weder ein runder glatter Zylinder wie die Seide, noch zeigt sie die charakteristischen Kutikularplättchen der Wolle. Das mikroskopische Bild der Baumwollfaser (Abb. 55) zeigt vielmehr ein flaches, stellenweise spiralförmig gedrehtes Band, richtiger einen abgeplatteten, dickwandigen Hohlzylinder, der an den Rändern dicker ist als in der Mitte und zahlreiche unregelmäßige Längsstreifen zeigt. Diese spiralförmige Drehung, die übrigens nicht der ganzen Länge nach vorhanden zu sein braucht, ist für die Baumwolle charakteristisch, und sie zeigt dieselbe nicht allein unter dem Mikroskop, sondern ist auch beim Baumwollgarn deutlich zu erkennen. Die Drehung kann durch Strecken vorübergehend aufgehoben werden, beim Nachlassen des Streckens dreht sich die Baumwolle sofort wieder. Diese Drehung ist nicht bei allen Baumwollsorten gleich groß, einige der geschätztesten, z. B. Sea-Island, zeigen nur schwache Drehung. Sie ist zugleich ein untrügliches Kennzeichen zur Unterscheidung reifer und unreifer Samenhaare: nur die reife Faser zeigt die Drehung, die unreife Faser ist ein flaches Band ohne Drehung und ohne verdickte Ränder. Die unreife Baumwolle nimmt auch beim späteren Färben wenig oder gar keine Farbstoffe auf und wird daher, obwohl



Abb. 55.
Baumwollfaser.

fälschlich, als tote Baumwolle bezeichnet. Die Länge der Baumwollfaser beträgt 3 bis 6 cm; sie ist einer der maßgebenden Faktoren für die Wertbestimmung der Baumwolle. Zu den sonstigen Faktoren zur Wertbestimmung gehören noch die Farbe, Feinheit, Seidigkeit, die Reinheit und der Feuchtigkeitsgehalt.

Die Farbe variiert von rein weiß (feinste amerikanische) bis braun (chinesische); gewöhnlich ist sie schwach oder (seltener) stark gelb gefärbt. Die Feinheit ist vom Querschnittsmaß abhängig, welches 0,017 bis 0,05 mm beträgt. Unter Seidigkeit versteht man die mehr oder minder große Glätte der Kutikula, d. h. des farblosen, feinen, nicht aus Zellulose bestehenden Überzuges der Zellmembran. Die Reinheit der Baumwolle hängt ab von dem Grade des Freiseins von Verunreinigungen.

Baumwolle zeichnet sich durch einen verhältnismäßig geringen Feuchtigkeitsgehalt aus; sie ist weit weniger hygroskopisch als alle übrigen Gespinnstfasern; ein Konditionieren findet daher nur höchst selten statt. Der zulässige Wassergehalt der Baumwolle ist auf $8\frac{1}{2}\%$ bei 110°C normiert worden.

§ 66. Chemische Eigenschaften der Baumwolle.

Die Rohbaumwolle besteht zu etwa 91% aus Zellulose, 7 bis $7\frac{1}{2}\%$ entfallen auf Wasser und der Rest auf etwas Fett, Wachs, natürlichen Farbstoff und mineralische Bestandteile. Der Gehalt an Fett und Wachs ist dem Nezen der Baumwolle sehr hinderlich und muß, wenn die Baumwolle gebleicht oder gefärbt werden soll, durch geeignete Operationen vorher entfernt werden. Der Naturfarbstoff der Baumwolle wird durch Bleichen daraus entfernt; dabei verliert die Baumwolle etwa 5% ihres Gewichts, und der Rückstand ist alsdann ziemlich reine Zellulose, die Grundsubstanz aller pflanzlichen Spinnfasern, die sich mithin chemisch von der Baumwolle wenig unterscheiden, mit alleiniger Ausnahme der Zute.

Gegen die üblichen Reagenzien zeigt die Baumwollfaser folgendes Verhalten.

1. Gegen Wasser. Baumwolle ist in Wasser unlöslich, quillt auch darin nicht auf und gibt beim Trocknen das gesamte Wasser wieder ab.

2. Gegen Säuren. Verdünnte Mineralsäuren üben in der Kälte keinen nennenswerten Einfluß aus; beim Erhitzen dagegen wirken sie mehr oder minder zerstörend auf die Faser, und zwar um so mehr, je weniger verdünnt sie sind, je höher die Temperatur ist, und je länger die Einwirkung dauert; die Baumwolle wird dann mürbe und zerfällt schließlich zu Pulver. Dasselbe wird natürlich auch erreicht, wenn man die verdünnten Säuren auf der Baumwolle eintrocknen läßt. Gasförmige Salzsäure wirkt in der gleichen Weise zerstörend. Von diesem Verhalten macht man technischen Gebrauch beim Karbonisiren der Wolle (s. S. 43.). In mit dem halben Eigengewicht Wasser verdünnter Schwefelsäure quillt die Baumwolle auf, ohne sich zu lösen; diese Eigenschaft wird bei der Herstellung von Pergamentpapier verwendet. Die Pergamentierung zieht eine Verringerung des Volumens nach sich. Konzentrierte kalte Salpetersäure bewirkt Umwandlung in Nitrozellulose; bei kürzerer Dauer der Einwirkung bildet sich die sog. Kollodiumwolle, die zur Herstellung von Kollodium und von künstlicher Seide dient; bei längerer Einwirkung entsteht die sog. Schießbaumwolle, welche zur Herstellung von rauchschwachem Pulver verwendet wird.

3. Gegen Alkalien. Verdünnte Lösungen von Alkalien wirken, sobald bei Luftabschluß gearbeitet wird, weder in der Kälte noch beim Kochen; bei Luftzutritt hingegen wird die Faser angegriffen und bei längerer Behandlung schließlich morsch. In konzentrierten Alkalien, insbesondere Natilauge und Natronlauge, quillt die Baumwolle stark auf und wird durchscheinend, löst sich jedoch nicht; gleichzeitig erleidet sie dabei eine beträchtliche Verkürzung; durch Spülen werden die ihr so erteilten Eigenschaften nicht verändert: die Schrumpfung und das opake Aussehen bleiben. Eine derart modifizierte Baumwolle besitzt wesentlich höhere Affinität zu Farbstoffen.

Wird eine derart alkalifizierte Faser um so viel gestreckt, daß sie ihre ursprüngliche Länge wieder erhält, so bekommt sie einen seidenartigen Glanz. Diese Eigenschaften der Baumwolle bilden die Grundlage der Mercerisation. Gegen Ammoniak ist die Baumwolle indifferent. Beim Erhitzen mit Ammoniak unter Druck erleidet sie eine Veränderung; es soll sich dabei Amidozellulose bilden, und die Baumwolle soll alsdann zu sauren Farbstoffen eine gewisse Affinität besitzen, die sie bisher nicht besaß. Technische Verwendung hat dieses Verfahren nicht gefunden. Kalkmilch und Kaltwasser wirken ähnlich wie die Alkalkalien, nur entsprechend schwächer; demnach muß auch beim Behandeln der Baumwolle mit Kalk, also z. B. beim Bleichen der Baumwolle, der Luftzutritt verhütet werden. Pottasche und Soda zeigen selbst in stärkeren Lösungen keine bemerkenswerte Einwirkung. Seifenlösung bewirkt keine nachweisbare Veränderung.

4. Gegen Oxydationsmittel. Kochende konzentrierte Salpetersäure oxydiert die Baumwolle zu Oxalsäure unter Hinterlassung eines in Alkalien löslichen Rückstandes. Chlor in Gasform bewirkt völlige Zerstörung der Baumwollfaser. Ob das Chlor hierbei wasserstoffsubstituierend oder oxydierend wirkt, oder ob die gleichzeitig sich bildende Salzsäure korrodierend wirkt, ist noch nicht völlig sicher. Die Hypochlorite, d. h. die Lösungen der unterchlorigsauren Salze, wirken ähnlich, nur entsprechend schwächer; schwache Lösungen, kalt angewendet, greifen die Faser nicht an, wohl aber den Naturfarbstoff der Baumwolle. Auf diesem Verhalten beruht das Bleichen der Baumwolle. Anwendung stärkerer Lösungen oder längere Dauer der Einwirkung verändert die Baumwolle chemisch; nach Witt wird sie dabei in Oryzellulose verwandelt und zeigt dann ein ganz anderes Verhalten gegen Metallsalze und Farbstoffe; sie ist chemisch viel aktiver geworden als die gewöhnliche Baumwolle. Wasserstoffsperoxyd wirkt ähnlich wie dünne kalte Chlorkalklösungen, gleichfalls unter Bildung von Oryzellulose.

5. Gegen Reduktionsmittel ist Baumwolle indifferent.

6. Gegen Metallsalze. Metallsalzlösungen gegenüber verhält sich die Baumwolle indifferent, selbst beim Kochen ist in den Lösungen neutraler Salze keine Veränderung zu bemerken. Lösungen saurer Salze wirken beim Kochen ähnlich wie schwache Säuren. Lösungen basischer Salze dagegen vermag die Baumwolle zu zerlegen in dem Sinne, daß das basische Salz sich zerlegt in normales, welches in Lösung bleibt, und in ein noch basischeres Salz oder, wie andere glauben, in Metallhydroxyd, welches von der Baumwollfaser aufgenommen wird. Auf dem letzteren Verhalten beruht das Beizen der Baumwolle, z. B. mit Eisensalzen. Eine frisch bereitete konzentrierte Lösung von Kupferoxydammoniak löst Baumwolle vollständig auf; aus dieser Lösung scheiden Säuren oder Salze dieselbe wieder ab; hierauf beruht die Herstellung der Paulyschen Kunstseide. Eine dünne Lösung desselben Salzes bewirkt nur ein blasenförmiges Aufquellen der Faser selbst, während die Kutikula sich nicht löst, wohl aber infolge des Anschwellens der Faser reißt und bandförmige Einschnürungen bildet, wovon die eigentümliche Blasenform der gequollenen Faser herrührt.

§ 67. Verhalten der Baumwolle gegen Farbstoffe.

Minder indifferent als gegen Metallsalze verhält sich die Baumwolle gegen Farbstoffe; insbesondere ist es das große Heer der sog. substantiven Baumwollfarbstoffe, welche sich sämtlich durch mehr oder minder große Affinität zur Baumwolle auszeichnen, und zwar ist diese Affinität bei ungebleichter Baumwolle größer als bei gebleichter, während bei anderen Farbstoffklassen das Umgekehrte der Fall ist. Vielsach ist diese Affinität so groß, daß die Baumwolle den Farbstoff aus kalter Lösung aufzunehmen vermag. Von den natürlichen Farbstoffen zeigen nur Saflor und Kurkuma das gleiche Verhalten. Alle übrigen Farbstoffe, sowohl natürliche wie künstliche, zeigen nur sehr geringe Affinität zur Baumwollfaser; sie bedürfen alle mehr oder minder zu ihrer

Befestigung auf der Baumwolle eines Weizmittels, welches, als solches auf der Faser fixiert, sich seinerseits mit dem Farbstoffe auf und in der Baumwollfaser zu einem in Wasser unlöslichen oder schwer löslichen Körper verbindet und so auf indirektem Wege die Färbung erzeugt. Gegenwärtig wird vom Weizen der Baumwolle nur noch bei den basischen Farbstoffen Gebrauch gemacht.

Basische Farbstoffe sind zum direkten Färben von Baumwolle weniger geeignet; die Faser wird wohl etwas angefärbt, aber beim Spülen und vollends beim heißen Seifen geht fast alles wieder herunter, deshalb ist ein Weizen notwendig. Als Weize dient in diesem Falle Tannin.

Saure Farbstoffe färben die Baumwolle nicht. Einzelne von ihnen färben im neutralen Glaubersalzbad zwar die Baumwolle an, die Färbung ist aber an sich schon wenig kräftig und hält überdies auch kein Waschen mit Seife aus. Es hat nicht an Versuchen gefehlt, die Baumwollfaser für die Aufnahme saurer Farbstoffe empfänglich zu machen, ihr ähnliche Eigenschaften zu erteilen, wie die Wolle sie besitzt, damit sie sich ähnlich wie eine tierische Faser verhalte.

Das Verfahren, die Baumwolle in ihren Eigenschaften derartig zu modifizieren, wurde als Animalisieren bezeichnet; es bestand gemeinhin in einem Imprägnieren der Baumwolle mit Albuminlösung, da Albumin sich mit sauren Farbstoffen färbt, während die Baumwolle nur das Substrat für diese Färbung war. Gegenwärtig, wo an Farbstoffen zum direkten Färben von Baumwolle kein Mangel mehr ist, können wir das Animalisieren entbehren.

Substantive Farbstoffe spielen in Folge ihrer einfachen Färbeweise die Hauptrolle in der Baumwoll-Färberei. Sie haben alle anderen Farbstoffe in derselben verdrängt mit Ausnahme einer Anzahl basischer Farbstoffe, die ihrer lebhafte und kräftigen Färbungen wegen immer ihren Platz behaupten werden.

Weizenfarbstoffe zeigen zur Baumwolle keine Affinität. Sie würden bei Anwendung einer geeigneten Weize wahr-

scheinlich ganz brauchbare Resultate geben, aber an einer solchen wirklich brauchbaren Beize fehlt es eben. Die Indifferenz der Baumwolle gegen Metallsalzlösungen erschwert ein rationelles Beizen. Der einzige Beizenfarbstoff, der in nennenswerten Mengen in der Baumwollfärberei verwendet wird, ist das Alizarin in der Türkischrothfärberei. Die Übertragung der dort üblichen Färbemethoden auf die übrigen Beizenfarbstoffe würde wohl zweifellos zu echten Färbungen führen, die Methoden sind aber zu zeitraubend und haben daher keine Aussicht auf Verallgemeinerung.

§ 68. Wertbestimmung der Baumwolle.

Da die Baumwolle eine verhältnismäßig reine Spinnfaser ist, die nicht erst wie Seide und Wolle von den Ausscheidungsprodukten des tierischen Körpers befreit zu werden braucht, und da auch ihr Feuchtigkeitsgehalt in Folge ihrer geringen Hygroskopizität zur Herabminderung ihres Wertes nicht benutzt werden kann, so beschränkt sich die Schätzung des Handelswerts auf das Vorhandensein der physikalischen Eigenschaften der Baumwolle in mehr oder minder hervorragendem Maße. Je länger, feiner, weicher, elastischer, je weniger gefärbt, je glänzender eine Baumwolle ist, um so höher wird sie im Handel bewertet werden. Mitbestimmend ist auch, daß die Baumwolle möglichst wenig unreife Samenhaare (tote Baumwolle) enthält, welche keinen Farbstoff annehmen, mithin das Färben ungünstig beeinflussen. Das ausschlaggebende Moment wird meist die Länge sein. Schon durch das Sortieren werden Baumwollen von langem, mittlerem und kurzem Stapel unterschieden. Die durchschnittliche Länge der hauptsächlichsten Sorten wird wie folgt angegeben:

Sea-Island	40,8 mm
Ägypten	35,8 "
Peruvianische	33,0 "
Brasilien	29,7 "
Neworleans	25,9 "
Ostindien	22,6 "

§ 69. Handelsformen der Baumwolle.

Die Formen, in denen die Baumwolle zum Färben gelangt, sind:

1. Lose Baumwolle, das ist die gelockerte und von Staub befreite sortierte Rohbaumwolle. Man färbt gegenwärtig weit mehr lose Baumwolle als früher, zumal durch die Anwendung mechanischer Färbeapparate die Methode ungemein vereinfacht ist.

2. Kardenband, das ist das durch das Karden oder Krempeln erhaltene, dem Kammzug der Wolle nicht unähnliche Band, in welchem die Baumwollfasern unter Einsprengung mit einer Mischung von Öl und Wasser gestreckt und in parallele Lage zueinander gebracht sind. Das Kardenband ist also ein Vorgespinnst. Seit einigen Jahren hat man auch mit Erfolg begonnen, diese Zwischenform der Baumwolle fabrikmäßig vor dem Verspinnen zu färben.

3. Baumwollgarn. Das Baumwollgarn kommt seinerseits wieder in drei verschiedenen Formen vor,

a) als Kette, d. h. als Webgarn in der Form, wie es vom Scherrahmen abgespult und auf den Kettbaum aufgebäumt wird, um gefärbt und geschlichtet zu werden. Dieses Garn ist für die Kette des künftigen Gewebes bestimmt;

b) als Cops, d. h. in der Form, wie die Feinspinnmaschine das Gespinnst liefert, nämlich auf Spulen konisch aufgewickelt. Kreuzspulen sind Cops, wie sie die Kreuzspulmaschine liefert;

c) als Strang, d. h. von den Cops abgespult und aufgeweicht. Die von den Spinnmaschinen gelieferten Webgarne unterscheidet man weiter in Mulegarn, welches weicher, lockerer und weniger gedreht ist, und Watergarn, welches stärker gedreht ist und fast ausschließlich zu Kettgarn benutzt wird.

4. Baumwollgewebe, die nach den verschiedenen Webarten, nach der Art der Bindung usw. eingeteilt werden in:

1. Glatte Stoffe, z. B. Kattun, Schirting, Hemdentuch usw.

2. Geföperste Stoffe, z. B. Croisé, Drell, Molton usw.

3. Atlasartige Gewebe: Satin.
4. Gemusterte Stoffe, z. B. Rips, Pikee, Baumwolldamast.
5. Sammetartige Stoffe: Baumwollsammet.

§ 70. Vorbereitung der Baumwolle zum Färben.

Die Baumwolle enthält, gleichviel in welcher Form sie in die Hände des Färbers gelangt, noch Begleitsubstanzen, die theils in der Rohbaumwolle enthalten sind, theils erst durch den Spinnprozeß oder durch die Behandlung beim Weben hineingelangen, Substanzen, die unter Umständen dem Färben sehr hinderlich sein können, so daß eine völlige oder theilweise Beseitigung derselben nötig ist. Bei loser Baumwolle sind lediglich die der Rohbaumwolle eigentümlichen Begleitsubstanzen zu berücksichtigen, Naturfarbstoffe, Fett und etwas Wachs, welche neben verhältnißmäßig viel atmosphärischer Luft das Untersinken der Baumwolle in Wasser und folglich auch in Farbbädern verhindern. Die erste Arbeit wird daher darin bestehen, die Baumwolle soviel als möglich von diesen Substanzen zu befreien. Dies geschieht durch das

Abkochen der Baumwolle. Man bereitet sich eine heiße Lösung von 5% Soda vom Gewicht der Baumwolle, steckt die lose Baumwolle in das heiße Bad, hält sie mit Farbstücken unter Flotte, bis die Luft entwichen ist, und kocht dann noch $\frac{1}{2}$ bis 1 Stunde. Dabei werden Fett und Wachs verseift und ein Teil des braunen Naturfarbstoffes gelöst. Dann wird die Baumwolle herausgenommen, abtropfen gelassen und in reinem Wasser gespült. Sie ist in diesem Zustande fertig zum Färben.

Baumwollgarn ist gemeinhin viel weniger rein als lose Baumwolle; es enthält außer den natürlichen Begleitsubstanzen der Rohbaumwolle noch das beim Spinnen zugesetzte Öl sowie Staub usw. Eine gründliche Reinigung des Baumwollgarns vor dem Färben ist daher notwendig. Dies geschieht mit Hilfe maschineller Vorrichtungen. In älteren Fabriken trifft man noch die älteste Einrichtung dieser Art, die

Stampfwaschmaschine, Abb. 56 und 57. Dieselbe besitzt einen starken eisernen oder hölzernen Kasten zur Aufnahme der Garne; über demselben befindet sich ein massives Holzgerüst, in welchem schwere hölzerne Hämmer oder Klöppel angebracht sind, welche durch eine seitlich des Kastens liegende Welle mit Hebdaumen nacheinander gehoben werden können und beim jedesmaligen Nieder-

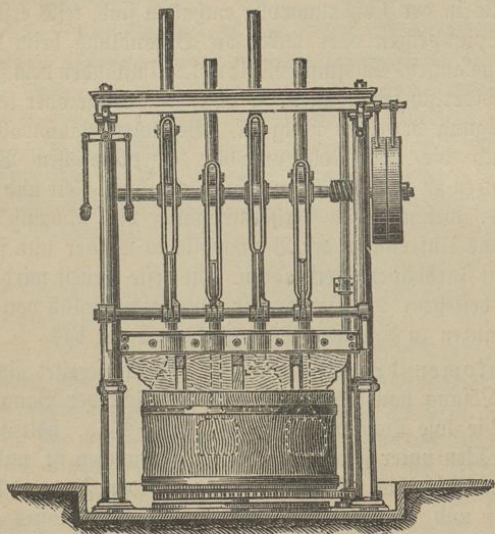


Abb. 56. Stampfwaschmaschine.

fallen die Lage der auszuwaschenden Ware verändern. Noch älter sind die

Waschwalken, Abb. 58 und 59, Waschmaschinen von sehr alter Form mit einem seitlich stehenden eigentümlich geformten Kasten. Zwei massive hölzerne Waschhämmer sind an einem Balken über dem Kasten lose aufgehängt und werden durch eine seitlich unterhalb des Waschkastens befindliche Flügelschraube abwechselnd gehoben, um mit voller Wucht auf das

Garn niederzufallen. Sie sind in Irland noch vielfach anzutreffen. In Deutschland findet man meist

Garnwaschmaschinen (Abb. 60), wie sie die Firma C. G. Haubold jun. in Chemnitz baut. Diese Maschine dient besonders zum Waschen der Garne mit Soda oder Seife vor dem Färben. Sie besteht aus einem viereckigen hölzernen Bottich, über dem zwei Walzenpaare angebracht sind, von

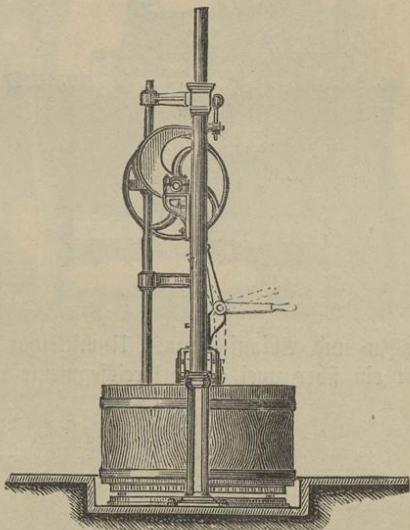


Abb. 57. Stampwaschmaschine.

denen jedes einen Strähn aufzunehmen bestimmt ist. Bei beiden Walzenpaaren ist die untere Walze fest und geriffelt, die obere beweglich und glatt; sie liegt mit ihrer eigenen Schwere auf der unteren Walze und kann sich in ihrer Lage heben und senken, dient also als Quetschwalze. Sämtliche Walzen sind vorn konisch abgedreht, damit man während des Ganges die Garnsträhne bequem auflegen und abnehmen kann. Eine andere viel gebrauchte Maschine ist die

Große Garnwaschmaschine der Firma Friedr. Spies Söhne in Barmen (Abb. 61). Die Maschine setzt eine Zisterne

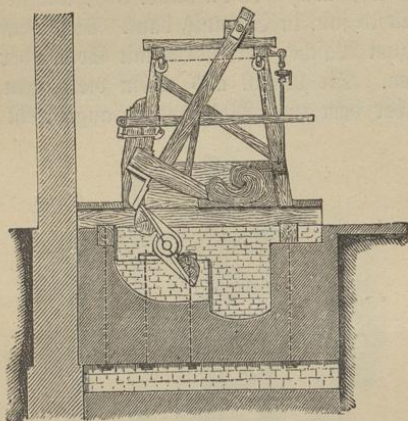


Abb. 58. Waschwalze.

mit Wasser-Zu- und -Abfluss voraus. Unmittelbar über demselben läuft ein über zwei große Kreissegmente beweglicher

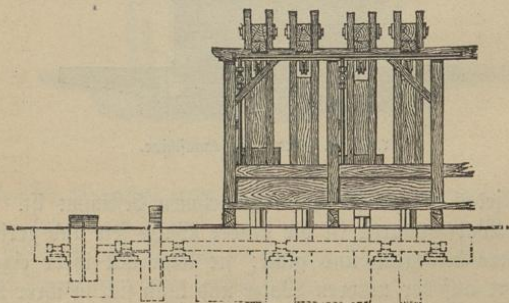


Abb. 59. Waschwalze.

Spulenrahmen, d. h. eine Kette oder ein endloser Transportriemen, woran 32 bis 40 Messingspulen befestigt sind. Der

Spulenrahmen wird durch das in der Mitte der Zeichnung befindliche große Treibrad und die links davon befindlichen Zahnräder bewegt. Die Bewegung erfolgt in einem in

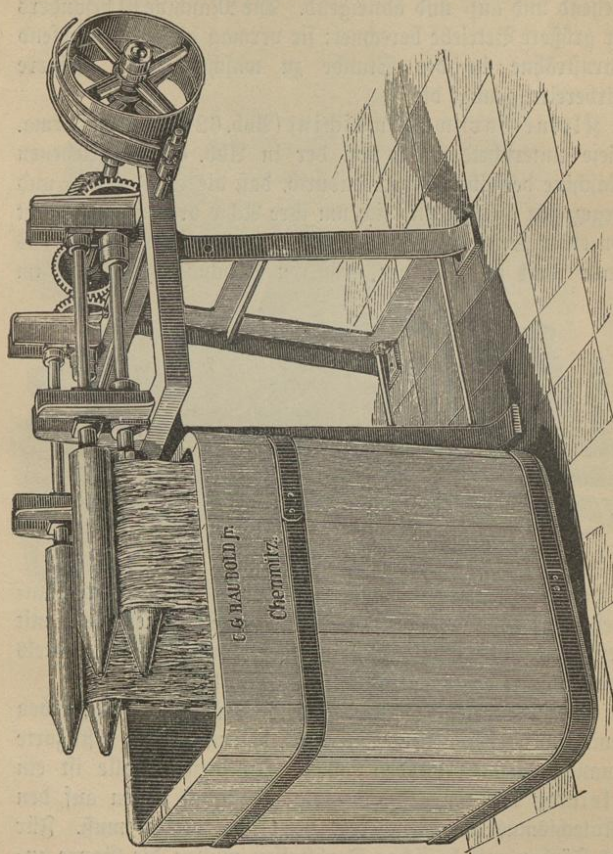


Abb. 60. Garnwaschmaschine mit vier Walzen.

vertikaler Ebene liegenden Rundlauf. Das zu waschende Garn wird auf einer Seite aufgehängt und verläßt auf der anderen Seite gewaschen die Maschine. Das eigentliche

Waschen erfolgt in der Zisterne; der Lauf des Wassers ist dem Lauf des Garnes entgegen. Die Bewegung des Garnes ist dreifach, nämlich hin- und hergehend, im Strähn sich drehend und auf- und absteigend. Die Maschine ist besonders für größere Betriebe berechnet; sie vermag bis zu zweitausend Garnsträhne in der Stunde zu waschen. Für kleinere Färbereien genügt die

Kleine Garnwaschmaschine (Abb. 62) derselben Firma. Diese unterscheidet sich von der in Abb. 61 beschriebenen Maschine derselben Firma dadurch, daß die Spulen hin- und hergezogen werden und sich um ihre Achse drehen, aber nicht von einer Seite der Maschine zur anderen rücken, so daß das Garn nicht wie bei der größeren Waschmaschine zuerst im

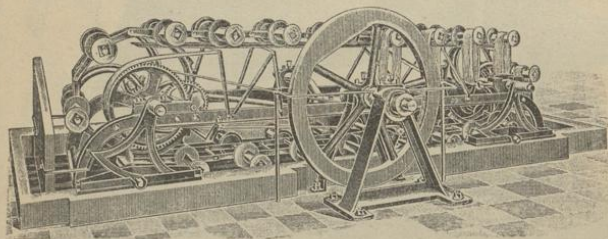


Abb. 61. Große Garnwaschmaschine.

gebrauchten Wasser und am Ende der Waschung in rein zufließendem Wasser gewaschen wird. Die Antriebswelle mit Fest- und Losscheibe endigt in einer Kurbel, welche mittels Kurbelstange den Spulrahmen hin- und herzieht.

Nach beendetem Waschen sind die Garne für das Färben genügend vorbereitet, vorausgesetzt, daß nicht ganz helle zarte Nuancen gefärbt werden sollen. In diesem Falle ist ein Bleichen der Garne notwendig, bezüglich dessen auf den „Katechismus der Bleicherei“ verwiesen werden muß. Für das Färben mit basischen Farbstoffen müssen die Garne zuvor noch gebeizt werden.

Baumwollgewebe sind durchschnittlich noch weniger rein als Garne, sie können bis zu 30 % Unreinigkeiten

enthalten. Hier ist ein anhaltendes und gründliches Waschen dringend erforderlich, wenn das spätere Färben im Stück gute Resultate geben soll. Das Waschen kann, wie bei

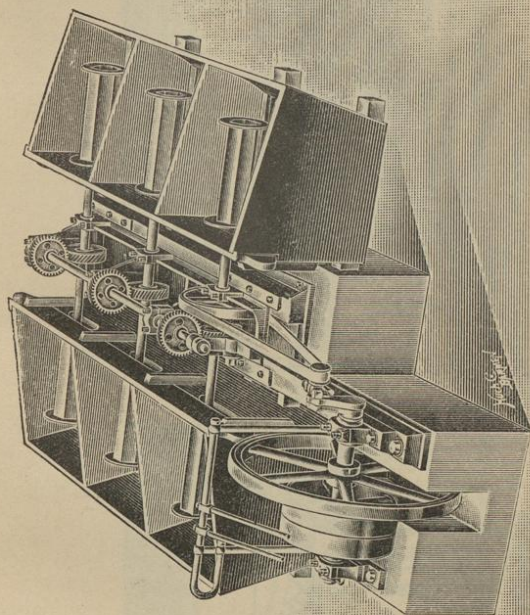


Abb. 62. Kleine Baumwollwaschmaschine.

wollenem Gewebe, im Strang und in der Breite geschehen, die Maschinen für Baumwollgewebe sind aber anders gebaut wie die für das Waschen von Wollstücken.

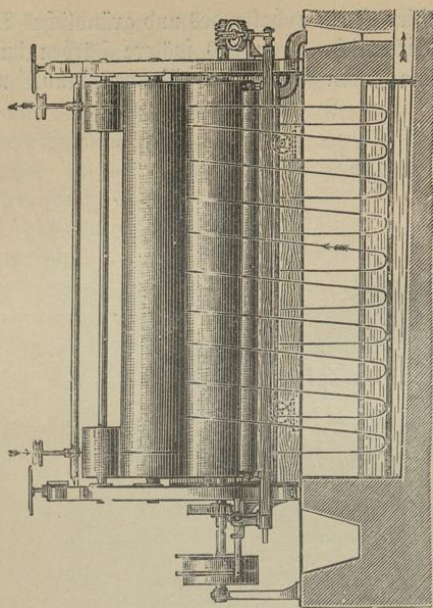
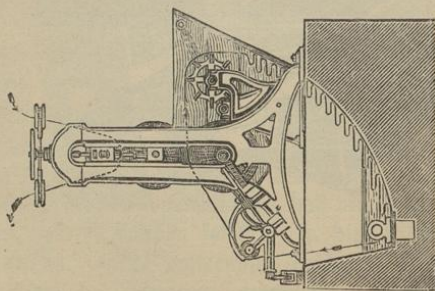


Abb. 63. Strangwaschmaschine.



Die in Abb. 63 abgebildete
Strangwaschmaschine der Zittauer Maschinenfabrik,
gemeinhin als Klappot bezeichnet, besteht aus einem Wasser-
trog, über dem in geeignetem Gestell zwei große, schwere

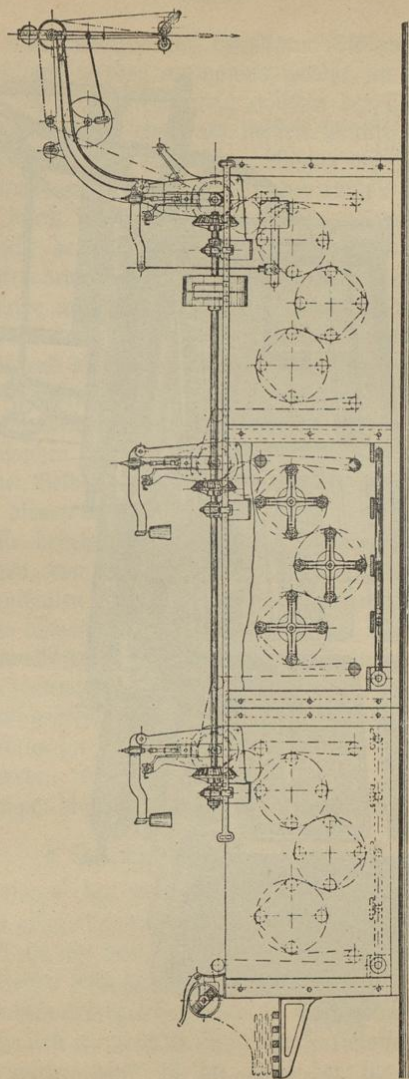
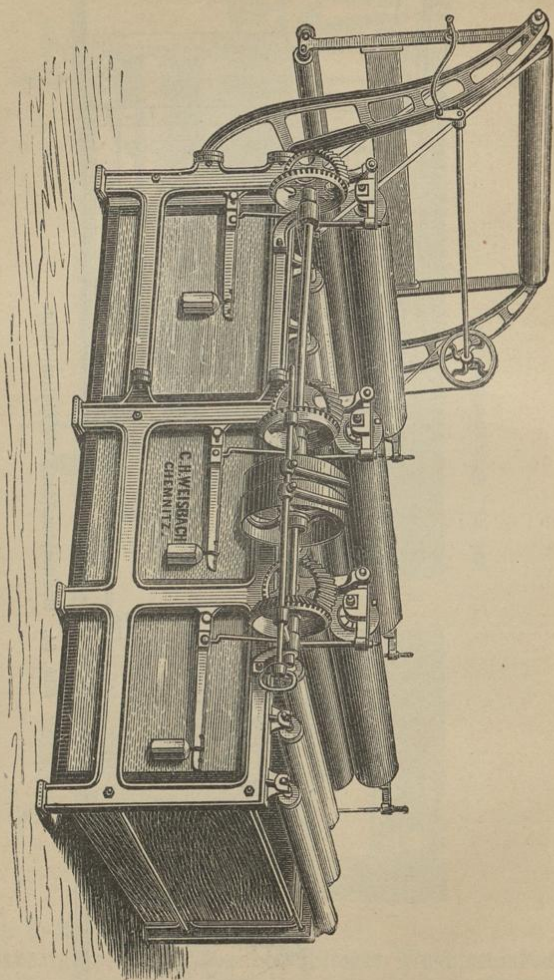


Abb. 64. Breitwalzmaschine mit Walzenflügeln.

Abb. 65. Streichschneidmaschine.



hölz
Ba
ge
h
be
lich
Ba
Län
Pfe
die
wa
jorg
illu
die
woll
beso
war
Abt
Waf
Raf
mit
Fär
sich
Stü
oder
über
ande
wir
das
schaf
geän

hölzerne Quetschwalzen sich befinden. Die zu waschenden Baumwollstücke werden aneinander genäht, in Strangform gebracht und dann spiralförmig zwischen den Quetschwalzen hindurch und unter einer am tiefsten Punkte des Troges befindlichen Leitwalze hingeführt, Anfang und Ende schließlich zusammengenäht und nunmehr der endlose Strang dem Waschen durch die Maschine überlassen. Querschnitt und Längsansicht der Zeichnung sowie die darin angebrachten Pfeile lassen deutlich erkennen, welchen Weg die Ware durch die Maschine und das Waschwasser macht. Die eigentliche waschende Wirkung wird von den großen Quetschwalzen besorgt, während die spülende Wirkung im Wassertrog erfolgt.

Breitwaschmaschinen, wie sie durch die Abb. 64 und 65 illustriert werden, kommen nur für solche Waren in Betracht, die das Waschen im Strang nicht gut vertragen, z. B. Baumwollsammet, Velvet, wohl auch gemusterte Rippe u. dgl. Insbesondere dienen die Breitwaschmaschinen auch für Blaudruckwaren; sie bestehen gewöhnlich aus drei verschieden hohen Abteilungen, von denen die erste warmes, die anderen kaltes Wasser enthalten. Bei Blaudruckwaren enthält der erste Kasten ein schwaches Säurebad, die übrigen Wasser.

Baumwollstücke, die für Druckware bestimmt sind, oder die mit hellen zarten Farben gefärbt werden sollen, müssen vor dem Färben noch gebleicht werden. Über Baumwollstückbleiche findet sich das Nötige im „Katechismus der Bleicherei“. Alle übrigen Stücke werden entweder zum Abtropfen auf Böcke gehängt oder gelangen direkt in das Beiz- oder Färbbad.

§ 71. Das Beizen der Baumwolle.

Das Beizen der Baumwolle, wenn von einem solchen überhaupt gesprochen werden kann, vollzieht sich in wesentlich anderer Weise wie das Beizen der Wolle und Seide. Wenn wir das Beizen einer Spinnfaser so auffassen, daß diese durch das Behandeln mit dem Beizmittel in ihren chemischen Eigenschaften, speziell in ihrem Verhalten zu Farbstoffen, wesentlich geändert wird, dann ist die Zahl der für Baumwolle

geeigneten Beizmittel gering. Die Indifferenz der Baumwolle gegen Metallsalzlösungen haben wir bereits in § 66 kennen gelernt. Ein Beizen mit Metallsalzen, wie wir es bei der Wolle fanden, ist bei der Baumwolle nicht durchführbar; wir können die Baumwolle höchstens mit einem unlöslichen Metallsalzniederschlag mechanisch beladen, die Baumwolle ist als solche am Beizprozeß unbeteiligt. Der unlösliche Niederschlag kann durch Reiben, Klopfen, Bürsten, selbst durch anhaltendes Waschen wieder entfernt werden, und nur derjenige Teil, der im Zellinnern selbst sich gebildet hat, bleibt bei solcher Behandlung in der Faser. Ein solches Beizresultat läßt keine gute Färbung erwarten, und in der That finden wir hier noch eine Lücke auszufüllen, denn es fehlt uns an geeigneten Metallbeizen für Baumwolle. Die meisten für diesen Prozeß vorgeschlagenen Metallpräparate ziehen nicht auf die Baumwolle, es bleibt höchstens so viel davon in der Faser, als dieselbe an Lösung mechanisch zu halten vermag. Wollen wir das wenige in der Faser festhalten, so müssen wir es durch ein zweites Bad „fixieren“, d. h. in eine wasserunlösliche Form bringen, also fällen. Das zweite Bad ist dann das „Fixierbad“. Auf diese Weise kann man Tonerdehydroxyd, phosphorsaure oder ölsäure Tonerde oder die korrespondierenden Eisen-, Chrom- usw. Verbindungen auf der Baumwolle erzeugen. Das sind indessen Nothbehelfe, ein Beizen der Baumwolle ist das nicht, denn die chemische Natur der Baumwolle wird dadurch in keiner Weise verändert.

Günstiger verhalten sich in dieser Hinsicht einige organische Körper: die Gerbstoffe und einige Öle.

Die Gerbstoffe besitzen eine gewisse Affinität zur Baumwolle, und zwar ist dieselbe bei höherer Temperatur gleich null; aus einer Gerbstofflösung nimmt die Baumwolle unterhalb 48°C Tannin auf, bei höheren Temperaturen gibt sie dieselbe ganz oder fast ganz wieder an das Wasser ab; je geringer die Temperatur, desto leichter wird der Gerbstoff aufgenommen; fixiert wird er nicht. Zu seiner Fixierung ist eine Metallsalzlösung nötig, z. B. ein Antimon- oder Zinksalz.

Zum Beizen mit Gerbsäure kann jedes gerbstoffhaltige Material verwendet werden; da die meisten derselben aber sehr dunkle Brühen geben, so finden in der Praxis tatsächlich nur Tannin oder Sumach Anwendung; letzterer aber auch nur für dunklere Farben. Hellere Farben dürfen nur mit Tannin gebeizt werden. Beim Beizen mit Tannin oder Sumach ist jedes Hantieren mit eisernen Gerätschaften sowie die Verwendung von Maschinen mit Eisenteilen tunlichst zu vermeiden, da andernfalls schwärzliche Beizbäder resultieren. Das Tannin wird einfach in seinem zweihundertfachen Gewichte handwarmen Wassers gelöst, und das Beizbad ist fertig. Es wird so gehandhabt, daß man mit der Baumwolle in das lauwarme Tanninbad eingeht, dieselbe über Nacht darin erkalten läßt und am nächsten Morgen abwindet. Diese Arbeit nennt man Tannieren. Zum Fixieren des Tannins wird gewöhnlich Brechweinstein angewendet oder auch eines der andern in § 16 namhaft gemachten Antimonfälsze.

Öl als Beize. Ähnlich wie die Gerbstoffe wirken auch gewisse Fette und Öle; daß dieselben mit Vorteil angewendet werden können, ist durch die Praxis längst erwiesen, obwohl die Rolle, welche sie dabei spielen, noch nicht klargestellt ist. Es handelt sich in der Hauptsache um Olivenöl und Rizinusöl, welche teils als solche, teils in Form von Türkisch-rotöl oder von Olivenölseife angewendet werden. Man „ölt“ die Baumwolle, d. h. man imprägniert sie mit einer kalten, ziemlich konzentrierten Lösung der genannten Präparate und trocknet am besten ohne Anwendung von Wärme. Nach Hummel soll das Öl dabei „modifiziert“ werden, worunter vielleicht ein teilweises Verharzen oder Drydieren verstanden sein soll. Eine derart „geölte“ Baumwolle vermag basische Farbstoffe zu binden ähnlich wie eine mit Tannin gebeizte. Aber auch das Öl und die Seife werden nicht fixiert. Die Fettsäure, die hier augenscheinlich die Rolle der Beize spielt, muß am besten mit Metallsalzen fixiert werden, und zwar nimmt man hierzu gemeinhin Tonerdesalze.

Die hier betrachteten Beizmethoden ermöglichen also ein Fixieren der Gerbstoffe und der Fettsäuren auf der Baumwolle; sie gestatten aber auch, eine Anzahl von Metallsalzen, die man direkt nicht auf der Baumwollfaser fixieren kann, ihr in Form des entsprechenden Tannats oder Oleats oder Palmitats einzuverleiben. Z. B. verwendet man das Beizen mit Tannin dazu, die Baumwolle indirekt mit Chrom zu beladen, indem man die mit Tannin imprägnierte Baumwolle in ein geeignetes Chromorydsalz einlegt und so gerbsaures Chrom auf der Baumwolle erzeugt; in gleicher Weise wird der viel angewendete dunkelgraue Eisengrund hergestellt, indem man die Baumwolle erst tanniert und dann in Eisen einlegt. In gleich einfacher Weise vermögen wir durch Olen der Faser gewisse Metallsalze auf der Baumwollfaser zu befestigen. Den umfangreichsten Gebrauch von dieser Beizmethode macht man in der Türkischrotfärberei, um Tonerde auf der Faser zu fixieren.

Will man zu dieser Methode der Fixierung von Metallsalzen sich nicht entschließen, so muß man von den betreffenden basischen Metallsalzen, welche in den §§ 12, 13 und 15 beschrieben sind, ausgehen, kommt aber auch dann noch nicht ohne Fixierbad aus, sondern muß zum Fixieren des betreffenden Metallsalzes noch ein getrenntes Bad aus Soda oder kohlen-saurem Ammoniak oder doppeltkohlen-saurem Natron, Wasser-glas, Türkischrotöl oder Seife anwenden.

§ 72. Die Beizmethoden für Baumwolle.

Beizen mit Tannin und anderen Gerbstoffen. In der Färbereipraxis kommen fast nur Tannin und Sumach zur Verwendung, nur höchst selten einmal Dividivi oder Myrobalanen. Die drei letztgenannten müssen mit Wasser abgekocht werden, die Abkochung gibt dann das Beizbad; doch bietet das Abschätzen der Menge einige Schwierigkeit, da der Gerbstoffgehalt in diesen Drogen kein konstanter ist. Außerdem kochen neben dem Gerbstoff auch noch andere Extraktivstoffe aus, gehen in das Beizbad über und färben es dunkel,

was sich auch beim nachherigen Beizen nachtheilig bemerkbar macht. Die Tanninmengen richten sich nach der Tiefe der beabsichtigten Färbung, je dunkler diese, desto mehr Tannin ist nötig, je heller, desto weniger. Die Tanninmenge kann unter solchen Umständen zwischen 2 und 10 % schwanken. Andererseits kann eine kräftigere Tanninbeizung auch erzielt werden, wenn man, statt die Tanninmenge zu erhöhen, die Wassermenge vermindert, also in kurzen Bädern beizt, d. h. mit nur so viel Wasser, als eben nötig ist, die Baumwolle darin einzulegen.

Vorschrift 57. Man bereitet ein Tanninbad durch Auflösen von 2 bis 10 % Tannin, je nach Tiefe der Nuance, in der zwanzigfachen Wassermenge vom Gewicht der Baumwolle, indem man das in wenig heißem Wasser gelöste Tannin dem kalten Wasserbade zugibt, geht mit der vorher abgekochten und gut gespülten Baumwolle ein, zieht einigemal um, steckt dann unter Flotte und läßt über Nacht darin liegen. Es ist darauf zu achten, daß kein Teil der Baumwolle über die Beizflotte emporragt. Dasselbe würde am nächsten Morgen mit einer bräunlichgrünen Haut überzogen erscheinen und sich beim späteren Färben anders verhalten wie die übrige Masse. Am nächsten Morgen nimmt man heraus, preßt oder windet ab, ohne zu spülen, und geht direkt in ein vorher fertig gemachtes Bad aus Brechweinstein. Zum Fixieren des Tannins ist der vierte Teil desselben an Brechweinstein nötig, also $\frac{1}{2}$ bis $2\frac{1}{2}$ %. Der Brechweinstein wird am besten lauwarm angewendet. Nach halbstündigem Aufenthalt im Brechweinsteinbad wird scharf gespült. Beide Bäder können weiter benutzt werden.

Vorschrift 58. Man kocht 30 bis 50 % Sumach mit Wasser ab, so daß nach dem Durchseihen so viel Flotte erhalten wird, daß man die Baumwolle bequem darin hantieren kann, geht dann mit der abgekochten Baumwolle ein, zieht um, bis die Flotte 30 bis 40 ° C hat, legt dann ein und läßt über Nacht darin liegen. Im übrigen verfährt man so wie nach Vorschrift 57.

Vorschrift 59. Man tanniert wie nach Vorschrift 57, geht aber am nächsten Morgen statt auf ein Bad von Brechweinstein auf ein solches von Brechweinsteinersalz oder von de Haëns Antimonisalz oder von Doppelt-Antimonfluorid oder von Antimon-Ammoniumfluorid. Alle diese Antimonisalze können ebensogut wie der Brechweinstein angewendet werden, sobald man die äquivalente Menge davon an dessen Stelle setzt. So muß man z. B. 10 Teile Brechweinstein ersetzen durch etwa

- 18 Teile Brechweinsteinersalz,
- 9 " de Haëns-Antimonisalz
- 6 $\frac{1}{2}$ " Doppelt-Antimonfluorid
- 5,9 " Antimon-Ammoniumfluorid
- 10 " Antimonin (milchsaures Antimonoxydalkali),

letzteres am besten mit etwas Essigsäure. Zum Abstumpfen der Säure der Antimonfluoride wird am besten hinterher etwas Soda zugelegt.

An Stelle von Antimonisalzen können auch alle anderen Metallsalze zum Fixieren angewendet werden. Tatsächliche Anwendung haben nur noch die Zinksalze gefunden, welche mit Tannin einen rein weißen Niederschlag geben; z. B.

Vorschrift 60. Man tanniert wie nach Vorschrift 57, geht aber am nächsten Morgen nach dem Abwinden auf ein Bad aus $\frac{1}{2}$ bis 2% Zinkvitriol. Die Färbungen auf Tannin-Zinkvitriolbeize sind ebenso rein und ganz so waschecht wie auf Tannin-Brechweinstein.

Zur Erzielung dunkler Färbungen fixiert man das Tannin wohl auch statt mit Antimonisalzen mit Eisensalzen, z. B.

Vorschrift 61. Man tanniert wie nach Vorschrift 57, geht aber am nächsten Morgen auf ein kaltes Bad aus 2 bis 3% Eisenvitriol und passiert schließlich durch ein Schlammkreidebad oder spült scharf. Auf Tannin-Eisenbeize braucht man nur geringe Mengen basischer Farbstoffe; sie egalisieren aber auf dieser Weise sehr schwer.

Beizen mit Öl. Man geht am besten von einem 50prozentigen Türkischrotöl aus, wie es im Handel allgemein zu haben ist.

Vorschrift 62. Man vermischt 1 Teil Türkischrotöl innig mit 4 bis 9 Teilen Wasser und neht mit dieser Lösung das Garn in der Weise, daß man die Baumwolle mit der milchig weißen Flüssigkeit längere Zeit scharf durchknetet, herausnimmt, verschiedene Male abwindet, wieder in das Ölbad einbringt und abermals so lange abwindet, bis sie ihr gleiches Gewicht an Öllösung aufgenommen hat. Das wiederholte Abwinden in verschiedener Richtung ist notwendig, um eine möglichst gleichmäßige Verteilung der Ölbeize zu erzielen. Dann wird ohne Erwärmen oder bei gelinder Wärme, höchstens 50 bis 55°, getrocknet. Das Fixieren des Öls erfolgt in einem Bade aus basisch-essigschwefelsaurer Tonerde, ähnlich wie das Imprägnieren mit Öl. Man durchtränkt die Baumwolle gleichmäßig mit der Tonerdelösung, windet scharf ab und trocknet etwa 24 Stunden bei 40° C oder bei trockener warmer Witterung an freier Luft.

Eine minder gute, aber für viele Zwecke noch genügende Beizung erhält man nach

Vorschrift 63. Die Baumwolle wird in eine schwach alkalische Lösung von Türkischrotöl eingelegt, abgewunden und dann, ohne zu trocknen, bis zum Färben in eine geeignete Lösung eines Tonerdesalzes eingelegt und vor dem Färben gespült. Trocknen vor dem Färben erhöht die Wasch- und Seifenechtheit.

Beizen mit Tonerde. Wie schwierig es ist, Baumwolle mit Metallsalzen zu beizen, ist bereits wiederholt erwähnt. Die besten Resultate erhält man immer noch, wenn man sich der Ölbeize oder der Tanninbeize als Vermittelung bedient, wenn man also beizt, wie in Vorschrift 62 und 63 angegeben. Man kann zwar auch das Ölen vermeiden, aber ein Fixierbad ist nicht zu umgehen. Man arbeitet dann z. B. nach folgender

Wasswindt, Färberei.

Vorschrift 64. Man bestellt sich ein Bad aus 10 l Wasser, 2 kg eisenfreier schwefelsaurer Tonerde und 318 g Soda und stellt die Lösung auf 7° Bé. Mit dieser Lösung imprägniert man die Baumwolle, wie in Vorschrift 62 angegeben, preßt oder windet ab, trocknet bei niedriger Temperatur und geht dann auf das Fixierbad, das aus $\frac{1}{2}$ l 30prozentigem Ammoniak und 10 l kaltem Wasser besteht.

Beizen mit Eisen. Zum Fixieren von Eisen Salzen auf Baumwolle wendet man mit Vorteil die Vermittelung von Tannin- oder Ölbeize an. Man kann also recht gut nach Vorschrift 61 arbeiten und erhält die besten Resultate. Bei Verwendung einer Ölbeize verfährt man wie folgt:

Vorschrift 65. Man imprägniert die Baumwolle mit Öl nach Vorschrift 62, trocknet und geht dann auf ein Bad von holzsaurem Eisen von 4 bis 8° Bé, bearbeitet die Baumwolle darin tüchtig, läßt sie dann in der feuchtwarmen Hänge oxydieren und fixiert schließlich in einem 90° C warmen Bade aus Soda, Wasserglas oder Schlämmeide, 5 bis 10 g auf ein Liter; zuletzt spülen.

Eine zum Schwarzfärben von Baumwolle gern angewandte Eisenbeize gibt

Vorschrift 66. Die Baumwolle wird mit einer Abkochung von Sumach nach Vorschrift 58 vorgebeizt, abgepreßt, ohne zu spülen durch Kaltwasser gezogen, in ein Bad von basisch-schwefelsaurem Eisen von 1 bis 2° Bé getan und 1 Stunde darin belassen. Dann wird am besten in einem schwachen Schlämmeidebade gewaschen und zuletzt in reinem Wasser gespült.

Beizen mit Chrom. Das Beizen mit Chrom stößt auf Schwierigkeiten. Es fehlt an einer befriedigenden Chrombeize. Die besten Resultate erhält man nach folgendem Verfahren:

Vorschrift 67. Man imprägniert oder kocht die Baumwolle mit Chrombeize GAI (Farbwerke Höchst), läßt 12 bis 24 Stunden in der Hänge oxydieren und fixiert dann in einem Sodabade.

Vorschrift 68. Die Baumwolle wird mit einer Abkochung von Sumach nach Vorschrift 58 vorgebeizt, abgepresst, ohne zu spülen durch Kaltwasser gezogen, in ein Bad von essigsaurem Chom von 15° Bé getan und 1 Stunde darin belassen, schließlich durch ein kochend heißes Sodabad gezogen.

Vorschrift 69. Man imprägniert die Baumwolle mit Öl nach Vorschrift 62, trocknet und legt sie über Nacht in eine Chromchloridlösung von 20° Bé oder an deren Stelle in eine Lösung von Chrombisulfid von 10 bis 20° Bé.

Beizen mit Zinn. Zinnbeize wird selten gebraucht.

Vorschrift 70. Die Baumwolle wird mit einer Abkochung von Sumach nach Vorschrift 58 vorgebeizt, dann in einer verdünnten Lösung von Zinnchlorid durchgearbeitet, liegen gelassen und schließlich gewaschen.

§ 73. Mercerisieren.

Die tiefgreifende Wirkung, welche Alkalkalien auf die Baumwollfaser ausüben, ist bereits in § 66 besprochen und als Grundlage der Mercerisation bezeichnet worden. Mercer beobachtete bereits im Jahre 1844 diese Einwirkung, welche in erster Linie in einer Verdickung der Baumwollfaser unter entsprechender Verkürzung bestand und chemisch sich durch ein stark erhöhtes Aufnahmevermögen für Farbstoffe kundgab. Die Beobachtungen fanden damals im Rattendruck vorübergehend Anwendung, gerieten dann aber in Vergessenheit oder fanden mindestens keine technische Verwertung mehr. Im Jahre 1889 machte Lowe dieselbe Beobachtung und ließ sich das Verfahren patentieren; die Sache verhallte aber gerade so wie seiner Zeit die Mercer'sche Erfindung. Erst als 1895 Thomas und Prevost in Krefeld das Verfahren zum drittenmal erfanden und sich in allen Staaten patentieren ließen, bekam die Sache ein anderes Gesicht. Diese Patente legten den Hauptwert der neuen Erfindung weniger auf die Veränderung der chemischen Eigenschaften, als auf die Veränderung, welche die Baumwolle erleidet, wenn sie während

der Behandlung mit Alkalien um ebensoviel gestreckt wird, als sie durch die Behandlung mit Alkalien einschrumpft. Durch dieses Strecken erhält die Baumwolle nämlich einen erhöhten Glanz, was allerdings auch Lowe schon beobachtet, aber für technisch nicht genügend wichtig gehalten hatte.

Gegenwärtig wird beim Mercerisieren der Hauptwert auf die Erzielung eines hohen seidenähnlichen Glanzes gelegt; die Veränderung der chemischen Eigenschaften ist nicht Selbstzweck, sondern wird als unvermeidlich mit in den Kauf genommen. Bei der hohen Wichtigkeit, welche das Mercerisieren der Baumwolle in den letzten 7 bis 8 Jahren gewonnen hat, und bei dem Einfluß, den es auf die Färberei ausübt, soll das Verfahren hier kurz wiedergegeben werden, wenngleich der Färber schwerlich in die Lage kommen wird, Baumwolle zu mercerisieren, denn der wichtigste Punkt dabei ist die Streckung, also ein mechanischer Vorgang, der mit Hilfe von Maschinen bewerkstelligt wird.

In diesen Maschinen wird die Baumwolle unter Spannung mit Natronlauge von mindestens 32° Bé behandelt. Die Natronlauge bereitet man sich entweder durch Verdünnen der käuflichen 40 grädigen Lauge auf die erforderliche Stärke oder durch Auflösen von festem Älnatron in Wasser und entsprechende Verdünnung der Lösung. Die Temperatur des Mercerisierungsbades darf 18° C nicht überschreiten. Das Durchtränken der Ware mit Lauge muß möglichst gleichmäßig geschehen, weshalb dem Bade behufs besseren Regens 5 bis 6% Alkohol zugesetzt werden; ebenso muß die Dauer der Einwirkung überall die gleiche sein. Kann man die Natronlauge auf 8 bis 10° C abkühlen, dann braucht sie nur 25° Bé stark zu sein.

Infolge der grundlegenden Veränderung der chemischen Eigenschaften der Baumwolle durch die Behandlung mit Alkalien muß das Mercerisieren als ein Weizen angesehen werden, denn die mit Älnatron gebeizte Baumwolle läßt sich nunmehr mit den meisten Farbstoffen direkt färben, mit denen vor den Mercerisieren kein Färben möglich war.

§ 74. Das Färben der Baumwolle.

Nachdem die Baumwolle in entsprechender Weise zum Färben vorbereitet, also abgeloht, ev. gebleicht, gewaschen, gebeizt oder imprägniert ist, gestaltet sich das eigentliche Färben ziemlich einfach; die Färbemethoden weichen aber je nach der chemischen Natur der einzelnen Farbstoffklassen voneinander ab, sowohl was die Zusammensetzung der Farbbäder, als auch die Dauer des Färbens und die dazu erforderliche Temperatur anlangt.

Färben mit basischen Farbstoffen. Das seit 1871 bekannte Verfahren beruht auf der Eigenschaft des Tannins, die Lösungen basischer Farbstoffe zu fällen. Die unlösliche Verbindung wird als der Tanninlack des Farbstoffes bezeichnet. Eine unangenehme Eigenschaft dieser Tanninlacke ist die, daß sie in einem Überschuß von Tannin sich wieder lösen; die auf Baumwolle erhaltene Färbung würde demnach durch Tanninlösung wieder entfernt werden. Eine derartige Färbung wäre aber für Färbereizwecke nicht echt genug. Dies ist der Grund, warum man sich nicht mit dem Beizen mit Tannin begnügt, sondern auch noch ein Fixierbad von Brechweinstein anwendet. Die Erfahrung hat gezeigt, daß die gerbsauren Metallsalze dieselbe bindende Kraft für basische Farbstoffe besitzen wie das Tannin selbst, daß aber diese Art der Tanninlacke, die gleichzeitig ein Metall enthalten, in überschüssigem Tannin nicht löslich sind. Man hat seiner Zeit den Brechweinstein vor anderen Metallsalzen als Fixiermittel für Tannin vorgezogen, weil das gerbsaure Antimon ziemlich rein weiß ist, während die meisten anderen gerbsauren Metalleniederschläge mehr oder minder bräunlich gefärbt sind. Nur noch Zinksalze geben außer dem Antimon rein weiße Fällungen und können daher ebensogut angewendet werden. Selbstverständlich können auch die Tannate anderer Metalle zum Bilden von Tannin-Metallacken herangezogen werden, die erhaltenen Färbungen sind dann aber natürlich auch entsprechend weniger rein im Ton, weil sie durch die Farbe des gerbsauren Metalleniederschlages beeinflusst werden. Das

Färben auf der vorgebeizten Baumwolle geschieht fast stets kalt. Die Affinität der tannierten Baumwolle zu basischen Farbstoffen ist meist so groß, daß ein Erwärmen nicht nötig ist. Nur in vereinzelten Fällen, wo die Affinität, bedingt durch die chemische Natur des Farbstoffes, gering ist, wie z. B. bei den Wasserblaus, ist Erwärmen auf 50 bis 60° C nötig. Die Bäder werden nahezu erschöpft; behufs völliger Erschöpfung kann man noch etwas erwärmen.

Es gibt aber auch noch andere Beizen, welche basische Farbstoffe zu binden imstande sind, ohne Tannin zu enthalten. Am bekanntesten ist in dieser Beziehung die Beize aus ölsaurer resp. rizinölsaurer Tonerde, welche man erhält, wenn man nach Vorschrift 62 oder 63 beizt. Auf eine derart mit Tonerde gebeizte Baumwolle erhält man mit sämtlichen basischen Farbstoffen im kalten Bade Färbungen, welche an Lebhaftigkeit den Tanninfärbungen entschieden überlegen sind, sie aber an Waschechtheit nicht ganz erreichen. Hervorragend feurige und in der Nuance von den Tanninfarben wesentlich abweichende Färbungen geben die Rhodamine, die Auramine und die verschiedenen Baumwollblaus.

Andere Beizen für basische Farbstoffe haben technische Anwendung nicht gefunden.

Färben mit sauren Farbstoffen. Saure Farbstoffe werden zum Färben der Baumwolle nicht gebraucht; sie lassen die Baumwolle im sauren Bade rein weiß, im neutralen Glaubersalzbade färben einzelne sie etwas an; die Färbungen sind jedoch nicht echt. Eine kleine Gruppe von Croceinscharlachs färbt auf mit Tonerde gebeizte Baumwolle ein feuriges, ziemlich lichtechtes Rot; die Färbung ist aber nicht reibecht und wird heute nur noch selten gebraucht.

Färben mit substantiven Farbstoffen. Substantive Farbstoffe färben die ungebeizte Baumwolle direkt im neutralen oder schwach alkalischen Bade. Man färbt unter Zugabe von 10 bis 20 % Glaubersalz oder Kochsalz und fügt bisweilen noch etwas Soda oder Seife hinzu. Notwendig ist ein solcher Zusatz nicht. Vereinzelt färbt man auch wohl mit

Pottasche und Seife oder phosphorsaurem Natron und Seife, seltener mit Soda allein oder wohl gar, wie bei St. Denisrot, mit Alunatron.

Die Färbedauer beträgt für gewöhnlich $\frac{3}{4}$ bis 1 Stunde. Die Temperatur oder richtiger die günstigste Färbetemperatur ist fast bei jedem Farbstoffe eine andere. Ein wirkliches Kochen ist in keinem Falle notwendig, doch gibt es verschiedene substantive Farbstoffe, die bei etwa 90°C weit vollere, kräftigere Farbtöne geben als etwa bei 50 oder 30° , z. B. Benzopurpurin, Benzooliv; andere wieder färben am besten bei 50 bis 60°C , noch andere bei 25 bis 30° , und einzelne geben in der Kälte sogar sattere Nuancen als beim warmen Färben, z. B. Heliotrop, Kongo-Rubin, Benzoviolett. Die Bäder ziehen gemeinhin nicht aus; doch gibt es auch Ausnahmen. Um kräftigere Färbungen zu erhalten, arbeitet man besser mit kürzeren Flotten; während man meist die 20- bis 25fache Wassermenge vom Gewicht der Baumwolle nimmt, geht man beim Färben mit substantiven Farbstoffen auf das 16- bis 18fache zurück. Die Zusätze zum Färbebade haben meist nur den Zweck, den Farbstoff in Wasser minder leicht löslich zu machen, also bis zu einem gewissen Grade auszusalzen und dadurch der Faser die Aufnahme des Farbstoffes zu erleichtern. Der Zusatz von Seife dagegen bezweckt mehr ein Verlangsamten des Färbens zu dem Zweck, ein ruhigeres und gleichmäßigeres Färben zu erzielen.

In der großen Zahl der vorhandenen substantiven Farbstoffe gibt es solche, welche gut und leicht egalisieren, und solche, welche diese Eigenschaft in geringerem Grade zeigen. Die ersteren sind aber wesentlich in der Überzahl vorhanden; diese ermöglichen ein Kombinieren untereinander in allen Verhältnissen.

Da in den meisten Fällen nach beendetem Färben noch viel Farbstoff im Bade zurückbleibt, so kann man auf demselben Bade weiter färben, entweder ohne jeglichen Zusatz, wobei man natürlich entsprechend hellere Färbungen erhält, oder unter Zusatz von etwa so viel Farbstoff, als durch das

Färben der ersten Partie herausgenommen ist. Auch von den Hilfsstoffen kann man füglich etwas neu hinzufügen, aber nur geringe Mengen, da diese von der Baumwolle beim Färben nicht aufgenommen werden. Das Ganze bezeichnet man als Färben auf altem Bade und die erneute Zugabe von Farbstoff usw. als Auffrischen des Bades.

Färben mit Schwefelfarbstoffen. Seit etwa 3 Jahren machen die Schwefelfarbstoffe in der Baumwollfärberei große Fortschritte. Es sind dies Farbstoffe, welche die ungebeizte Baumwolle ähnlich wie die substantiven Farbstoffe direkt färben. Auch die Färbemethode ist ähnlich; man färbt unter Zusatz von verhältnismäßig großen Mengen Glaubersalz und Soda. Der Hauptunterschied beim Färben von substantiven Farbstoffen einerseits, von Schwefelfarbstoffen andererseits besteht in der Anwendung von Schwefelnatrium, welches nötig ist, um den in Wasser meist unlöslichen Schwefelfarbstoff in Lösung zu bringen. Diese Färbemethode ist nicht angenehm; trotzdem haben die Schwefelfarbstoffe eine gewisse Wichtigkeit erlangt wegen der ganz außerordentlichen Wasch- und Lichtechtheit der Färbungen; sie übertreffen in dieser Hinsicht sowohl die basischen wie die substantiven Farbstoffe. Das Färben geschieht gewöhnlich bei Kochtemperatur, einzelne unter ihnen färben aber auch bei geringerer Temperatur. Neben den obigen Vorteilen besitzen die Schwefelfarbstoffe aber auch zwei große Nachteile; sie egalisieren durchschnittlich sehr schlecht und sind leicht oxydabel. Das zeigt sich schon beim Färben in unliebsamer Weise durch einen Bronzeglanz, der sich auf das Färbegut legt und nicht wieder wegzubekommen ist. Um dem vorzubeugen, hat man z. B. Garne auf gebogenen Stäben gefärbt, wobei das gesamte Garn unter Flotte steckte; theilweis mit gutem Erfolg. Beim Beenden der Färbung ist es wichtig, daß die Ware sofort beim Verlassen des Färbekottichs von einem Überschuß der Farblotte durch Abpressen befreit wird und alsbald in das Spülbad gelangt, dem man nicht selten, um auch da eine mögliche Oxydation zu verhindern, noch etwas Schwefelnatrium zugibt. Auf

Stückware gestaltet sich das Färben noch schwieriger, da hierbei das völlige Fernhalten der Luft nicht gut durchführbar ist. Man färbt meist auf sehr kurzen Flotten und geht im Flottenverhältnis bis auf 1 : 12 herunter. Die Bäder werden sämtlich nicht ausgezogen und können daher weiter verwendet werden.

Färben mit Weizenfarbstoffen. Mit Ausnahme des Alizarins haben die Weizenfarbstoffe keine Anwendung in der Baumwollfärberei gefunden, jenes allerdings in großen Mengen auf Tonerde = Kaltbeize in der Türkischrotfärberei und in kleinen Mengen auf Eisenbeize für Alizarinviolett. Die Nichtanwendung der Weizenfarbstoffe, für welche die Chrombeize die wichtigste ist, beruht auf dem Mangel an einer wirklich brauchbaren Chrombeize für Baumwolle. Sobald dem Mangel abgeholfen sein wird, werden auch die Weizenfarbstoffe zu ihrem Recht gelangen.

§ 75. Färbemethoden.

Vorschrift 71 für basische Farbstoffe. Man bereitet ein kaltes Wasserbad mit der zwanzigfachen Wassermenge vom Gewicht der Baumwolle. Unabhängig davon bereitet man eine Lösung des zu färbenden basischen Farbstoffs, indem man denselben mit etwas kaltem Wasser anrührt oder anreibt, etwas Essigsäure (etwa das gleiche Gewicht des Farbstoffs) hinzugebt und dann erst mit lauwarmem bis warmem Wasser löst. Man vermeidet bei dieser Art des Lösens ein Zusammenbacken des Farbstoffs zu einer harzigen, teerigen Masse und erreicht eine vollkommene Lösung. Die Lösung muß als solche filtriert oder durch ein feines Sieb gegossen werden. Von dieser Lösung setzt man dem Wasserbade in kleinen Portionen zu, geht mit der nach Vorschrift 57 bis 63 gebeizten Baumwolle kalt ein, zieht oder haspelt fleißig um und gibt erst dann weitere Lösung hinzu, wenn die erste Portion auf die Baumwolle ganz oder nahezu ganz aufgezogen ist. Zusätze zum Färbebade sind nicht unbedingt notwendig. Bei schnell aufziehenden Farbstoffen wird man aber wohl tun, wenn man

dem Bade noch 1 bis 2% Essigsäure zusetzt, wodurch das Aufziehen der basischen Farbstoffe verlangsamt wird. Ein größerer Essigsäurezusatz ist schädlich, er kann das Aufziehen ganz verhindern. Ein Erwärmen des Bades auf 50 bis 60° C ist nur dann zu empfehlen, wenn ein Farbstoff in der Kälte nicht ziehen will.

Vorschrift 72 für Wasserblau, Baumwollblau und ähnliche. Man verfäht wie nach Vorschrift 71, setzt dem Färbebade aber 3 bis 5% Alaun zu, arbeitet anfangs kalt und erwärmt schließlich auf 50 bis 60° C.

Vorschrift 73 für Viktoriablau und ähnliche. Man verfäht wie nach Vorschrift 71, löst aber den Farbstoff kochend heiß und fügt dem Färbebade 5% Alaun und 2 bis 3% Essigsäure hinzu. Das Färben selbst kann kalt erfolgen. Kalthaltiges Wasser ist hierbei zu vermeiden; anderenfalls muß entsprechend mehr Essigsäure zugegeben werden.

Vorschrift 74 für wasserlösliche basische Induline und ähnliche. Man löst den Farbstoff unter Zugabe von etwas Salzsäure in heißem Wasser und färbt bei etwa 90° C die gebeizte Baumwolle aus.

Vorschrift 75 für saure Farbstoffe. Man geht mit der abgekochten Baumwolle in das mit dem sauren Farbstoff und 5% Alaun bestellte Bad ein und färbt lauwarm.

Vorschrift 76 für substantive Farbstoffe. Man färbt mit dem substantiven Farbstoff und 10 bis 50% Kochsalz oder mit 5 bis 10 g Kochsalz auf ein Liter Wasser warm, lauwarm oder kalt aus.

Vorschrift 77. Man färbt mit dem substantiven Farbstoff und 10 bis 20% Glaubersalz oder mit 12,5 bis 25 g kristallisiertem Glaubersalz auf ein Liter Wasser warm aus.

Vorschrift 78. Man färbt unter Zugabe von 10 bis 30% Glaubersalz und 2 bis 5% Soda oder mit 12,5 bis 25 g Glaubersalz und 1 bis 2 g Soda auf ein Liter Wasser warm aus.

Vorschrift 79. Man färbt unter Zugabe von 10 bis 20% Glaubersalz und 3 bis 6% Seife warm aus.

Vorschrift 80. Man färbt unter Zugabe von 5 % Pottasche und $2\frac{1}{2}$ bis 3 % Seife warm aus.

Vorschrift 81. Man färbt unter Zugabe von 10 % phosphorsaurem Natron und $2\frac{1}{2}$ % Seife warm aus.

Vorschrift 82. Man färbt unter Zusatz von 10 % kalzinierter Soda und mit oder ohne 5 % Seife warm aus.

Vorschrift 83. Man färbt nach einer der Vorschriften Nr. 76 bis 81, indem man den Farbstoff heiß löst, dem Bade zufügt und dann ohne weitere Wärmezufuhr fertig färbt.

Vorschrift 84 für Rosaphenin, Ironarot und ähnliche. Man färbt 1 Stunde nahe bei Kochhitze mit dem Farbstoff, doppelt so viel Natronlauge und 100 % Kochsalz, windet ab, ohne zu spülen, und geht dann auf ein Bad, welches 2 % Schwefelsäure enthält, zieht 10 Minuten darauf um und spült dann gründlich.

Vorschrift 85 für Schwefelfarben. Man färbt mit der nötigen Menge des Farbstoffs auf hölzernen oder eisernen Rufen (Kupfer ist streng zu vermeiden) mit dem vorher in seinem halben bis doppelten Gewicht Schwefelnatrium gelösten Schwefelfarbstoff, 60 % kalziniertem Glaubersalz oder 30 % Kochsalz und 8 % Soda bei etwa 90°C , am besten unter Flotte, etwa 1 Stunde lang, spült gut und trocknet.

Vorschrift 86. Man färbt wie nach Vorschrift 85, aber ohne Schwefelnatrium, erhöht jedoch den Sodazusatz auf 10 %.

Vorschrift 87. Man färbt wie nach Vorschrift 85 mit Schwefelnatrium, läßt aber das Glaubersalz oder Kochsalz ganz weg.

Vorschrift 88 für Weizenfarbstoffe auf Tonerdebeize. Man färbt die nach Vorschrift 62 oder 63 gebeizte Baumwolle, indem man das Färbepfad mit einem etwas Kalk enthaltenden, aber völlig eisenfreien Wasser ansetzt, den Farbstoff mit Wasser anrührt und durch ein feines Haarsieb zugibt. Man färbt zuerst $\frac{1}{2}$ Stunde kalt, erhöht in der nächsten $\frac{1}{2}$ Stunde die Temperatur auf 60°C und in der darauffolgenden Stunde bis nahe zum Kochen. Dann wird gefärbt,

abgewunden, geschleudert und schließlich 1 bis $1\frac{1}{2}$ Stunde bei etwa 1 Atmosphäre Druck gedämpft. Bisweilen wird dem Färbebade auch Türkischrotöl, Tannin, Sumach, Kreide usw. zugelegt.

Vorschrift 89 für Weizenfarbstoffe auf Eisenbeize. Man färbt die nach Vorschrift 65 gebeizte Baumwolle in dem mit dem nötigen Farbstoff beschickten Färbebade in $1\frac{1}{2}$ Stunde von kalt bis kochend aus, wäscht, trocknet, dämpft 1 Stunde, feist, wäscht und trocknet.

Vorschrift 90 für Weizenfarbstoffe auf Chrombeize. Man färbt die nach Vorschrift 67 bis 69 gebeizte Baumwolle $\frac{1}{2}$ Stunde kalt, dann 1 Stunde bei 60 bis 90 °C ev. unter Zusatz von essigsaurem Ammon, kocht noch 1 bis $1\frac{1}{2}$ Stunde scharf, wäscht, freidet, spült und trocknet.

§ 76. Färben mercerisierter Baumwolle.

Durch das Mercerisieren wird die Baumwolle wesentlich aufnahmefähiger für Farbstoffe; daraus ergibt sich, daß das Färben mercerisierter Baumwolle sich anders gestalten wird. Färbt man einen Strang mercerisierter und einen Strang nicht mercerisierter Baumwolle in zwei genau gleich zusammengesetzten Bädern unter gleichen Versuchsbedingungen, so wird der mercerisierte Strang wesentlich intensiver gefärbt sein als der nicht mercerisierte, und das korrespondierende Bad weit mehr ausgezogen sein als das andere. Die mercerisierte Baumwolle zieht also kräftiger, sie nimmt die Farbstoffe schnell und zum Teil ungleichmäßig auf, sie egalisiert also nicht gut. Das muß beim Färben berücksichtigt werden; man muß alles vermeiden, was ein Beschleunigen des Färbens bedingt, und muß hingegen Mittel anwenden, welche verlangsamen auf das Färben wirken. Man färbt auch bei viel geringerer Temperatur oder ganz kalt und nicht auf so kurzen Flotten. Man wendet zum Färben mercerisierter Baumwolle nur substantive Farbstoffe an; basische würden natürlich auf mercerisierter Baumwolle noch viel brillanter aussehen, aber der Mercerisationsglanz leidet durch das Tannieren.

Daraus haben sich folgende Vorschriften für das Färben mercerisierter Baumwolle herausgebildet:

Vorschrift 91 für mittlere und dunkle Färbungen. Mittlere Färbungen erzielt man mit 10% Glaubersalz und 10% Seife bei 40 bis höchstens 60° C; dunkle mit 10 bis 20% Glaubersalz und 5% Soda bei 60 bis 100° C.

Vorschrift 92 für helle Nuancen. Man färbt mit 10% Seife kalt oder bei niedriger Temperatur, höchstens 40° C.

Statt Seife wird bisweilen Türkischrotöl angewendet, dasselbe macht aber die Ware lappiger.

§ 77. Nachbehandeln von Baumwollfärbungen.

Die auf Baumwolle erzielten Färbungen werden in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle direkt verwendet. Wenn aber die Färbungen noch nicht den gewünschten Grad von Echtheit besitzen, so pflegt man ihnen diese noch fehlende Echtheit durch Nachbehandlungen der verschiedensten Art nachträglich zu verleihen.

Insbesondere sind es die substantiven Färbungen, die den Nachbehandlungsmethoden unterliegen, neuerdings auch die Mehrzahl der Schwefelfarben. Basische Farbstoffe kommen dabei kaum in Betracht, die einzige Nachbehandlung, die man zuweilen bei basischen Färbungen vornimmt, ist ein nochmaliges Tannieren, um etwaigen freien Farbstoff sicher in die Lackform umzuwandeln, also zum Zwecke der Erhöhung der Waschechtheit.

Dasselbe wird auch beim Nachbehandeln substantiver Farbstoffe bezweckt, nur schlägt man hier einen anderen Weg ein, man behandelt mit Chromkali in der Wärme.

Um eine Erhöhung der Lichtechtheit zu erzielen, wird mit einer Lösung von Kupfervitriol heiß nachbehandelt. Soll Waschechtheit und Lichtechtheit gleichzeitig erhöht werden, so behandelt man gleichzeitig mit Chromkali, Kupfervitriol und wechselnden Mengen Essigsäure.

Eine Erhöhung der Waschechtheit soll nach einem Weigshchen Patent auch durch eine Nachbehandlung mit Formaldehyd bewirkt werden. Endlich empfehlen die Höchster Farbwerke zur Erhöhung der Säureechtheit substantiver Färbungen eine Nachbehandlung mit Solidogen, einem ihnen patentierten Körper.

Für die Schwefelfarbstoffe kommen nur die Nachbehandlung mit Chromkali-Kupfer-Essigsäure oder mit Chromkali, Alaun und Essigsäure in Betracht.

Diesen Methoden entsprechen folgende Vorschriften:

Vorschrift 93. Nachbehandeln basischer Farbstoffe. Man behandelt die basischen Färbungen nach dem Färben nochmals in einem kalten Tanninbad, ev. auch noch einmal mit Brechweinstein.

Vorschrift 94. Nachbehandeln substantiver Farbstoffe mit Kupfervitriol. Man behandelt die gefärbte Baumwolle zur Erzielung lichtechterer Töne auf einem frischen Bade 20 bis 30 Minuten lang bei 50° C mit 1 bis 3% Kupfervitriol, ev. unter Zusatz von etwas Essigsäure. Spülen und trocknen.

Vorschrift 95. Nachbehandeln substantiver Färbungen mit Chromkali. Man behandelt die gefärbte Baumwolle zur Erzielung größerer Waschechtheit auf frischem kochend heißem Bade $\frac{1}{2}$ Stunde lang mit 2 bis 3% Chromkali oder Chromnatron, ev. unter Zusatz von etwas Essigsäure.

Vorschrift 96. Nachbehandeln mit Chromkali und Kupfervitriol. Man behandelt wie vorher mit 2 bis 3% Chromkali und 2 bis 3% Kupfervitriol $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Stunde lang nahe bei Kochhitze. Sollte das Bad trüb sein, so setzt man etwas Essigsäure zu, bis sich der Niederschlag gelöst hat. Waschen und trocknen.

Die Nuancen der substantiven Farbstoffe zeigen durchschnittlich nur geringe Lebhaftigkeit. Um lebhaftere Färbungen zu erzielen, übersetzt man bisweilen die Färbungen der substantiven Farbstoffe mit basischen Farbstoffen. Die substantiven

Farbstoffe haben sich nämlich als eine sehr brauchbare Beize für basische Farbstoffe erwiesen; mit substantiven Farbstoffen gefärbte Baumwolle nimmt basische Farbstoffe nahezu so gut auf, als ob sie mit Tannin und Brechweinstein gebeizt wäre. Dieses Verhalten gestattet zugleich, substantive und basische Farbstoffe beliebig zu kombinieren, doch stets so, daß zunächst der substantive Farbstoff gefärbt wird und hinterher in einem zweiten Bade der basische Farbstoff. Auf diese Weise gelingt es, nicht nur lebhaftere Färbungen, sondern auch Mischnuancen zu erzielen. So erhält man z. B. ein schönes Grün, wenn man mit Benzoreinblau färbt und nachher mit Auramin „übersezt“. Man verfährt nach folgender

Vorschrift 97. Übersezen mit basischen Farbstoffen. Man bestellt ein kaltes Wasserbad, gibt den gelösten basischen Farbstoff hinzu, geht mit der substantiv gefärbten Baumwolle ein und behandelt darin kalt bis lauwarm, bis zur gewünschten Nuance.

Vorschrift 98. Nachbehandeln mit Formaldehyd. Das Verfahren ist der Firma R. Geigh & Co. in Deutschland patentiert und besteht darin, daß man die gespülte direkte Färbung $\frac{1}{2}$ Stunde lang auf einem kalten Bade aus $\frac{1}{2}$ bis 2 % Formaldehyd umzieht und darauf nochmals spült. Bei gewissen substantiven Färbungen wird dadurch eine erheblich größere Waschechtheit erzielt.

Vorschrift 99. Nachbehandeln mit Solidogen (Vorschrift der Farbwerke Höchst). Das Verfahren besteht in einer Behandlung der gespülten direkten Färbung $\frac{1}{2}$ Stunde lang in einem kochenden Bade aus 2 bis 6 % Solidogen A (Höchst) und 1 bis 2 % Salzsäure von 20° Bé. Durch diese Nachbehandlung wird eine Erhöhung der Säureechtheit, der Wasserechtheit und der Schwefelechtheit erzielt. Das Verfahren wie auch das Produkt Solidogen sind den Höchster Farbwerken patentiert.

Die Färbungen von Schwefelfarbstoffen werden gleichfalls zuweilen zur Belebung der Nuance mit basischen Farbstoffen übersezt. Die basischen Farbstoffe ziehen schnell und

vollkommen auf die Schwefelfärbungen auf und machen deren stumpfe Nuance feuriger, ohne daß die letzteren dadurch in ihrer Waschechtheit beeinträchtigt werden. Man verfährt dabei nach Vorschrift 97. Weit häufiger, ja fast regelmäßig findet aber ein Nachchromieren statt, und zwar wie folgt:

Vorschrift 100. Nachbehandeln von Schwefelfarbstoffen mit Chrom und Kupfer. Man behandelt die gespülte direkte Färbung in einem frischen, 50 bis 60° C warmen Bade $\frac{1}{2}$ Stunde lang mit 2 bis 3% Chromkali, $1\frac{1}{2}$ bis 5% Kupfervitriol und 3 bis 5% Essigsäure. Kochen ist zu vermeiden, da es unter Umständen eine Schwächung der Faser herbeiführen könnte, die sich allerdings nicht sofort, sondern erst nach dem heißen Trocknen bemerkbar machen würde. Will man das vermeiden, dann empfiehlt es sich, vor dem Trocknen in einem schwachen Soda-bade zu spülen.

Vorschrift 101. Nachbehandeln mit Chromkali und Alaun. Man behandelt die gespülte direkte Färbung wie oben, aber mit $2\frac{1}{4}$ % Chromkali, 3% Alaun und 2 bis 5% Essigsäure. Spülen in Soda, dann in Wasser.

§ 78. Das Diazotierungsverfahren.

Eine ganz andere Art des Nachbehandelns ist das Diazotieren und Entwickeln. Es handelt sich hierbei nicht um eine bloße Nachbehandlung, sondern um die Herstellung neuer Farbstoffe direkt auf der Faser. Hierzu eignen sich nur eine gewisse Anzahl von Farbstoffen von bestimmter chemischer Konstitution, die sog. Diazotierungsfarbstoffe. Auf die Chemie des Diazotierungsprozesses kann in einem so kompendiösen Buche, wie es das vorliegende ist, nicht näher eingegangen werden.

Das Diazotierungsverfahren setzt sich aus zwei Prozessen zusammen, die unmittelbar nacheinander zur Anwendung gelangen: 1. das eigentliche Diazotieren, d. h. die Umwandlung des aufgefärbten substantiven Farbstoffes auf der Faser in eine Diazoverbindung, und 2. das sog. Entwickeln, d. h. die

Überführung dieser wenig haltbaren Diazoverbindung in einen neuen Farbstoff, direkt auf der Faser. Man gelangt auf diese Weise zu neuen Farbstoffen, oft von ganz anderer Farbe, meist aber von weit größerer Waschechtheit (wie die direkte Färbung), deren Erzielung der hauptsächlichste Zweck des Diazotierungsverfahrens ist. In der Praxis gestaltet sich das Diazotierungsverfahren wie folgt:

Vorschrift 102. Das Diazotieren. Die mit diazotierbaren Farbstoffen gefärbte Baumwolle wird in kaltem Wasser gespült, geschleudert und gelangt dann in das Diazotierungsbad. Dasselbe wird eiskalt angesetzt; Erwärmen ist zu vermeiden. Man verwendet dazu am besten eine Holzwanne oder Steinguttöpfe. Man löst 3% Natriumnitrit in der erforderlichen Menge kalten Wassers (Flottenverhältnis 1:20) und fügt 8% käuflicher roher Salzsäure hinzu. Man geht mit der Baumwolle ein, zieht einige Male schnell um, steckt dann unter Flotte und läßt darin 20 bis 30 Minuten liegen. Direktes Sonnenlicht muß dabei vermieden werden, da die durch den Prozeß entstehenden Diazoverbindungen sehr empfindlich sind und durch direktes Sonnenlicht zerstört werden. Während des ganzen Diazotierungsprozesses muß das Bad nach salpetriger Säure riechen. Nach beendeter Diazotieren wird gut abgewunden und, ohne zu spülen, in das inzwischen bestellte Entwicklungsbad eingegangen. Das Diazotierungsbad kann längere Zeit aufbewahrt und weiter benutzt werden; für die weitere Benutzung genügt Zusatz von etwa der Hälfte des zuerst angewandten Nitrits resp. der Salzsäure.

Die Entwicklungsbäder werden gleichfalls kalt angesetzt. Die Entwickler sind von den meisten Farbenfabriken schon in eine solche Form gebracht, daß sie sich in Wasser leicht lösen oder höchstens eines geringen Sodazusatzes bedürfen. Die Menge des Entwicklers anlangend, rechnet man durchschnittlich den dritten bis vierten Teil des angewendeten Farbstoffes und löst in der zum Arbeiten nötigen Menge kalten Wassers, z. B.

Vorschrift 103. Entwicklungsbad mit Entwickler A (Bayer). Man löst $\frac{1}{2}$ bis 1% Entwickler A nebst $\frac{1}{2}\%$ kalzinierter Soda in der nötigen Menge Wasser.

Vorschrift 104. Entwicklungsbad mit β -Naphthol. Man löst $\frac{1}{2}$ bis 1% β -Naphthol in etwas weniger als dem gleichen Gewicht Natronlauge 40° Bé und verdünnt mit der nötigen Menge Wasser.

Vorschrift 105. Entwicklungsbad mit Entwickler B (Bayer) oder Naphthylaminäther (Cassella). Man löst $1\frac{1}{4}$ bis $1\frac{1}{2}\%$ des Entwicklers in der fünf- und zwanzigfachen Wassermenge, klärt die milchig trübe Lösung durch Zusatz einiger Tropfen Salzsäure und verdünnt mit Wasser bis zum Flottenverhältnis 1:20.

Vorschrift 106. Entwicklungsbad aus Resorzin (Entwickler F, Bayer). $\frac{3}{4}$ bis 1% Resorzin werden in $1\frac{1}{2}$ bis 2% Natronlauge 40° Bé gelöst und mit der nötigen Menge Wasser verdünnt.

Vorschrift 107. Entwicklungsbad aus Entwickler H (Bayer) oder Diamin (Cassella). Man löst $\frac{1}{2}$ bis $1\frac{1}{2}\%$ des Entwicklers mit dem dritten Teil seines Gewichts an kalzinierter Soda in der zum Arbeiten nötigen Menge Wasser.

Vorschrift 108. Entwicklungsbad aus Entwickler G (Bayer) oder Blau-Entwickler AN (Cassella). $1\frac{3}{4}\%$ des Entwicklers werden mit der zehn- bis zwölffachen Menge kalten Wassers übergossen, nach beendetem Schäumen wird noch die fünfzigfache Wassermenge hinzugefügt und bis zu vollkommener Lösung erhitzt. Dann läßt man erkalten und verdünnt mit der nötigen Menge Wasser.

Vorschrift 109. Entwicklungsbad aus Phenol. 0,4 bis 0,5% Phenol werden mit der doppelten Menge Natronlauge 40° Bé gelöst und mit der nötigen Menge Wasser verdünnt.

Vorschrift 110. Entwicklungsbad aus Echtblau-Entwickler AD (Cassella). Man löst wie nach Vorschrift 105 $1\frac{1}{4}$ bis $1\frac{1}{2}\%$ des Entwicklers unter Zusatz einiger Tropfen

Salzsäure mit wenig kochendem Wasser und verdünnt dann mit kaltem Wasser.

Die diazotierte Baumwolle darf in keinem Falle irgendwie antrocknen, ist auch vor dem Eintritt in das Entwicklungsbad vor Licht dunkelst zu schützen; sie wird im Entwicklungsbad 20 bis 25 Minuten umgezogen, gut gespült und am besten geseift. Das Seifen kann aber auch wegbleiben. Die Entwicklungsbäder sind sämtlich haltbar und können einige Zeit lang weiter benutzt werden. Auf stehender Flotte genügen $\frac{2}{3}$ bis $\frac{3}{4}$ der zuerst angewandten Entwicklermenge und der sonstigen Zusätze.

Zu den „Entwicklern“ zählt in gewissem Sinne auch die Soda, da man durch Behandeln der diazotierten Färbungen in einem Sodabade gleichfalls waschechte Färbungen erhält. Man arbeitet dann nach folgender

Vorschrift 111. Man behandelt die gefärbte und diazotierte Baumwolle 15 bis 30 Minuten in einem 30 bis 40° C warmen Bade von 3 g Soda auf ein Liter Wasser, spült und trocknet.

Ein wesentlich anderes Diazotierungsverfahren, das bisweilen auch als Kuppelungsverfahren bezeichnet wird, ist dasjenige, bei dem nicht der auf die Baumwolle aufgefärbte Farbstoff, sondern der Entwickler selbst diazotiert wird. Das Verfahren gestaltet sich dann so, daß man den Entwickler in Lösung diazotiert und mit der gefärbten Baumwolle in das diazotierte Entwicklerbad eingeht. Das Verfahren wird dadurch wesentlich vereinfacht, daß Diazotierungs- und Entwicklungsbad hier zusammenfallen und daß das ganze Verfahren nur zwei Bäder erfordert, während das vorher betrachtete Diazotierungsverfahren drei Bäder nötig machte.

Als Entwickler dient in diesem Falle nur das Paranitranilin, welches in ganz oder teilweise diazotierter Form als Nitrosaminrot, Azophorrot, Azogen, Nitrazol oder Benzonitrol im Handel sich vorfindet. Bei Verwendung der letzten Form, z. B. als Benzonitrol in Teig, gilt folgende

Vorschrift 112. Nachbehandlung mit diazotiertem Paranitranilin (nach Angabe der Farbfabriken vorm. Friedrich Bayer & Co.). Für 100 kg Garn, das mit z. B. 2% = 2 kg Farbstoff grundiert ist, sind 3 kg Benzo-Nitrolentwicker in Teig nötig.

Diese werden mit möglichst wenig kaltem Wasser (etwa $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ l) zu einer gleichförmigen Masse angerührt und durch weiteren Wasserzusatz auf 30 l angefüllt, gut durcheinander gerührt und unter gutem Umrühren in das Kuppelungsbad gegeben, das mit etwa 1500 l kaltem Wasser und 2,4 l roher Salzsäure 19° Bé bestellt ist. Man läßt nun das Bad in diesem Zustande unter zeitweislichem Umrühren etwa $\frac{1}{2}$ Stunde stehen, wodurch es vollkommen klar wird, und gibt, bevor man mit der grundierten Ware ein-geht, 750 g essigsaures Natron und 250 g kalzinierte Soda, die man beide in Wasser gelöst hat, zu und rührt sofort gut um. Man geht nun mit der grundierten Ware ein und zieht in dem kalten Kuppelungsbad $\frac{1}{2}$ Stunde um, worauf man spült und seift. Für stärkere als zweiprozentige Grundierungen sind die Mengen Benzo-Nitrolentwicker, Salzsäure, essigsaures Natron und Soda im Verhältnis zu erhöhen. Bei schwächeren als zweiprozentigen Grundierungen beläßt man es jedoch bei obigen Angaben.

Vorschrift 113. Paranitranilinkuppelung (nach Angabe derselben Firma). Für 100 kg Garn, das wie oben beschrieben mit z. B. 2% = 2 kg Farbstoff grundiert ist, sind $\frac{3}{4}$ kg Paranitranilin (gepulvert) nötig. Diese werden mit 3 l kaltem Wasser angerührt und alsdann mit 2400 ccm roher Salzsäure 19° Bé übergossen und unter öfterem Umrühren 10 Minuten stehen gelassen. Durch das Zufügen der Salzsäure geht das Paranitranilin zuerst in Lösung, scheidet sich dann aber bald wieder als salzsaures Salz in Form eines weißgrauen Kristallbreies aus. Man gießt die Masse nun unter gutem Umrühren in 30 l kaltes Wasser, das sich in einem hohen Gefäß befindet (z. B. einem Steinguttopf oder einem Holzfäß), und gibt dann auf einmal 410 g Natriumnitrit

(Nitrit), die in einer eben hinreichenden Menge Wasser gelöst sind, hinzu, rührt gut um und läßt unter zeitweisigem Umrühren $\frac{1}{2}$ Stunde stehen. Die Flüssigkeit wird nach dieser Zeit klar sein; sollten jedoch noch einige gelbliche Partikelfchen darin herumschwimmen, so ist es angezeigt, die Flüssigkeit durch ein grobes Baumwolltuch, das man über ein Sieb gelegt hat, zu gießen.

Nun gießt man die klare Flüssigkeit in das Kuppelungsbad, das etwa 1500 l kaltes Wasser enthält, rührt gut um und setzt, ehe man mit der grundierten Ware eingeht, 750 g essigsaures Natron und 240 g kalzinierte Soda, die man beide in Wasser gelöst hat, zu und rührt abermals gut um.

Man geht jetzt mit der grundierten Ware ein und zieht in dem kalten Kuppelungsbad $\frac{1}{2}$ Stunde um, worauf man spült und seift. Für stärkere als zweiprozentige Grundierungen sind die Mengen von Paranitranilin, Salzsäure, Wasser (hier ist das Wasser gemeint, in das man die Kristallmasse gießt, ehe man das Nitrit zugibt), Nitrit, essigsaures Natron und Soda im Verhältnis zu erhöhen. Bei schwächeren als zweiprozentigen Grundierungen beläßt man es jedoch bei obigen Angaben.

§ 79. Die Anilinschwarz-Färberei.

Das Färben mit Anilinschwarz weicht von allen anderen Färbemethoden wesentlich dadurch ab, daß der Farbstoff als solcher nicht existiert, sondern erst auf der Faser erzeugt wird. Wir können deshalb im eigentlichen Sinne des Wortes vom Färben mit Anilinschwarz gar nicht sprechen, denn ein solches würde einen Farbstoff Anilinschwarz voraussetzen. Der Färber muß diesen vielmehr selber erzeugen.

Als Material zur Darstellung von Anilinschwarz auf der Faser dient entweder das Anilin, gemeinhin als „Anilinöl“ bezeichnet, oder bequemer das Anilinsalz, d. h. salzsaures Anilin. Mit einer Lösung dieses Anilinsalzes wird die Baumwolle durchtränkt, und dann in einer Lösung von Kaliumdichromat und Schwefelsäure das Schwarz entwickelt.

Die Erzeugung von Anilinschwarz auf der Faser ist ein Oxydationsprozeß; aber trotz der scheinbaren Einfachheit sind wir über die eigentliche Natur des Anilinschwarz keineswegs im klaren, obgleich dasselbe bereits vierzig Jahre bekannt ist.

Sightfoot entdeckte dasselbe 1863 und erkannte es als einen der echtesten und widerstandsfähigsten Farbstoffe; er wandte es zunächst zum Baumwollendruck an, wofür es auch heute noch verwendet wird. Die von ihm angewendeten Oxydationsmittel waren chlorsaures Kali und Kupferchlorid. Auch anderweite Oxydationsmittel, wie Mangansuperoxyd, Kupfervitriol, Schwefelkupfer mit Salmiak, rotes Blutlaugensalz können verwendet werden.

Das Endprodukt ist in allen Fällen das nämliche. Durch die Arbeiten von Kayser, Nießki, Goppelsröder, Liechti und Suida wissen wir, daß dem Anilinschwarz die einfachste chemische Formel $C_{12}H_6N$ zukommt, doch unterliegt es keinem Zweifel, daß es in Wirklichkeit viel komplizierter zusammengesetzt ist. Überdies gelten diese Verhältnisse nur für aus reinem Anilin außerhalb der Faser hergestelltes Anilinschwarz. Unter gleichen Bedingungen gibt Orthotoluidin ein minder echtes bläuliches Schwarz, Paratoluidin hingegen ein unscheinbares Braunschwarz. Nun finden sich aber in dem gewöhnlichen Anilin des Handels stets wechselnde Mengen von diesen beiden Homologen, und es geht daraus hervor, daß auch das daraus erzeugte Anilinschwarz kein einheitliches Produkt sein kann. Bei der Oxydation des Anilins geht dieses nicht direkt in Anilinschwarz über, sondern wir beobachten ganz deutlich ein Zwischenprodukt, welches durch Säuren grün, durch Alkalien blauschwarz gefärbt wird; dieses Zwischenprodukt heißt Emeraldin und wird durch fortschreitende Oxydation in Anilinschwarz übergeführt, welches letztere wiederum durch zu weit gehende Oxydation zum Teil oder ganz zerstört werden kann. Es kommt also bei der Herstellung von Anilinschwarz darauf an, die Mengen des Oxydationsmittels genau zu bemessen.

Die Verschiedenartigkeit der Oxydationsmittel und der Arbeitsbedingungen erklären es, warum auf diesem doch so eng und scharf umschriebenen Gebiet eine so große Auswahl von Vorschriften möglich ist. Man kann die sämtlichen Vorschriften in zwei Gruppen einteilen, je nachdem man zum Einbad-Anilinschwarz oder zum Oxydationschwarz gelangen will. Im ersteren Fall wird durchweg mit Chromkali, im letzteren mit chlorsaurem Kali oder chlorsaurem Natron oxydiert; im ersteren wird das Schwarz in einem Bade fertiggestellt, im letzteren in zwei Bädern; im ersteren bei 40 bis 70° C, im letzteren bei gewöhnlicher Temperatur. Wir können uns hier nur auf wenige Vorschriften beschränken.

Einbad-Anilinschwarz.

Vorschrift 114. Verfahren von Bretonnière*). Man bereitet zwei getrennte Lösungen: Lösung I. 1 l leichtes Anilinöl, 2 kg Salzsäure 22° Bé, 10 l warmes Wasser. Lösung II. 1,2 kg Chromkali, in 10 l warmem Wasser gelöst. In ein Gefäß mit 90 l warmem Wasser von 60° Bé bringt man für 10 kg Garn 2 l Lösung I, hantiert gut und fügt nach 10 Minuten 2 l Lösung II hinzu und hantiert wieder 10 Minuten. Man erhält auf diese Weise ein Grau. Nun wiederholt man den Zusatz der beiden Lösungen nacheinander in dem gleichen Verhältnis so lange, bis das Garn tiefschwarz geworden ist. Darauf gibt man 200 bis 300 g Salzsäure in das Bad, zieht noch 5 Minuten lang um, nimmt heraus, verlüftet und spült schließlich 10 Minuten in viel kaltem, mit etwas Schwefelsäure versetztem Wasser. Zum Schluß wird nochmals mit reinem Wasser gespült und nach dem Spülen geseift. Es resultiert ein schönes Schwarz.

Beim Färben von Anilinschwarz muß man sich vergegenwärtigen, daß das Anilinschwarz ein in Wasser unlöslicher

*) Koetting und Lehne, Anilinschwarz und seine Anwendung in der Färberei und Druckerei, Berlin 1892, S. 61.

Körper ist, der durch Aufeinandertwirken der einzelnen Ingredienzien im Bade erst gebildet wird. Geht die Reaktion zu schnell vor sich, wie es bei zu schnellem Erwärmen z. B. der Fall ist, so fällt das Anilinschwarz als unlösliches Pulver im Bade aus, und man erhält dann Färbungen, bei denen das gebildete Anilinschwarz nur locker auf der Baumwolle oben aufliegt; derlei Färbungen sind wenig reibecht, sie reiben leicht ab. Daraus folgt, daß beim Färben von Einbad-Anilinschwarz die Temperatur nur ganz langsam und allmählich erhöht werden darf. Je geringer die Temperatur ist, bei der gearbeitet wird, desto langsamer bildet sich das Schwarz, und desto eher ist die Baumwolle imstande, die gebildeten kleinen Mengen zu binden, zu fixieren, und desto reibechter werden die Färbungen sein. Daß man sogar Einbad-Anilinschwarz auch kalt zu färben vermag, beweist das ursprüngliche Lightfoot'sche Verfahren. Derselbe gab hierzu folgende

Vorschrift 115. 25 g chorsaures Kali werden in 1 l Wasser gelöst und 50 g Anilin und ebensoviel Salzsäure hinzugefügt. Nach gutem Vermischen dieser Ingredienzien werden noch 126 cem Essigsäure, 50 g Kupferchlorid von 1,44 spezifischem Gewicht und 25 g Salmiak hinzugefügt. Mit dieser Lösung wird die Baumwolle imprägniert, dann abgewunden, getrocknet und zwei Tage liegen gelassen, dann wird durch eine schwache Seifen- oder Sodalösung passiert, oder noch besser durch schwache Chlorkalklösung.

Wird Anilinschwarz nicht richtig oxydiert, so zeigt es das Bestreben, wieder in die nächst niedere Oxydationsstufe, in Emeraldin, überzugehen; es wird dunkelgrün. Diese unangenehme Eigenschaft wird als *Vergrünen* bezeichnet und ist mehr oder minder jedem Anilinschwarz eigen, vor allem aber dem Einbadschwarz; Oxydationschwarz vergrünt schwieriger. Und noch ein weiterer Übelstand ist mit dem Anilinschwarz verbunden; die Mengen Schwefelsäure und Salzsäure im Färbade wirken schwächend auf die Baumwollfaser; die Baumwolle wird mürb. Beiden Übelständen

kann abgeholfen werden: das Vergrünen läßt sich durch Drydation bei höher Temperatur, z. B. durch nachfolgendes Dämpfen bei schwachem Druck, das Morschwerden der Faser durch Verwendung anderer Anilinsalze, z. B. von chlorsaurem Anilin, weinsaurem Anilin usw. vermeiden.

Drydationschwarz.

Das Drydationschwarz kann mit Recht als ein in vieler Hinsicht vervollkommnetes Einbadschwarz betrachtet werden.

Es ist nahezu unvergrünlich, reibt wenig ab und greift die Faser nur wenig an. Derartig gefärbtes Anilinschwarz erscheint im Handel vielfach unter dem Namen Diamantschwarz, und es existieren (z. B. in Chemnitz) große Färbereien, die sich lediglich mit diesem Artikel befassen. Das unterscheidende Merkmal zwischen Einbadschwarz und Drydationschwarz ist die Arbeitsmethode. Das Imprägnieren der Baumwolle mit der Anilinfärbung geschieht kalt. Infolgedessen muß man hier mit viel konzentrierteren Lösungen arbeiten als beim Einbadschwarz.

Dies geschieht am besten in dem Apparat von Tulpin frères (Abb. 66). Eine etwa zwei Meter lange Kufe ist durch eine Längsscheidewand in zwei Abteilungen mit abgerundetem Boden geteilt. Über jeder

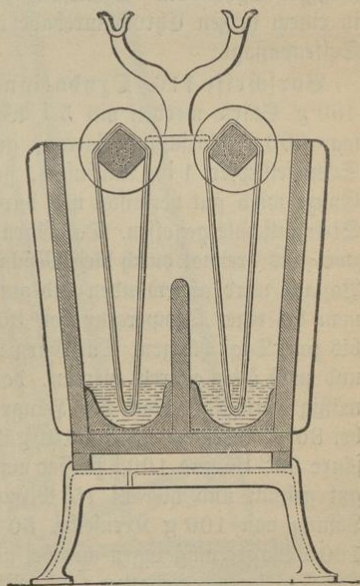


Abb. 66. Färbepapparat für Anilinschwarz.

Abteilung befindet sich in der Höhe des Kufenrandes ein um seine Längsachse drehbarer, massiv hölzerner, vierkantiger Hapfel zum Aufhängen der Garne. Die Hapfel können vor und nach dem Färben zum bequemeren Aufhängen und Abnehmen der Garne auf einen über der Kufe befindlichen eisernen Ständer gelegt und durch ein Getriebe abwechselnd rechts und links gedreht werden.

Dann folgt das Verhängen der imprägnierten Baumwolle in feuchter Wärme, z. B. in der Hänge, zum Zwecke gleichmäßiger Drydation. Schließlich folgt eine letzte Drydation in einem heißen Chromsäurebade und als letzte Arbeit eine Seifenpassage.

Vorschrift 116. Drydationschwarz nach Lehne*). 400 g Stärke werden mit 5 l Wasser gelocht; hierzu gibt man 600 g chlorsaures Natron, gelöst in 3 l Wasser, 100 g Schwefelkupfer, 1 kg Anilinsalz, gelöst in 2 l Wasser. Das Ganze wird gut vermischt und durch ein feines Sieb in eine Steingutschale gegossen. Das Garn wird Strang für Strang zwei- bis dreimal durch diese Mischung genommen; nach jeder Passage wird abgewunden und gut egalisiert. Hierauf läßt man bei einer Temperatur von 30°C in feuchter Luft ein bis zwei Tage hängen. Das Garn soll lose und offen hängen und muß öfter gedreht werden, damit die Drydation gleichmäßig verläuft. Nach der Hänge wird 10 Minuten lang bei 80°C in einem Bade aus 60 g Chromkali, 40 g Schwefelsäure 66°Bé und 100 l Wasser umgezogen, in kaltem Wasser gut gespült und hierauf 15 Minuten bei 70°C in einer Lösung von 100 g Kernseife, 60 g kalzinierter Soda und 100 l Wasser umgezogen und bei gelinder Wärme getrocknet. Die Stärke soll die allzu rasche Bildung von Anilinschwarz und das dadurch bedingte Abreiben verhindern.

Zum Drydieren von Garnen hat sich die rotierende Garntrockenmaschine von C. H. Weissbach (Abb. 67) bewährt. Dieselbe ist, wie man aus der Zeichnung ersieht,

*) Noetting, und Lehne, Anilinschwarz S. 69.

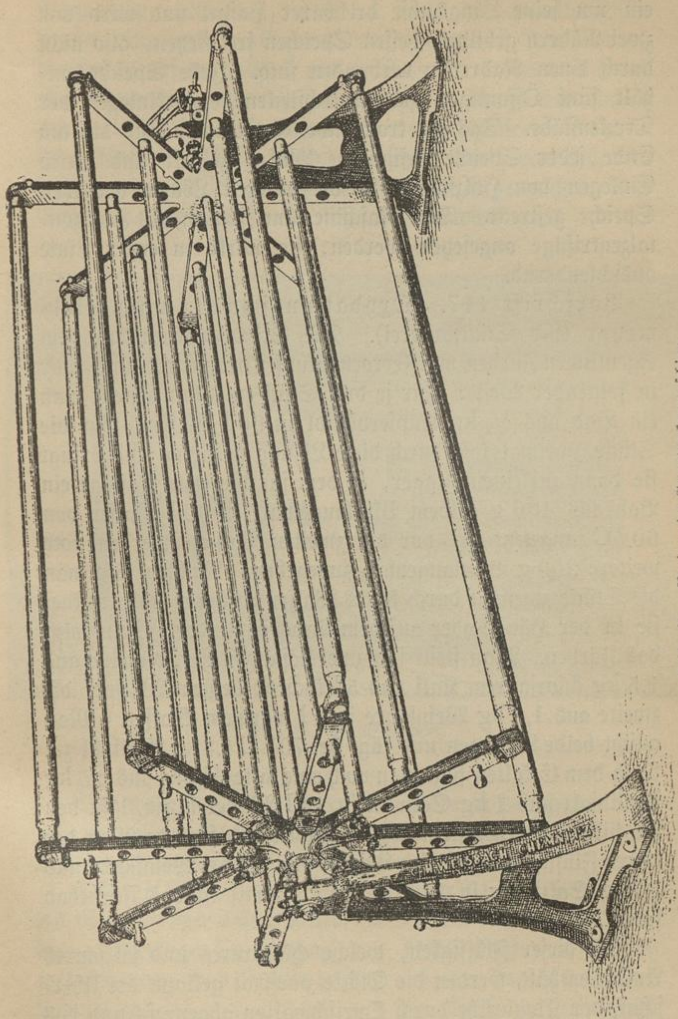


Abb. 67. Notierende Garnrodenmaschine.

ein um seine Längsachse drehbarer Haspel und wird von zwei Rädern gebildet, dessen Speichen frei stehen, also nicht durch einen Radreifen verbunden sind. Jede Speiche enthält fünf Öffnungen zum Durchstecken resp. Einlegen der Trockenstäbe. Das zu trocknende Garn wird auf die am Ende jeder Speiche befindliche Walze gesteckt und durch Einlegen von Holzstäben in die unteren Löcher derselben Speiche gestreckt. Die Maschine kann füglich als Horizontalzentrifuge angesehen werden, sie wirkt in erster Linie ausschleudern.

Vorschrift 117. Drydationschwarz nach Kilmeyer (für Stückfärberei). Die Stücke werden vor dem eigentlichen Färben mit Ferrochankupfer präpariert, und zwar in folgender Weise: Für je drei Stück zu 60 m bestellt man ein Bad aus $\frac{1}{2}$ kg Kupfervitriol in 90 l Wasser, läßt die Stücke zweimal kalt durch diese Lösung passieren und bringt sie dann auf einen Zigger, in dem für die erste Passage ein Bad aus 400 g gelbem Blutlaugensalz in 90 l Wasser von 60°C angesetzt ist; vor der zweiten Passage werden noch weitere 200 g Blutlaugensalz zugegeben. Nachher läßt man die Stücke zweimal durch kaltes Wasser passieren und trocknet sie in der Hänge oder auf dem Trockenzylinder. Nun folgt das Färben. Man stellt sich zwei Lösungen her, die eine aus 1,5 kg chlorsaurem Kali und 5 l kochend heißem Wasser, die zweite aus 1,3 kg Weinsäure in 4 l warmem Wasser. Man mischt beide Lösungen und fügt bei 70°C 1,3 kg Anilinöl zu. Nach dem Erkalten fügt man noch eine kalte Lösung aus 2,5 kg Anilinsalz und 1 kg Salmiak in 14 l Wasser hinzu, läßt den sich bildenden Weinstein sich abscheiden und fügt dann zu der klaren Flüssigkeit noch eine Lösung von 120 g Weinsäure und 120 g Salzsäure in 10 l Wasser. Damit ist das Färbebad fertig.

Mit dieser Flüssigkeit, welche chlorsaures und salzsaures Anilin enthält, werden die Stücke zweimal gefloht, der Überschuß der Klotzbrühe durch Quetschwalzen abgepreßt und das Gewebe dann drei Tage in der Hänge bei gelinder

Temperatur getrocknet. Es hat dann die charakteristische dunkelgrüne Farbe des Emeraldins angenommen. Jetzt kommen die Stücke auf den Zigger und passieren darin zweimal durch ein lauwarmes, dann einmal durch ein 60°C und einmal durch ein 80°C heißes Bad aus 3 kg kalzinierter Soda in 80 l Wasser. Zuletzt wird gewaschen, durch ein Schmierseifenbad von 75°C genommen und nochmals gewaschen. Das Gewebe zeigt nunmehr ein tiefes Blauschwarz.

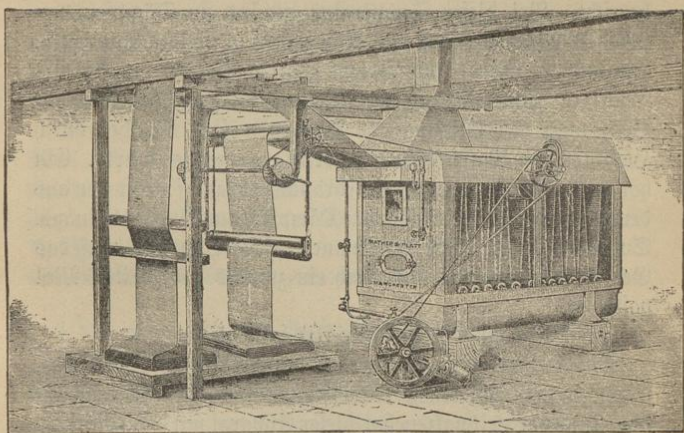


Abb. 68. Schnelldämpfer.

Das mehrtägige Trocknen der Ware in der Hänge läßt sich vorteilhaft durch ein Dämpfen ersetzen. Ein vielfach hierfür gebrauchter Apparat ist der

Schnelldämpfer von Mather & Platt (Abb. 68). Es ist ein großer Dampfkasten, in welchem das Gewebe durch die gleichzeitige Einwirkung von heißer Luft und Dampf oxydiert wird. Das Gewebe passiert auf einer Anzahl kupferner Leitwalzen auf und ab, wie aus der Abbildung ersichtlich, den Apparat; es tritt in voller Warenbreite durch einen

Schlitze am obersten Ende der Querwand ein und verläßt ihn schließlich durch denselben Schlitze, um, fertig oxydiert, durch eine Fachvorrichtung abgelegt zu werden. In der Nähe des Schlitzes sind zwei mit Dampf heizbare Kupferröhren angebracht, um eine etwaige Bildung von Tropfwasser zu verhüten. Während das Gewebe mit einer Geschwindigkeit von 60 bis 100 m in der Minute durch den Dampfkasten läuft, wird dieser gleichzeitig mit indirektem und direktem Dampf geheizt, so daß eine Temperatur von etwa 80°C im Kasten herrscht. Bei dieser Temperatur genügt ein Dämpfen von 2 bis 3 Minuten, um das Anilinschwarz voll zu entwickeln. Ein hohler eiserner, mit Dampf geheizter Kasten fungiert als Dach; er dient teils zur Erwärmung des Dampfes, teils zur Verhütung der Bildung von Kondenswasser, welches durch Herabtropfen Wasserflecke auf der Ware erzeugen würde. Ein hölzerner Schlot führt den verbrauchten Dampf nebst den aus dem Gewebe sich entwickelnden Dämpfen zum Apparat hinaus. Sollte es für die Tiefe der Nuance erforderlich sein, muß das Gewebe den Apparat auch noch ein zweites oder drittes Mal passieren.

Auf Erwägungen ähnlicher Art fußt die

Anilinschwarz-Drydationsmaschine von Preibisch. Einen langen hölzernen Dampfkasten und den Warengang über kupferne Leitwalzen hat dieser Apparat mit dem Mather-Platt gemein. Der Innenraum des Kastens zerfällt in zwei durchaus getrennte Abteilungen, von denen die erste, bei der die Ware eintritt, zwei Drittel des Raumes beansprucht und unten offen ist, während das Entwickeln des Anilinschwarz in dem geschlossenen letzten Drittel des Kastens stattfindet. Der erste größere Teil des Apparates ersetzt gewissermaßen die Hänge. Dort wird das mit der Anilinslösung geflochte und aufgewickelte Gewebe mit Hilfe trockener warmer Luft getrocknet und die sich entwickelnden, für die Anilinschwarz-Entwicklung schädlichen Dämpfe abgeleitet, während im letzteren Teil mit Hilfe feuchter warmer Luft die Drydation, unbeeinflusst durch schädliche Dämpfe, beendet wird.

Anilinschwarz, wie es nach den beiden letzten Verfahren gewonnen wird, heißt zum Unterschiede auch Dampf-Anilinschwarz.

Um das Anilinschwarz zu nuancieren, wird es bisweilen mit Blauholz übersezt. Ein durch Drydation mit Chromkali erhaltenes Anilinschwarz enthält genügend Chrom, um einfach in einem kochenden Blauholzbade eine hinreichende Menge Blauholz zu fixieren. Bisweilen wird an Stelle von Blauholz mit etwas Methylviolett geschönt. Andererseits verfährt man auch umgekehrt, d. h. man gründiert mit einem anderen Schwarz, z. B. mit Benzochromschwarz oder mit einem diazotierten Schwarz und übersezt darauf mit Einbad-Anilinschwarz. In diesem Falle verfährt man nach

Vorschrift 118. Übersezen mit Anilinschwarz. Man geht mit der vorgefärbten Ware in ein kaltes Bad, welches mit 4% Chromkali, 2% Kupfervitriol, 3% Anilinsalz und 4% Schwefelsäure 60° bestellt ist, erhöht innerhalb $\frac{1}{2}$ Stunde die Temperatur vorsichtig auf 50 bis 60° C und behandelt das Garn eine Stunde bei dieser Temperatur.

§ 80. Erzeugung von Azofarbstoffen direkt auf der Faser.

Ähnlich wie das Anilinschwarz, lassen sich auch eine ganze Anzahl anderer Farbstoffe, welche im Handel käuflich nicht zu haben sind, auf der Baumwollfaser direkt erzeugen. Die Darstellung ist aber kein Drydationsvorgang wie bei der Erzeugung von Anilinschwarz, sondern es ist eine Diazotierung und stimmt im wesentlichen mit dem in § 78 beschriebenen Diazotierungsverfahren nach Vorschrift 112 resp. 113 überein. Es unterscheidet sich vornehmlich dadurch, daß hier die Faser nicht mit einem substantiven Farbstoff gefärbt, sondern mit einer Lösung von β -Naphthol präpariert wird, und daß nicht allein diazotiertes Paranitranilin, sondern auch andere diazotierte Amine angewendet werden können. Trotz der großen Anzahl von Farbstoffen, welche auf diese Weise auf der Baumwollfaser sich direkt darstellen lassen, hat doch nur einer eine wirkliche und allgemeine Bedeutung zu erringen vermocht:

das Paranitranilinrot. Dieses feurige Rot, welches in Nuance dem Türkischrot nahe kommt und dasselbe in einzelnen seiner Eigenschaften erreicht, wird durch Kuppeln von β -Naphthol mit diazotiertem Paranitranilin erhalten. Als Ausgangsmaterial dazu dient in neuester Zeit das schwefelsaure Paranitranilin.

Die Elberfelder Farbenfabriken vorm. Friedr. Bayer & Co. geben hierzu folgendes Verfahren:

Vorschrift 119. Zur Erzielung einer gleichmäßigen Imprägnierung mit β -Naphthol ist es unbedingt notwendig, die Ware vorher mit Alnatron und Wasserglas gut auszukochen, zu spülen und zu trocknen. Zur Herstellung der β -Naphthollösung wird 1 kg β -Naphthol in 1 kg Natronlauge von 35 bis 40° Bé und 20 l kochendem Wasser gelöst; ferner werden 3,5 kg Türkischrotöl 55% und 700 g Tonerdenatron, vorher in 7 l Wasser gelöst, hinzugefügt. Das Ganze wird schließlich mit Wasser auf etwa 60 l gestellt. Obige Menge bezieht sich auf ein Mittelrot auf 50 kg Garn. Diese Flüssigkeit dient zum Imprägnieren des Garns auf der Terrine, einem auf drei Füßen stehenden runden flachen Bottich, welcher in der Mitte noch eine zylindrische Vertiefung von 25 bis 30 cm besitzt und über dem ein Bringspahl angebracht ist. Die Vorrichtung ermöglicht ein vollkommenes Untertauchen des Garns auf einmal; Hauptsache beim Imprägnieren ist wiederholtes gutes Abwinden, um eine möglichst gleichmäßige Verteilung der Naphthollösung im Garn zu erzielen. Nach dem Imprägnieren folgt das Trocknen; dies geschieht in der Trockenkammer bei 50 bis 55° C innerhalb 4 bis 5 Stunden oder auf dem Trockenhappel bei derselben Temperatur in 2 bis 2½ Stunde. Das imprägnierte Garn muß sofort weiterverarbeitet werden, ein Aufbewahren ist ausgeschlossen. Die Diazollösung wird hergestellt durch Anrühren von 1,5 kg Paranitranilin S (Bayer) mit 1 kg konzentrierter technischer Salzsäure von 20 bis 21° Bé und Hinzufügen von 3 l kochend heißem Wasser nach einigen Minuten. Die klare salzsaure Paranitranilinslösung wird nun langsam

und in ganz dünnem Strahl in 40 l möglichst kaltes Wasser unter kräftigem Umrühren gegossen. Die Temperatur der so erhaltenen Flüssigkeit soll höchstens 10°C betragen. Sodann gießt man hierzu eine Lösung von 410 g Natriumnitrit in 4 l kaltem Wasser, aber sehr rasch und in dickem Strahl. Nach einigen Minuten wird eine klare Diazolösung erhalten. Unmittelbar vor dem Gebrauch wird diese Lösung durch 1700 g essigsaures Natron, in 8 l kaltem Wasser gelöst, abgestumpft. Schließlich wird das Ganze auf etwa 60 l aufgefüllt. Das Entwickeln des Rots auf dem naphtholierten, getrockneten und abgekühlten Garn in der Diazolösung erfolgt gleichfalls auf der Terrine.

§ 81. Färben von loser Baumwolle und von Kardenband.

Die mechanische Behandlung von Baumwolle in ihren verschiedenen Formen beruht im Prinzip auf den gleichen Grundsätzen wie diejenige der Wolle, in der Ausführung aber gestaltet sich infolge der durchaus verschiedenen physikalischen und chemischen Eigenschaften die mechanische Behandlung der Baumwolle beim Färben vielfach anders.

Am wenigsten merkt man das bei loser Baumwolle. Das vorherige Abkochen mit Soda unterbleibt hier gewöhnlich, da die lose Baumwolle bei dieser Operation gern klumpig wird. Lose Baumwolle wird nicht in den großen Wollkesseln gekocht. Früher wurde nur wenig lose Baumwolle gefärbt; gegenwärtig aber, wo man die Baumwolle direkt ohne vorheriges Beizen zu färben vermag, wird sie vielfach gefärbt. Man benützt für diesen Zweck mit Vorteil die neueren mechanischen Färbeapparate, in welche das zu färbende Material fest eingepackt wird und die Farbstoffe in beständiger Zirkulation durch dasselbe hindurchgepreßt oder hindurchgesaugt werden. Die in § 54 beschriebenen Apparate von Obermaier, Drèze, Schirp haben sich hierzu bestens bewährt. Auch an den Färbemethoden an sich ist keine Änderung vorzunehmen, nur daß beim Färben loser Baumwolle ein Kochen nicht nötig ist. Meist genügt eine Temperatur

von 60° C, bei leicht löslichen Farbstoffen sogar eine weit geringere.

Das Trocknen der gefärbten losen Baumwolle wird, wie bei loser Wolle beschrieben, in demselben Apparat nach dem Spülen durch Hindurchblasen von trockener heißer Luft bewerkstelligt.

Kardenband wird gleichfalls in mechanische Apparate eingepackt und wie Kammzug oder lose Baumwolle gefärbt; seltener wird es als Strähn geweist und in dieser Form gefärbt. Das dem Färben vorausgehende Reinigen oder Abkochen mit Soda oder Seife kann in denselben mechanischen Färbeapparaten vorgenommen werden; ebenso das Trocknen. Eine zum Färben von Kardenbändern von Mattei erfundene sehr sinnreiche, aber auch sehr komplizierte und zugleich großen Raum einnehmende Maschine hat sich in Deutschland nicht einzuführen vermocht.

§ 82. Färben von Baumwollgarn.

Das Färben von Stranggarn wird fast immer mit der Hand ausgeführt. Man benutzt dazu die gleichen Garnfärbekottiche wie bei Wollgarn; dieselben können aber im allgemeinen flacher sein, da Baumwollgarne kürzer geweist werden als Wollgarne.

Das Färben auf Garnfärbemaschinen begegnet in Deutschland nur geringer Sympathie; ausgenommen ist die Türkischrotfärberei, welche nur mit Maschinen arbeitet. Erst in neuester Zeit wagt man sich, allerdings nur schüchtern, an Garnfärbemaschinen heran. Im Auslande dagegen wird häufiger mit Maschinen gearbeitet. Es gibt schon heute eine große Anzahl von Maschinen für Garnfärberei. In Deutschland hat man mit Erfolg versucht, die mechanischen Färbeapparate auch für das Färben von Garn zu verwenden. Die Apparate von Obermaier, Schmidt und Schirp geben befriedigende Resultate. Hierin mag ein Grund liegen, warum man Garnfärbemaschinen so selten trifft. Der andere

Grund liegt vermutlich darin, daß die Garnfärberei überhaupt zurückgeht, und zwar zu Gunsten der Copsfärberei, der Kreuzspulenfärberei und des Färbens von Ketten. Von der großen Zahl von Garnfärbemaschinen mögen hier nur zwei erwähnt werden, welche ganz verschiedenen Systemen angehören. Eine Maschine, welche das Umziehen der Garne mit der Hand nachahmen soll und daher auch einen langen Färbebottich und Farbstücke nötig hat, ist die

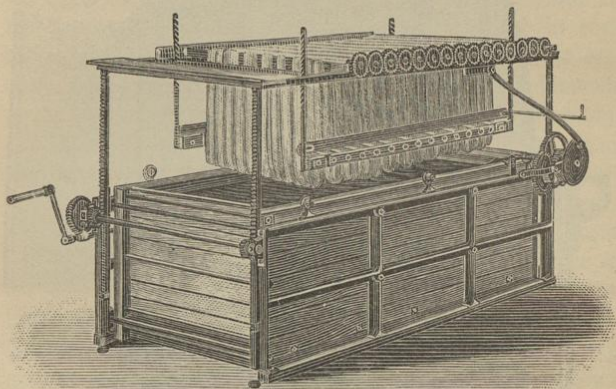


Abb. 69. Garnfärbemaschine von Uhlmann.

Garnfärbemaschine von Uhlmann (Abb. 69). Bei derselben werden die Garnstränge über geriffelte Garuträger gehängt, die auf einem verstellbaren hölzernen Rahmen liegen. Nach Beischickung des Rahmens wird derselbe in die Flotte herabgesenkt, so daß er auf den Kufenrand zu liegen kommt. Die einzelnen Garnstücke des Rahmens sind an ihren Enden mit Zahnrädern versehen, welche untereinander in Verbindung stehen. Wird durch einen Antrieb eines dieser Zahnräder in Bewegung versetzt, so drehen sich sämtliche Garuträger, wodurch das Umziehen des Garns bewirkt wird. Die Heizung des mit einem falschen Boden

versehenen Bottichs erfolgt durch eine Dampfscnange. Das eigentliche Färben der Garne in der Flotte erfolgt durch ein Hin- und Herbewegen des ganzen Rahmens in horizontaler Richtung.

Die Garnfärbemaschine von Klauder-Weldon (Abb. 70) geht von ganz anderen Gesichtspunkten aus. Sie

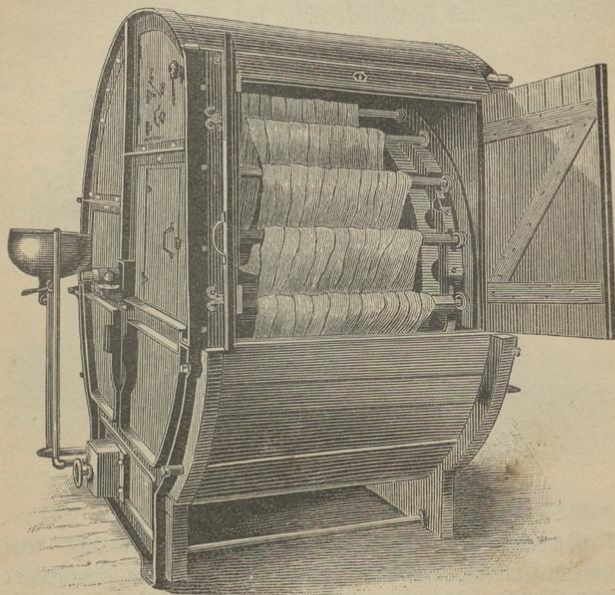


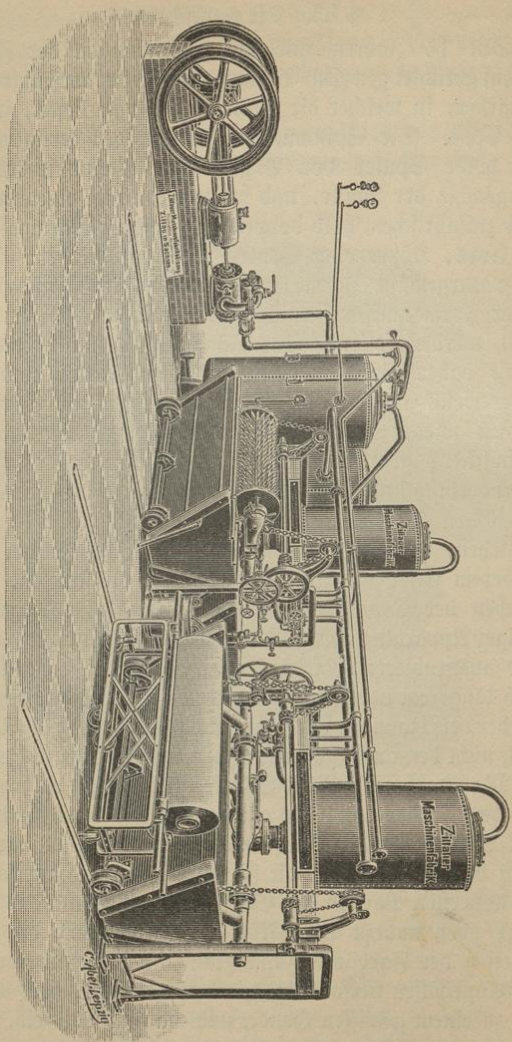
Abb. 70. Färbemaschine von Klauder-Weldon.

kann am besten mit der rotierenden Garn-Trockenmaschine verglichen werden. Man braucht sich den Hspel nur in einen Farbebottich hineingebaut und in der Farbflotte rotierend zu denken, so ist die Klauder-Weldonsche Maschine fertig. Alles übrige ist aus der Figur leicht ersichtlich. Die Maschine erfreut sich in Amerika großer Beliebtheit.

§ 83. Die Copsfärberei.

Seit 15 Jahren sind die Bestrebungen der Färberei darauf gerichtet gewesen, Baumwollgarne in derjenigen Form zu färben, in welcher die Spinnmaschine sie liefert, in Form der Cops. Die Spinnmaschine wickelt den fertigen Faden auf hohle Spulen von Papier oder Pappe senkrecht zur Längsachse der Spule, und so entstehen jene eigenthümlichen; halb zylindrischen, halb doppelkegelförmigen Garnmassen, die als Cops, Röbber oder Spulen bezeichnet werden. Dies ist die naturgemäße Form der Baumwollgarne, und in eben dieser Form müssen sie sich wieder befinden, wenn sie verarbeitet werden sollen. Das Färben von Strangbaumwolle macht daher ein Abwickeln von den Spulen notwendig; andererseits müssen die im Strang gefärbten Garne zum Weben wieder aufgespult werden. Durch die Arbeit des Aufwickelns geht natürlich Zeit verloren, und es entstehen Garnverluste und Abfälle. Das alles wird vermieden, wenn das Garn als Cop gefärbt werden kann. Es ist daher zu verstehen, wenn man sich in den letzten zehn Jahren mit besonderem Eifer bemüht hat, Apparate zu schaffen, die ein Färben der Cops ermöglichen. Es sind eine Anzahl dergleichen Apparate und Maschinen erdacht, erbaut und patentiert und ausprobiert; aber die Tatsache, daß alle diese Apparate nach längerem oder kürzerem Erndasein aus den Färbereien wieder verschwunden sind, beweist doch wohl, daß die Apparate noch nicht den an sie gestellten Forderungen entsprochen haben.

Man darf sich auch die Schwierigkeiten nicht verhehlen, die sich dem Färben von Cops entgegenstellen. Das Garn ist auf den Spulen ziemlich dicht und fest gewickelt; es darf daher nicht befremden, wenn die Farbflotte in der Hauptsache nur die äußersten Partien der Cops färbte, während das Innere ganz oder nahezu ungefärbt blieb. Um auch die inneren Partien der Farbflotte zugänglich zu machen, wurden dann die Copschülfn perforirt; das half natürlich, aber doch nur bis zu einem gewissen Grade, und man sah bald ein, daß ein Färben von Cops nur dann möglich sei, wenn man die



9166. 71. Gipsfarbepumpe.

Farbflotte durch die Cops hindurchsaugt oder hindurchpreßt. Aber selbst dann sind die Schwierigkeiten noch keineswegs überwunden, denn der Cop ist nicht an allen Stellen gleich dick und gleich dicht; und selbst wenn das der Fall wäre, so muß die Farbstofflösung so weit klar sein, daß sie den Cop zu durchdringen vermag und daß sie keinerlei schleimige oder feinpulvrige Massen enthält, welche sich beim Eintritt der Flotte auf das Garn ablagern und dadurch den Eintritt der Farbflotte in den Cop erschweren oder unmöglich machen.

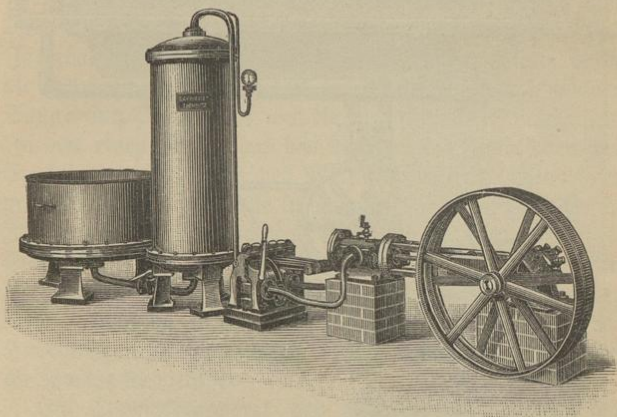


Abb. 72. Copsfärbapparat, Patent Haase.

Man unterscheidet gegenwärtig zwei Systeme von Copsfärbemaschinen, solche, bei denen eine größere Anzahl von Cops gut nebeneinander in Rahmen verpackt und verschiedene Rahmen zu einem Block verbunden en masse ausgefärbt werden, und solche, bei denen jeder Cop auf eine perforierte Hülse getan und also für sich gefärbt wird.

Wir können hier unmöglich die zahlreichen Apparate betrachten, die heute für diesen Zweck empfohlen werden, nur die vier zur Zeit am meisten gebrauchten, die demnach auch die brauchbarsten zu sein scheinen, sollen kurz besprochen werden.

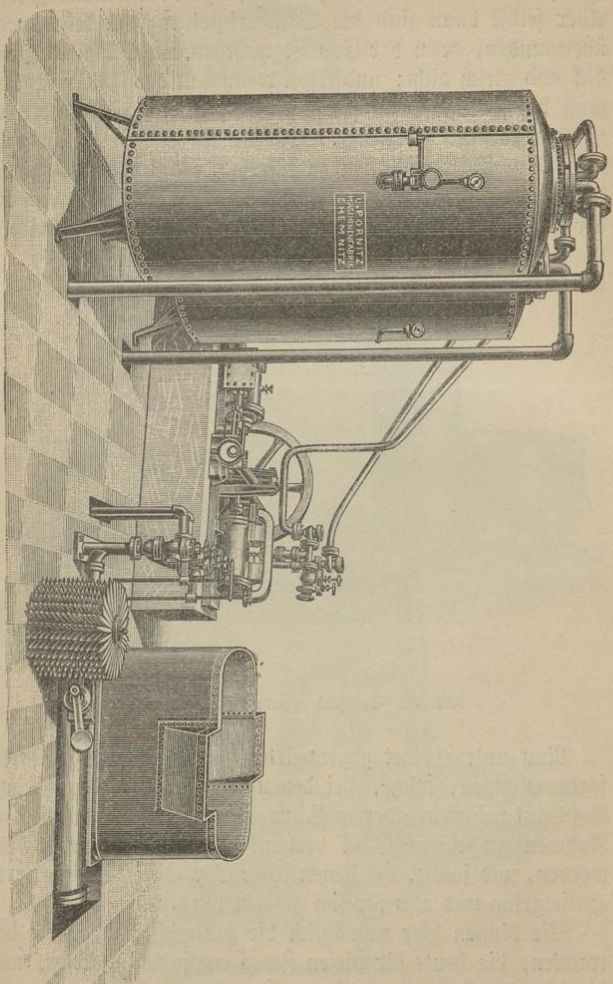


Fig. 73. Goss's Patent Sizing Machine.



Drei große sächsische Maschinenfabriken, die Zittauer Maschinenfabrik und Eisengießerei A. = G., die Firma C. G. Haubold jun. und die Firma U. Poritz, letztere beiden in Chemnitz, haben je einen Copsfärbeapparat patentiert erhalten, bei dem der Cops auf eine perforierte Hülse gesteckt wird. Gemeinhin besteht der Materialträger aus einem hohlen Zylinder, der auf seinem Mantel in gewissen Abständen eine Anzahl solcher Aufsteckhülsen besitzt, wie es die Abb. 72 und 73 zeigen. Dieser einem Zegel nicht unähnliche Materialträger wird mit den Cops besteckt und dann mittelst Krans in eine Wanne getan, welche das Färbebad enthält. Um eine Zirkulation der Flotte durch die Cops zu ermöglichen, ist der Materialträger mit einer Saug- und Druckpumpe und einem Vakuumkessel verbunden. In dem einen Falle saugt das Vakuum die Flotte durch die Cops in den Hohlraum des Materialbehälters, im anderen preßt die Pumpe die Flotte in umgekehrter Richtung hindurch. Ähnlich wie die Cops werden auch die Kreuzspulen gefärbt. Eine Änderung der Methode findet in keiner Weise statt. Die Abbildungen 71, 72 und 73 zeigen die Apparate der oben genannten drei Firmen; bei der Abbildung der Haubold'schen Maschine (Abb. 72) ist der Vakuumkessel und die Pumpe weggelassen.

Ein Copsfärbeapparat der anderen Kategorie ist der Apparat der Firma Karl Wolf in Schweinsburg (Abb. 74), bei welchem die einzelnen Röhrer nebeneinander in Rahmen verpackt werden; eine Anzahl Rahmen werden zu einem Block vereinigt und durch den so gebildeten Block von verpackten Cops die Farbflotte hindurchgesaugt oder hindurchgepreßt. Es bleibt nur noch zu erwähnen, daß das Spülen nach dem Färben und das Trocknen nach dem Spülen, im letzten Falle mit trockner Luft, gleichfalls in den Apparaten erfolgen kann.

Ein Färben der Cops ohne Anwendung eines besonderen Apparates wird nach dem Verfahren von Wankel ausgeführt, nämlich das Färben im Schaum. Die Flotte wird mit

Ingredienzien versetzt, welche starken Schaum erzeugen, wie Seife, Türkischrotöl usw., und das Färbegut mittelst Korbes oder Lattenkästen so eingehängt, daß dasselbe nicht in die

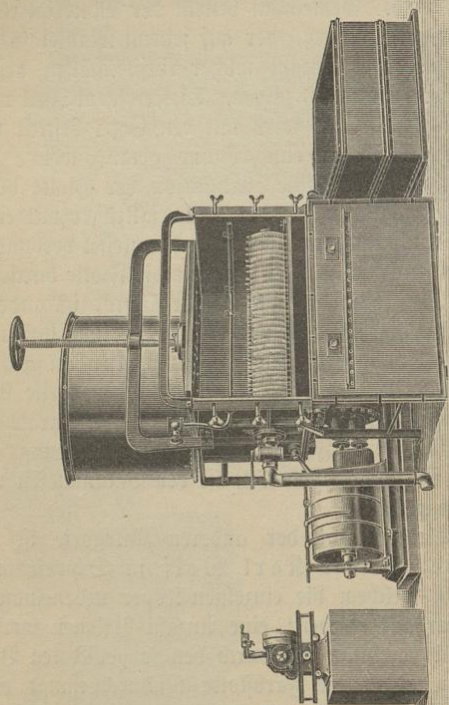


Abb. 74. Färbegutapparat von Wolf.

Färbflotte taucht, sondern lediglich mit dem Schaum in Berührung kommt. Die so erhaltenen Resultate sind recht gut, was schließlich bei der großen Reizfähigkeit der Seife und des Türkischrotöls nicht überraschen kann.

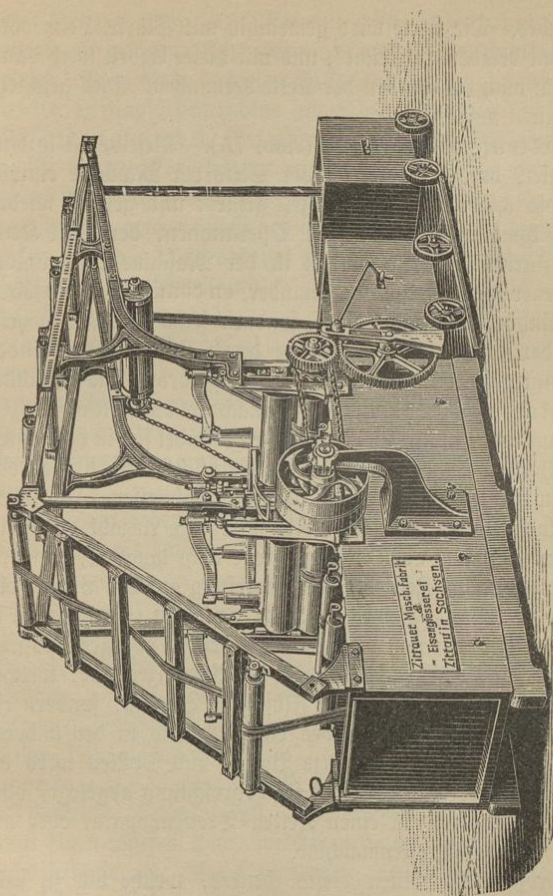


Abb. 75. Kettenfärbmaschine.

§ 84. Kettenfärberei.

Werden eine größere Anzahl von zu Kettgarn bestimmten Cops auf dem Scherrahmen geschoren und in breiten parallelen Bändern auf einen Holzzylinder, den sog. Kettenbaum, aufgewickelt, so entsteht die Kette, das Gerippe des künftigen

Gewebeß. Die Kette wird gemeinhin mit Stärke, Leim oder Gummi beladen, „geleimt“, und mit dieser Arbeit wird dann vielfach auch ein Färben der Kette verbunden. Dies geschieht am besten auf der

Kettenfärbemaschine (Abb. 75). Dieselbe ist so eingerichtet, daß die Kette an der Seite der Maschine eintritt und am anderen Ende gebeizt, gefärbt und gespült wieder herauskommt. Die sämtlichen Operationen, deren die Kette zum Färben bedarf, werden in der Maschine in ununterbrochener Reihenfolge nacheinander, en continue, ausgeführt. Gemeinhin wird nicht eine, sondern sechs bis acht nebeneinanderliegende Ketten, welche durch Zapfen voneinander getrennt gehalten werden, gleichzeitig gefärbt. Die Maschine besteht aus zwei oder drei Kästen, je nachdem die Kette ein Beizen verlangt oder nicht. Bei drei Kästen befindet sich in dem ersten das Beizbad, in dem zweiten die Färbflotte, im dritten das Spülwasser, ev. das Leim- oder Gummivasser. In jedem einzelnen Kasten geht die Kette über eine Anzahl von Leitwalzen auf- und abwärts, und zwar recht langsam, um dem Bade die nötige Zeit für die Einwirkung auf den Baumwollfaden zu lassen. Bevor die Kette von dem ersten Kasten in den zweiten oder von diesem in den dritten übergeht, passiert sie ein mit Hebeldruck belastetes Quetschwalzenpaar, welches nicht nur den Überschuß an Flüssigkeit abpreßt, sondern ein Überleiten der Flüssigkeit des einen Kastens in den anderen verhindert. Nach beendetem Beizen und Spülen wird die Kette entweder mittels einer Fachvorrichtung abgelegt, oder sie gelangt direkt in einen Ketten-Trockenapparat oder auf eine Zylinder-Trockenmaschine.

Größere Maschinen dieses Genres, welche bis zu sechs Kästen enthalten können, werden zum Färben mit Blaulösholz angewendet.

§ 85. Die Baumwoll-Stückfärberei.

Die denkbar einfachste Färbemethode für baumwollene Stücke ist das Färben in der Kufe mittels Haspelfkreuz

oder Gaspel (Abb. 76). Die einfachsten Rufen haben Handbetrieb; in größeren Färbereien hat man Gaspel mit Riemenbetrieb. Man färbt in diesem Falle im Strang und kann dann dieselbe Strangfärbemaschine anwenden, die man für Wollstückfärberei anwendet. Im allgemeinen ist diese Färbemethode die für baumwollene Waren minder gebräuchliche, weil hierbei das Bad verhältnismäßig zu lang ist, und bei kurz gehaltenen Bädern der größere Teil des Gewebes außerhalb der Flotte stecken würde. Man arbeitet aber beim Färben von Baumwollstücken gern schnell und braucht dazu kurze Bäder, in denen der größere Teil des Stückes oder der Stücke in voller Warenbreite über eine Anzahl von Rollen ziemlich schnell hin und her läuft.

Eine Stückfärbemaschine, welche das ermöglicht, ist die Breitfärbemaschine mit Geweberücklauf, gewöhnlich als Zigger (Abb. 77) bezeichnet. Der viereckige hölzerne Färbebottich besitzt schräge Längswände, über

denen in einem eisernen Gestelle hölzerne Walzen an der Länge des Kastens angebracht sind. Jede Stütze für eine solche Walze trägt einen schiefen Arm, welcher gestattet, noch eine zweite, nicht festgelagerte Walze zu tragen, welche gegen die erste, festgelagerte Walze rotiert. Mehrere Stücke werden zusammen genäht und auf die eine der beiden losen Walzen in offener Breite aufgewickelt. Die so bewickelte Walze wird dann auf den schiefen Arm gelegt und das Ende der Stücke über die Leitwalzen im Färbebottich gezogen, um auf der anderen Seite des Kastens auf die dort befindliche festgelagerte Walze

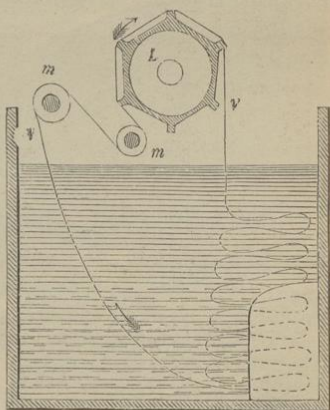
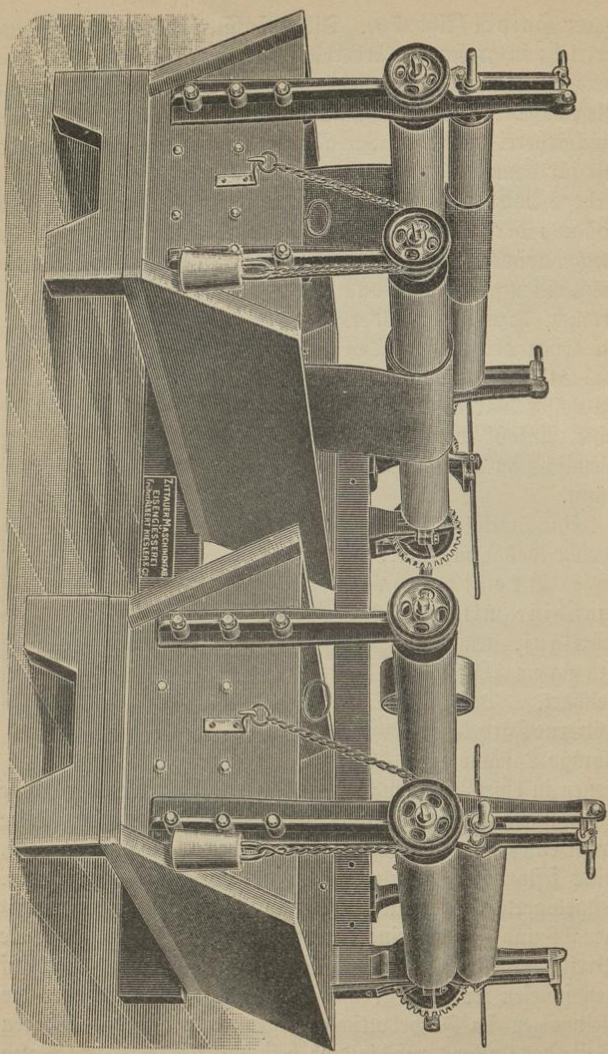


Abb. 76. Rufe mit Gaspelkreuz.



2166. 77. Säger.

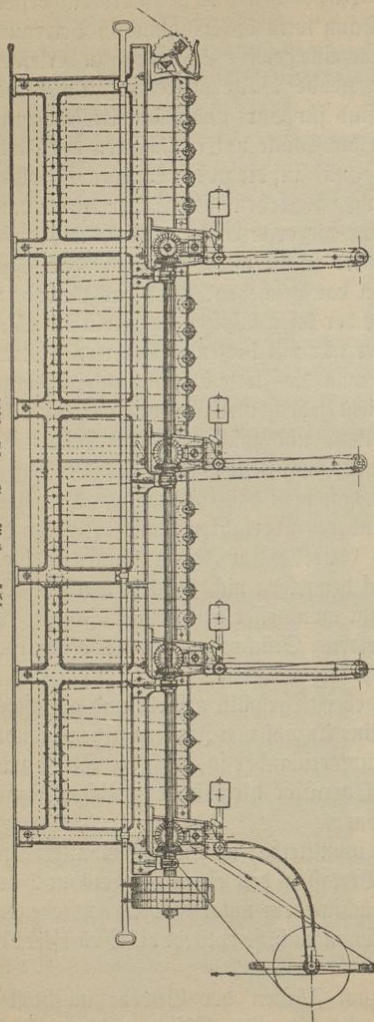
aufgewickelt zu werden. Inzwischen wird das Färbegrad bestellt und ev. angewärmt. Dann wird die Maschine in Bewegung gesetzt. Um dem Gewebe eine gewisse Spannung zu verleihen, wird die das Stück tragende Walze gebremst. Die beiden festgelagerten Walzen sind für Vor- und Rückwärtsbewegung eingerichtet. Nachdem die Stücke unter Passieren der Flotte von der ersten Walze ab- und auf die zweite Walze aufgewickelt sind, wird die Bewegung umgekehrt. Die Stücke kehren dann auf demselben Wege auf die erste Walze zurück, und dieses Ab- und Aufwickeln wird so oft wiederholt, bis das Stück fertig gefärbt ist; wenn das geschehen, wird das Gewebe zu guter Letzt auf die eine der losen Walzen aufgewickelt. Man arbeitet auf dem Zigger nur mit kurzen und starken Flotten; nach dem Färben kann man die Flotte ablassen und im Zigger selbst spülen. Man zieht jedoch vielfach vor, auf der alten Flotte weiter zu arbeiten, und spült dann das Stück lieber auf einem zweiten Zigger; auch stellt man häufig zwei Zigger derart nebeneinander, daß man das Gewebe von dem einen Zigger direkt in den anderen überführen kann. Infolge der starken Spannung des Gewebes im Zigger können leichtere und zartere Gewebe auf demselben nicht gefärbt werden. Bei Waren dieser Art benutzt man besser den Double-Zigger, der beim Färben von Seiden- Stückwaren bereits beschrieben wurde (§ 40, Abb. 11).

Sollen die Stücke gebeizt, gespült, gefärbt und gewaschen werden, so stellt man eine Anzahl von Ziggern nebeneinander auf und verbindet sie untereinander so, daß die Stücke nach Beendigung der einen Operation direkt in den nächsten Zigger übergeleitet werden können.

Werden die Zigger unmittelbar aneinander montiert, so, daß das Stück beim Verlassen des einen Ziggers und vor dem Eintritt in den nächsten ein unter Hebeldruck stehendes Quetschwalzenpaar passieren muß, so entsteht die Graufärbemaschine (Abb. 78).

Diese Maschinen zum Färben der Gewebe im breiten Zustand werden mit ein bis vier Kästen gebaut; jeder

Abb. 78. Graufärbemäschine.



derselben enthält eine Anzahl Leitwalzen, von welchen die obere Partie in einiger Entfernung über dem Kasten gelagert ist, damit die zu färbenden Gewebe mit dem Sauerstoff der Luft in Berührung kommen und oxydieren können. Bevor die Gewebe je einen Kasten verlassen, passieren sie ein mit Hebeldruck belastetes Quetschwalzenpaar. Zu jeder Maschine gehört eine Abwickelvorrichtung mit Bremse und eine Legevorrichtung, welche letztere die Gewebe nach dem Passieren der Kästen gut in Falten legt.

Zum Durchfärben kleinerer Partien sind die Färbemaschinen mit ein und zwei Kästen sehr zweckmäßig; dieselben sind auch so eingerichtet, daß man jederzeit noch Kästen

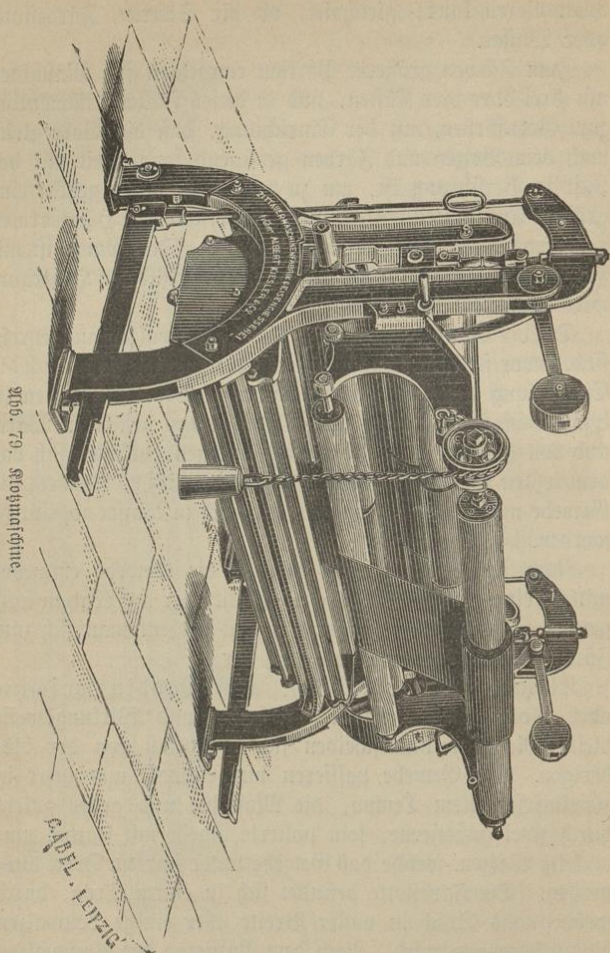
anmontieren kann, gleichviel, ob für Säuren, Färbeflotte oder Wasser.

Zum Färben größerer Partien empfehlen sich Maschinen mit drei oder vier Kästen, und in diesen Fällen, namentlich zum Graufärben, mit der Einrichtung, daß die Ware gleich nach dem Beizen und Färben genügend lange Zeit mit der Luft in Berührung ist, um zu oxydieren; dazu gehört eine größere Anzahl Leitwalzen, welche in besonderen Hängearmen gelagert und an die Decke montiert sind. Das Ganze ist mit Holz vollständig umkleidet, und in dem so gebildeten Hohlraum wird Luftzirkulation hervorgebracht.

Da die Gewebe stets durch die Quetschwalzen ausgepreßt sind, bevor sie dem Oxydieren ausgesetzt werden, so ist auch die Einwirkung der Luft eine intensivere. Der letzte Kasten ist immer ein Wasserkasten zum Abspülen der gefärbten Ware, und um dasselbe noch zu vervollständigen, befindet sich vor dem letzten Quetschwalzenpaar ein Abspritzrohr, wodurch die Gewebe noch einmal beiderseits mit frischem Wasser abgespritzt werden.

Nach beendetem Färben werden die Gewebe entweder mittels einer Legevorrichtung abgefacht oder auf Walzen aufgerollt. Innerhalb gewisser Grenzen bedient man sich zum Färben baumwollener Stücke auch der

Wolzmachine (Abb. 79), auch Paddingmaschine oder Foulard genannt. Arbeits- und Wirkungsweise dieser Maschine unterscheiden sich wesentlich von der bisherigen. Die Gewebe passieren nur einmal, und zwar in ziemlich schnellem Tempo, die Maschine und gehen zuletzt durch zwei gußeiserne, fein polierte, meist mit Kattun umwickelte Walzen, welche das Gewebe unter starkem Druck auspressen. Die Färbeflotte befindet sich in einem Trog, durch welchen das Stück in voller Breite über einige Leitwalzen hindurchgezogen wird. Nach dem Passieren der Preßwalzen wird das Gewebe entweder auf Rollen gewickelt oder mit einer Fachvorrichtung abgelegt. Daß bei der Geschwindigkeit, mit welcher das Gewebe durch die Maschine läuft, keine



dunkle Färbung erzielt werden kann, ist natürlich; selbst bei Verwendung konzentrierter Bäder erzielt man bestenfalls eine Mittelnuanze. Die Maschine wird daher auch vorzugsweise

für helle Farben angewendet; sie ist auch erst in zweiter Linie eine Breitfärbemaschine; ihr vornehmlicher Zweck ist das Hineinpressen von Appreturmasse in Baumwollgewebe; daher sind die beiden Preßwalzen das Charakteristische für die Klotzmaschine. Dagegen eignet sich dieselbe recht gut zum Färben von Anilinschwarz auf Geweben.

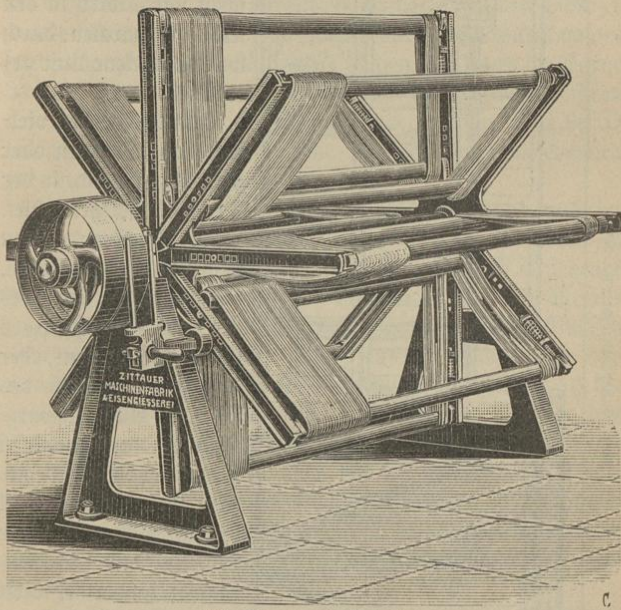


Abb. 80. Garmentrockenhaspel.

§ 86. Die Appretur gefärbter Baumwollwaren.

Die auf das Färben unmittelbar folgenden Arbeiten sind das Spülen, Entwässern und Trocknen. Das Spülen vollzieht sich wie in allen sonstigen Fällen; das Entwässern geschieht bei Garnen durch Abwinden, bei losem Material und Stückware durch Abtropfenlassen und darauf folgendes Zentrifugieren.

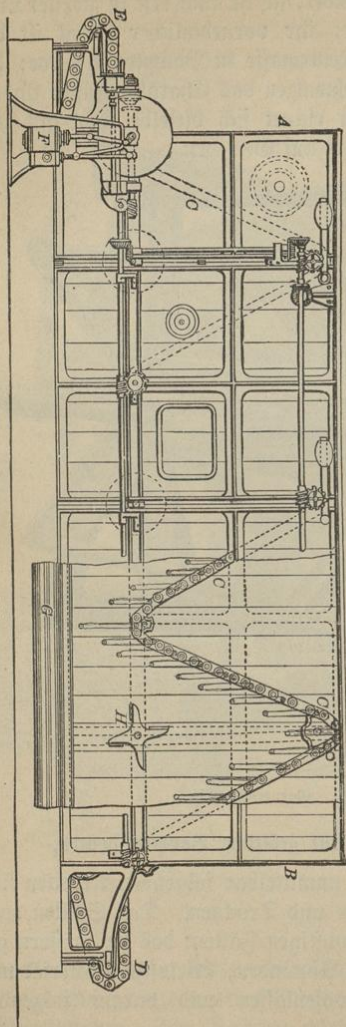


Abb. 81. Garntrockenmaschine.

Das Trocknen kann bei loser Baumwolle durch Wiegen an freier Luft bewerkstelligt werden; solche, die in mechanischen Apparaten gefärbt wird, wird in den selben Apparaten durch warme trockene Luft getrocknet.

Garne werden vielfach, auf Stangen oder Stöcken hängend, in der Trockenstube getrocknet. Das Trocknen kann sehr beschleunigt werden, wenn man sich des Garntrockenhaspels (Abb. 80) bedient, der nach dem Prinzip des in der Anilinschwarzfärberei angewandten Drydationshaspels gebaut ist. Dieser Haspel benutzt nicht allein die Wärme des Trockenraumes, sondern er wirkt ferner als Schleuder und sorgt für die nötige Bewegung der Trockenluft. Er wird von der Zittauer Maschinenfabrik gebaut.

Garntrockenmaschine der Sächsischen Maschinenfabrik (Abb. 81) in

Ghemnith. Die Maschine besteht aus dem geschlossenen hölzernen Trockenraum A B, welcher durch Heizröhren G erwärmt wird, während die erwärmte Luft mittels Windflügel H in steter Bewegung erhalten wird. Die feuchtgewordene Luft wird oben durch einen Ventilator abgesaugt, und von unten wird frische warme Luft zugeführt. Der wesentliche Bestandteil des Apparats sind zwei parallel laufende Transportbänder C, welche als endlose Ketten im Zickzack durch die Trockenkammer hindurchgehen und die Garnstöcke tragen, auf denen die Garne hängen. Die nassen Garne werden bei E (links) mit den Stäben auf die Ketten gelegt und kommen am anderen Ende bei D (rechts) trocken aus der Maschine. F ist ein Dampfmaschinen zur Bewegung der Ketten.

Für das Trocknen baumwollener Gewebe können mehrere Methoden Anwendung finden. Man trocknet auf Latten in der Hänge, das ist ein hoher Raum, der durch abziehende Feuergase seine Wärme erhält. Gewebe, welche mit Metallsalzen gebeizt sind, können die Berührung heißer Metallflächen nicht vertragen, sie müssen daher auf der Spannrahm- und Trockenmaschine getrocknet werden, wozu die in Abb. 53 beschriebene Maschine verwendet werden kann. Die für das Trocknen von baumwollenen Geweben am meisten angewendeten Maschinen sind aber die Cylindertrockenmaschinen, welche sich bei Baumwollgeweben als besonders vorteilhaft bewährt haben und überall da angewendet werden, wo nicht etwa die Natur des Gewebes die Anwendung ausschließt.

Bei vielen baumwollenen Geweben, besonders bei dünnen Waren, wie Futterlatten, Messel usw., findet vor dem Trocknen noch ein Stärken statt, um dem Gewebe mehr Halt und Griff zu geben. Dies geschieht, indem man das noch nicht getrocknete Gewebe in voller Breite durch einen dicken Stärkekleister hindurchgehen läßt, worauf es zwei Preßwalzen passiert, welche die Appreturmasse innig in das Innere des Gewebes hineinpressen. Der Druck, mit welchem die obere Walze auf der unteren lastet, bewirkt zugleich ein Ausquetschen, resp. das Entfernen

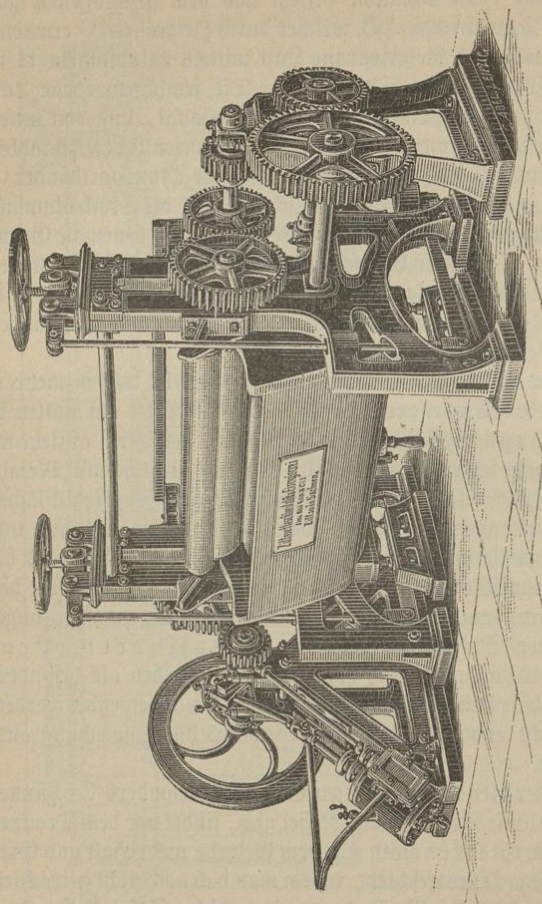


Abb. 82. Frittions-Stärkemaschine.

des Appreturüberschusses vom Gewebe. Auf diese Weise wird das Gewebe zweiseitig gestärkt. Oft will man jedoch die Stärke nur auf einer Seite auftragen. In diesem Falle

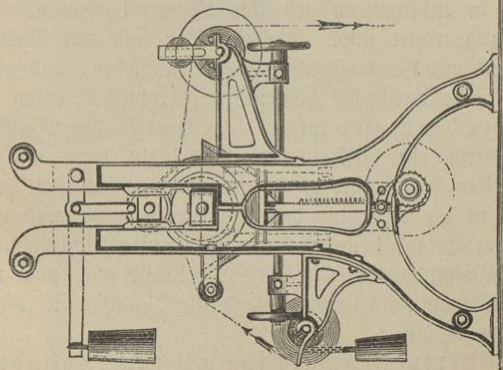
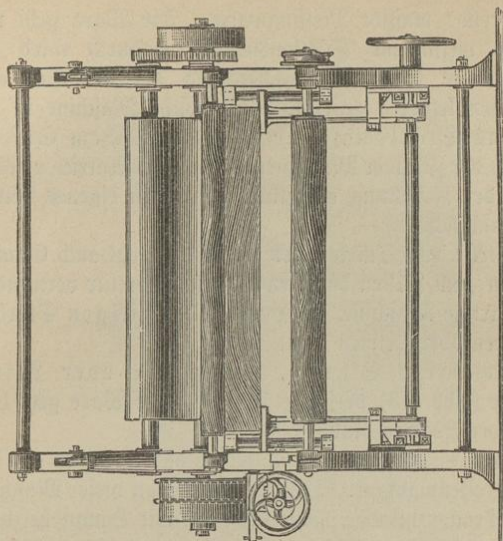


Abb. 82. Trittions-Stärkenmaschine.

Abb. 83. Doppelwalzige Stärke-, Gummi- und Leinwandmaschine.

geht das Gewebe nicht durch die Stärke hindurch; in dem Troge, welcher die Stärke enthält, rotiert eine Ahornwalze von etwa 60 cm Durchmesser und eine darauf liegende,

frktionierende massive Messingwalze. Die Ware geht nur über die messingene Friktionswalze; dadurch wird die Appreturmasse infolge der Spannung des Gewebes einseitig gegen letzteres gepreßt. Eine solche Maschine ist die Friktions-Stärkemaschine nach englischem System (Abb. 82) der Zittauer Maschinenfabrik. Der Antrieb erfolgt, wie aus der Zeichnung ersichtlich, durch ein eigenes kleines Dampfmaschinen.

An Stelle von Stärke wird bisweilen wohl auch Gummi oder Leim zum Füllen der Gewebe mit Appretur verwendet. Eine derartige Maschine, die zum beiderseitigen Stärken, Gummieren oder Leimen dient, ist die

Zweimalzige Stärke-, Gummier- oder Leimmaschine (Abb. 83) derselben Fabrik. Die Ware geht hier zwischen den Walzen hindurch.

Auf das Stärken folgt unmittelbar das Trocknen auf der Zylindertrockenmaschine. Das Wesentliche an dieser Maschine sind die Trockenzylinder, hohle kupferne, mit Dampf heizbare Zylinder, welche in verschiedener Zahl (von 4 bis zu 30 und darüber) in entsprechend gebauten Lagern horizontal oder vertikal angeordnet sind. Die Zylinder sind mit Dampfeintritt und mit Kondenswasser-Austritt versehen, und zwar erfolgen beide durch die hohlen Zapfen, mittels deren die Zylinder in den Lagern ruhen. Der Antrieb der Maschine erfolgt durch ein Friktionsvorgelege. Zu den sonstigen Bestandteilen der Zylindertrockenmaschine gehört noch beim Eingang in die Maschine das Wareneinlegezeug und eine Spannvorrichtung, beim Ausgang eine Aufwickelvorrichtung und ein Fachapparat. Nicht selten sind sie auch noch mit einem Stärkeapparat verbunden. Eine Maschine in dieser Anordnung ist die

Zylindertrockenmaschine mit neun Zylindern (Abb. 84) der Zittauer Maschinenfabrik. Es ist eine einreihige horizontale Trockenmaschine, bei welcher jeder Trockenzylinder mit zwei unterhalb gelagerten messingenen Leitwalzen versehen ist. Damit wird erreicht, daß immer nur eine Warenseite

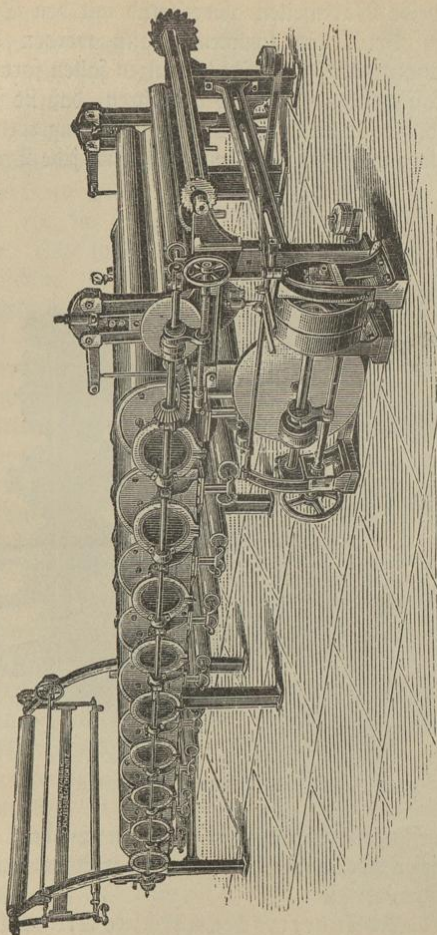


Abb. 84. Zylindertrattenmaschine mit neun Zylindern.

mit der Heizfläche in Berührung kommt; die Maschine eignet sich daher besonders für einseitig gestärkte oder gummierte Waren.

Sollen beide Warenseiten abwechselnd mit den Trockenzylindern in Berührung kommen, dann werden letztere zweireihig angeordnet, und die Leitwalzen fallen fort. Die Maschinen lassen sich aber auch so ausführen, daß sie sowohl für einseitige wie für beiderseitige Warentrocknung verwendet werden können; in diesem Falle muß natürlich jede Trommel

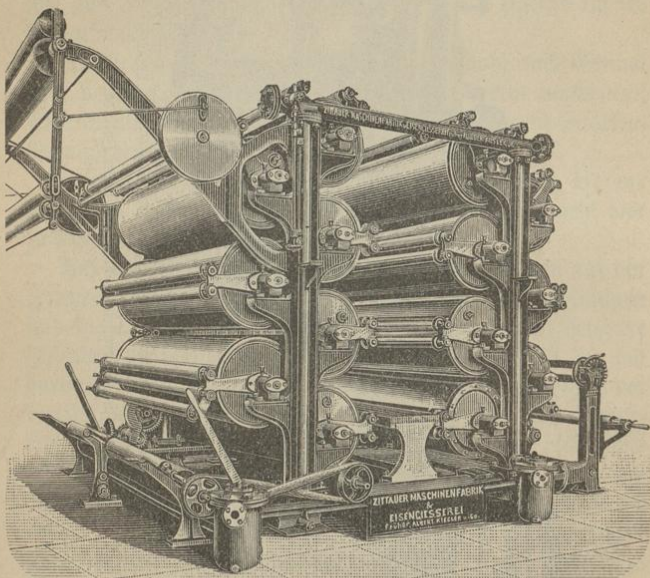


Abb. 85. Stehende Zylindertrockenmaschine.

mit zwei messingenen Leitwalzen versehen werden. Eine Maschine dieser Art, zugleich mit vertikaler Anordnung der Trockenzylinder, ist die

Stehende Zylindertrockenmaschine mit 14 Trommeln (Abb. 85) der Zittauer Maschinenfabrik. Die Maschine ruht auf zwei starken, hohlen eisernen Fundamentbalken, welche das Kondenswasser aufnehmen und ableiten; die sonstige Ausstattung weicht von der vorbeschriebenen Maschine nicht ab.

Baumwollene Stückwaren, welche beim Färben oder Appretieren „eingegangen“ sind, z. B. Futterstoffe, werden vielfach vor dem Trocknen noch auf eine Ausbreitmaschine gespannt, ehe sie getrocknet werden. Eine solche Ausbreitmaschine beruht auf dem Prinzip der Spannrahmen und kann für horizontalen oder vertikalen Warengang eingerichtet sein. Nicht selten wird unmittelbar vor derselben eine Rackel-Appreturmaschine aufgestellt. Dieselbe besteht aus einem Stärkeapparat für Linksappretur, metallenen verstellbaren Rackelvorrichtungen, messingenen Leitrollen und hat bisweilen auch einen über dem Stärkeapparat montierten großen Trockenzylinder zum Vortrocknen der Linksappretur. Abb. 86 zeigt eine solche Trommeltrockenmaschine mit vorgebauter Ausbreitmaschine und Rackelappreturmaschine. Die letztere steht in der Abbildung links und ist mit den großen Vortrockenzylindern montiert. Die Ausbreitmaschine ist eine solche mit horizontalem Kettenlauf; die Trommeltrockenmaschine ist

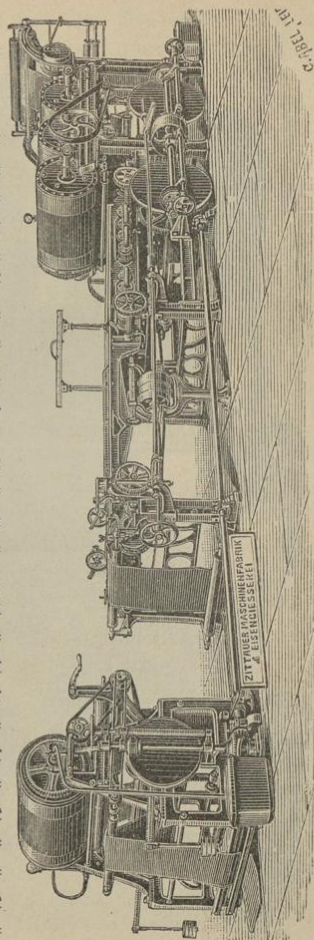


Abb. 86. Trommeltrockenmaschine mit Ausbreitmaschine.

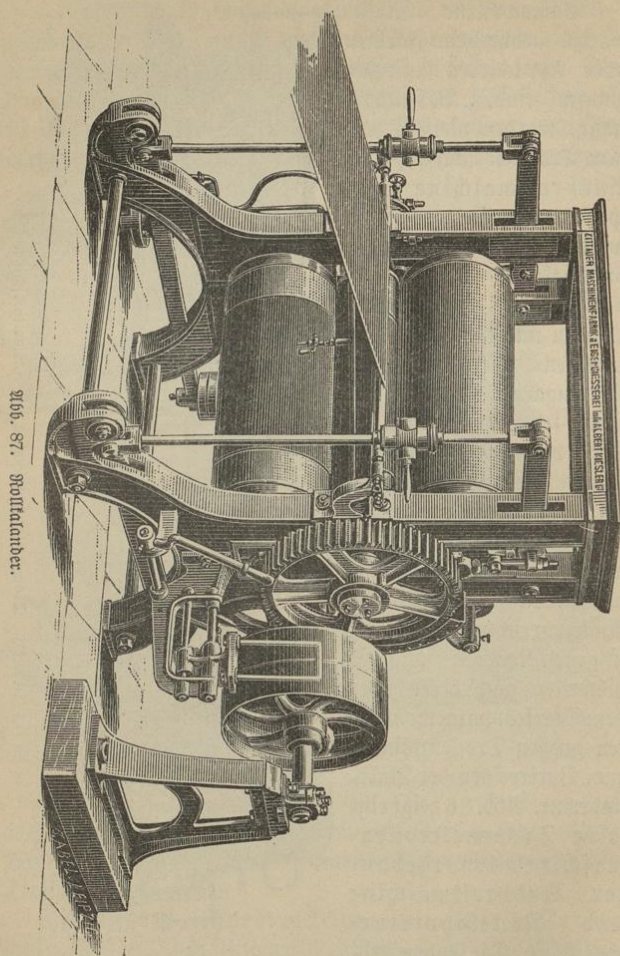


Abb. 87. Stollander.

eine einreihige dreizylindrige Maschine mit Abzugswalzen
und Fachapparat.

Auf das Trocknen folgt noch das Mangeln, d. h. ein Rollen der aufgewickelten Waren unter starkem Druck

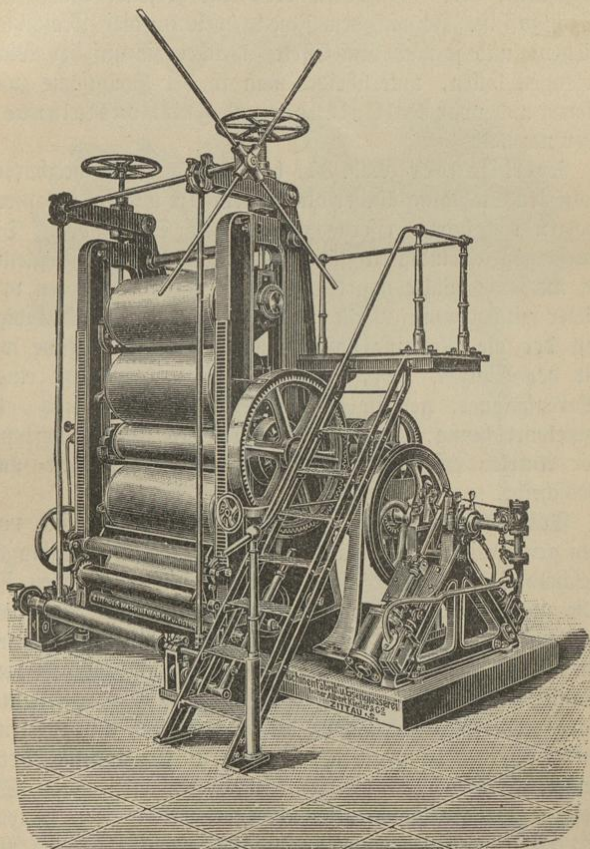


Abb. 88. Frikionskalander.

zur Erzeugung eines gewissen Glanzes. Hierzu diente früher die Kastenmangel, welche noch heute zur Erzeugung von

walzen

Moiréglanz auf Seinen angewendet wird. An Stelle der Mangeln sind längst die Kalanders getreten, Mangelmaschinen, deren Hauptbestandteil eine heizbare Walze von Stahlguß ist. Je nach dem Zwecke, welchem diese Maschinen dienen, und je nach dem Effekt, welchen sie auf der Ware erzeugen sollen, unterscheidet man in der Hauptsache zwei Arten, und zwar Rollkalanders und Friktionskalanders. Der normale

Rollkalanders (Abb. 87) besteht aus einem heizbaren, polierten Stahlgußzylinder als Mittelwalze und zwei Papierwalzen mit starken eisernen Achsen und Stahlböden. Die Umfangsgeschwindigkeit sämtlicher Rollkalanders ist gleich, da nur eine Walze angetrieben wird und die anderen von dieser mitgenommen werden; daher ist auch die Geschwindigkeit der die Maschine passierenden Waren die gleiche wie die der Walzen. Der normale Rollkalanders besitzt einen Warenspanner, gerieste Breithalter, Warenauf- und -abwickelvorrichtung, Dampfableitung und Kondensiertopf; der Antrieb erfolgt durch Rädervorgelege mit Fest- und Losscheibe.

Friktionskalanders (Abb. 88) unterscheiden sich von den gewöhnlichen Rollkalandern dadurch, daß die Umfangsgeschwindigkeit der Walzen untereinander verschieden ist. Die untere Walze erhält die Geschwindigkeit des Gewebes, während der heizbare Hartgußzylinder mit einer größeren Umfangsgeschwindigkeit arbeitet, so daß das zwischen dem Papier und dem Hartgußzylinder passierende Gewebe geglättet wird. Die Friktionskalanders dienen daher zur Erzeugung von hohem Glanz auf der Ware, z. B. für Rattune, Bettzeuge, Baumwollfutterstoffe, Buchbinderleinen usw. Sie besitzen zwei Stahlgußwalzen, von welchen die obere heizbar ist, mit einer dazwischenliegenden Papierwalze. Durch Anstecken von Wechselrädern kann die zwischen dem Gewebe und dem Hartgußzylinder erzeugte Friktion erhöht oder vermindert werden, und sonach ist die Möglichkeit geboten, die Höhe der Satinage dem Bedarfe anzupassen.

Den Beschluß macht bei Geweben das Messen, Legen und Aufwickeln der Ware, Arbeiten, welche in Färbereien nicht vorgenommen werden.

Bei Baumwollgarnen, welche nicht verwebt, sondern als Garn Handelsware sein sollen, kommen noch einige Appretur-

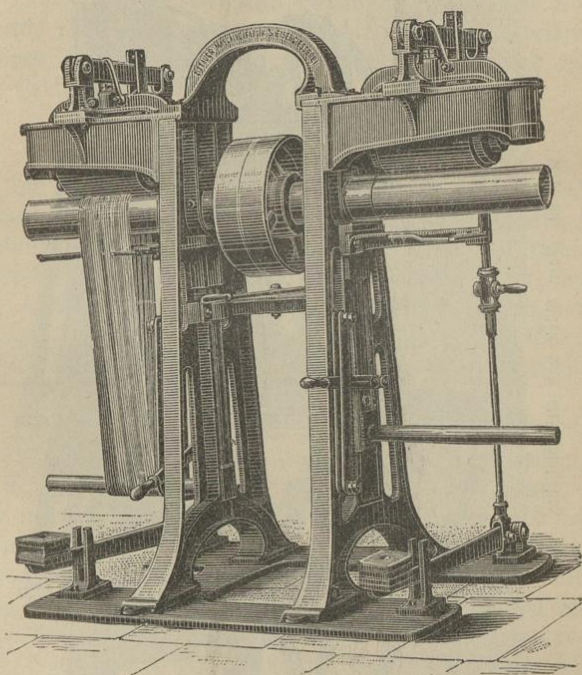


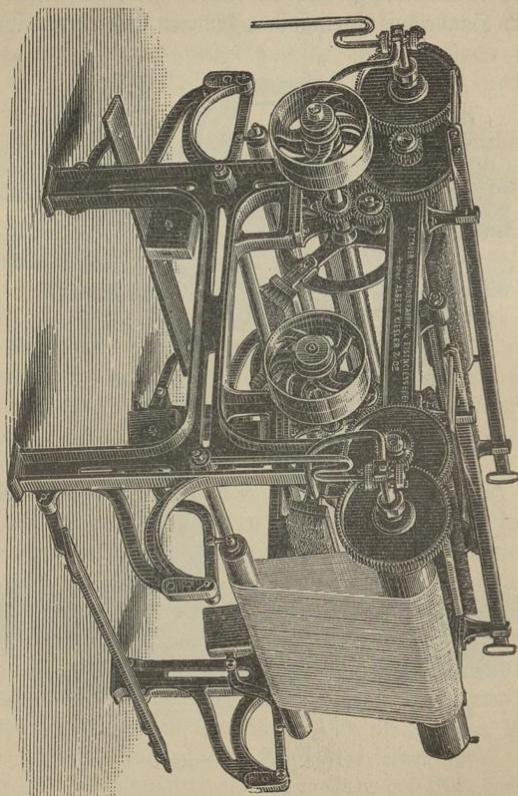
Abb. 89. Garnmangel.

arbeiten hinzu, um den Garnen ein gefälligeres Äußere zu geben, vornehmlich Glanz und eine gewisse Weichheit. Diesem Zwecke dient die

Garnmangel (Abb. 89), eine zweiseitige Maschine mit einer gemeinschaftlichen Achse, welche gleichzeitig Träger der

beiderseitigen Hartwalzen ist. In der Mitte der Achse sind die lose und feste Riemenscheibe angebracht. Die beiden auf den Hartwalzen liegenden Papierwalzen sind in je zwei

Abb. 90. Garn-Schleif- und Glättmaschine.



Schiebelagern eingelagert, so daß jede Walze durch einen besonders konstruierten Lagerbügel durch den doppelten Hebeldruck auf die darunterliegende Hartwalze mehr oder weniger gedrückt werden kann. Eine besonders konstruierte

schje sind
beiden auf
je zwei

Hebelvorrichtung, mit welcher eine den verschiedenen Weissenlängen der Garne entsprechend stellbare Leitwalze in Verbindung steht, dient zum Straffhalten des Garnes, und dadurch wird ein Verknoten und Zerreißen desselben verhütet.

Die Garn- Bürst- und -Glänzmachine (Abb. 90) erreicht einen ähnlichen Zweck wie die vorige durch beiderseitiges Abbürsten der straffgespannten Ware, wie es aus der Zeichnung direkt ersichtlich ist.

§ 87. Künstliche Seide.

Die künstliche Seide oder Kunstseide ist eine künstlich hergestellte Spinnfaser, die sich von den natürlichen Spinnfasern durch das gänzliche Fehlen einer Struktur unterscheidet. Es ist eine strukturlose kompakte Faser, die mit der natürlichen Seide den hohen Glanz gemein hat, ja sogar sie darin noch übertrifft, außer diesem hohen Glanz aber keine weitere Eigenschaft der Seide besitzt, weder physikalisch noch chemisch.

Ihrer Herkunft und ihrer ganzen Natur nach hat die künstliche Seide nichts mit der natürlichen Seide zu schaffen; sie ist eine durch chemische Lösungsmittel in Lösung gebrachte und ebenso aus dieser Lösung wieder abgeschiedene und auf künstlichem Wege in die Form einer Spinnfaser gebrachte Baumwolle. Das trifft für die Paulysche Kunstseide voll und ganz, für die Chardonnetsche fast ganz zu. Damit soll der unzweifelhafte Wert der Erfindung nicht geschmälert, sondern es soll nur erklärt werden, warum die künstliche Seide sich gegen Beizen und Farbstoffe ganz oder nahezu ganz ebenso verhält wie reine Baumwolle.

Das Färben der Kunstseide hat daher mit dem Färben der Seide nichts gemeinsam; vielmehr können die Färbemethoden für Baumwolle ohne weiteres auch zum Färben von Kunstseide angewendet werden; das einzige, allerdings schwerwiegende Moment beim Färben der Kunstseide ist die

Ganzwindt, Färberei.

ch einen
doppelten
r oder
struierte

wesentliche Verringerung der Zugfestigkeit beim Naßwerden; die Kunstseide reißt beim Färben sehr leicht, es muß beim Hantieren die größte Vorsicht beobachtet werden. Das trifft besonders bei der älteren Chardonnetseide (Kollodiumseide) zu; die neuere Paulysche Seide, meist Glanzstoff genannt, ist weit resistenter und zum Färben viel besser geeignet als das Chardonnettsche Fabrikat.

stwerden;
muß beim
Das trifft
lumseide)
stoff ge-
geeignet

Siebenter Abschnitt.

Halbseide.

§ 88. Charakteristik der Halbseide.

Unter Halbseide verstehen manche Autoren alle gemischten Gewebe, welche zum Teil aus Seide bestehen. In dem vorliegenden Buche sollen unter Halbseide nur diejenigen Gewebe verstanden werden, welche aus Seide und Baumwolle bestehen. Derartige Gewebe bezwecken eine Verbilligung resp. einen Ersatz für rein seidene Gewebe. Die Verteilung der beiden Fasern im Gewebe ist daher meist so angeordnet, daß die gesamte Seide auf der rechten Seite, die Baumwolle auf der linken Seite liegt. Es kommt bei diesen Geweben darauf an, die Seide zur vollen Wirkung kommen zu lassen, die Baumwolle spielt eine ganz nebensächliche Rolle. Das ist auch von Einfluß auf die Färberei, denn auch beim Färben von Halbseide ist das Färben der Seide die Hauptsache. Anders gestaltet sich die Sache, wenn die Seide nicht, wie beim halbseidenen Satin oder halbseidenen Atlas, die ganze Oberfläche bedeckt, sondern nur als Muster an die Oberfläche tritt (als Streifen, Kavo, Stern, Blumen, Arabesken usw.), wo also eine Kontrastwirkung der beiden Fasern beabsichtigt ist.

Über die physikalischen und chemischen Eigenschaften ist wenig zu sagen; jede der beiden Fasern besitzt die ihr eigentümlichen Eigenschaften. Für den Färber besonders wichtig ist vor allem das Verhalten der Halbseide zu den Farbstoffen. Das Verhalten der Seide zu den Farbstoffen weicht von dem Verhalten der Baumwolle zu denselben wesentlich ab. Das Färben der Halbseide setzt aber eine genaue Kenntnis dieses

Verhaltens voraus. Basische Farbstoffe färben die Seide bekanntlich direkt ohne irgendwelche Zutat, die Baumwolle dagegen bedarf einer vorhergehenden Beizung. Saure Farbstoffe färben die Seide im sauren Bade schon in der Kälte, Baumwolle überhaupt nicht. Substantive Farbstoffe zeigen ein charakteristisches Verhalten: im neutralen warmen Bade färben viele von ihnen sowohl Seide wie Baumwolle; im alkalischen Glaubersalzbade färben die meisten von ihnen nur die Baumwolle, die Seide dagegen gar nicht oder nur schwach an. Beizenfarbstoffe kommen für Halbseide nicht in Betracht; daher brauchen wir auch das Verhalten der Halbseide gegen Metallsalze nicht zu erörtern.

§ 89. Das Färben der Halbseide.

Die Halbseide gelangt in die Hände des Färbers vielfach schon im färbfertigen Zustande. Wird sie als Rohware eingeliefert, so muß erst ein Abkochen der Seide vorausgehen. Dieses kann nach den in § 26 angegebenen Vorschriften erfolgen; die Natur der Baumwolle ist dem Entschälungsprozeß der Seide nicht hinderlich; man kocht dann also das Gewebe in einem Seifenbade aus 30 % Seife je nach Erfordernis $\frac{1}{2}$ bis 2 Stunden. Für zarte Farben ist ein Bleichen notwendig. Bezüglich des Bleichens, das gerade bei Halbseide mancherlei Schwierigkeiten bereitet, sei auf den „Katechismus der Bleicherei“ verwiesen.

Für das eigentliche Färben der Halbseide ist die Art des Gewebes ausschlaggebend. Bei Satin, Atlas u. dgl., bei denen der Seidenfaden flott liegt, ist das Färben der Seide die Hauptsache; die Baumwollfärbung spielt eine untergeordnete Rolle, und es ist ziemlich gleichgültig, ob die Baumwolle in derselben oder in einer abweichenden Nuance gefärbt ist. Bei Geweben, in denen die Seide als Muster von dem baumwollenen Untergrunde sich abhebt oder als Effektfaden erscheint, wird schon bei gleicher Nuance die glänzende Seide mit der matten Baumwolle kontrastieren, der Kontrast kann aber durch Verschiedenfarbigkeit noch erhöht werden. Bei Geweben aus

Seide und Baumwolle liegt also die Möglichkeit vor, jede der beiden Fasern in einer andern Nuance oder beide Fasern in derselben Nuance oder endlich nur die eine der beiden Fasern zu färben.

Will man nur die Seide färben, die Baumwolle dagegen weiß lassen, so färbt man am besten mit sauren Farbstoffen im stark essigsauren Bade kalt bis warm. Soll umgekehrt die Seide weiß bleiben, so färbt man mit solchen substantiven Farbstoffen, welche im stark alkalischen Bade nur die Baumwolle färben. In beiden Fällen bereitet es keine Schwierigkeit, die ungefärbt gebliebene Faser in der gleichen oder einer abweichenden Nuance zu färben. Aus dem Gesagten ergibt sich, daß die substantiven Farbstoffe die vielseitigste Anwendung auf Salzseide zulassen und daß nächst ihnen die sauren Farbstoffe am wichtigsten sind, während die basischen Farbstoffe im allgemeinen eine untergeordnete Rolle spielen. Man kann allerdings die Baumwolle mit Tannin und Brechweinstein beizen und nach dem Spülen mit basischen Farbstoffen erst kalt, nachher warm färben, doch wird das Verfahren praktisch wohl kaum verwendet. Eine andere Methode ist von Moynet vorgeschlagen worden. Das Gewebe wird auf der Klotzmaschine mit durch Ammoniak neutralisiertem Türkischrotöl geklotzt und 24 bis 48 Stunden getrocknet; dann wird es von dem Überschuß an Öl durch Bearbeiten in einem verdünnten kalten Sodabade befreit, gespült und mit Salzsäure aviviert, welche wieder gut ausgewaschen wird. Wenn die Stücke nun gefärbt werden, nimmt sowohl die Baumwolle als die Seide die Farbe an. Der Gebrauch des Öls hat den Vorzug, der Ware guten Griff zu verleihen, indessen muß der Überschuß sorgfältig entfernt werden, da die Ware sich sonst zu weich anfühlt. Die Stücke werden nach dem Färben nicht gespült; die Bäder können aufgehoben und von neuem benutzt werden.

Weißfärben. Dieses geschieht, um den der Ware noch anhaftenden leicht gelben Schein zu nehmen, teils auch, um verschiedene Schattierungen zu erzielen. Die verschiedenen Effekte werden durch Bearbeiten in sehr verdünnten Lösungen

des Farbstoffs hervorgebracht; hierzu werden vorzugsweise Mauvein und Magdalarot verwendet. Sobald die gewünschte Nuance erzielt ist, passieren die Stücke ein schwaches Bad aus Essigsäure, um ihnen einen rauhen Griff zu geben, oder, wenn sie weicher gewünscht werden, ein Bad, in welchem Talc suspendiert ist. Darauf wird ausgeschwenkt und getrocknet durch Aufhängen in luftigen Räumen, oder indem man sie über Rollen in stark erwärmte Trockenkammern leitet.

§ 90. Die Färbemethoden für Halbseide.

Nach dem in den beiden vorigen Paragraphen Gesagten gelangen wir zu den nachfolgenden Verfahren:

Vorschrift 120. Färben von Halbseide, so, daß nur die Seide gefärbt wird. Man färbt die Halbseide mit der nötigen Menge gut gelösten sauren Farbstoffs unter Zugabe von 10 % Essigsäure 1 Stunde bei etwa 80° C, wäscht gut und chlort, falls nötig, schwach, um die Baumwolle ganz weiß zu erhalten. Das Verfahren eignet sich am besten für Herstellung hellerer Töne. Beim Chloren ist zu berücksichtigen, daß manche saure Farbstoffe empfindlich gegen Chlor sind.

Vorschrift 121. Färben von Halbseide, so, daß nur die Baumwolle gefärbt wird. Hierfür eignet sich nur eine Anzahl substantiver Farbstoffe (z. B. Kurkumin S, Mikadoorange, Benzoblau 2 B, Benzoreinblau usw.). Man färbt mit dem gut gelösten und filtrierten Farbstoff unter Zusatz von 20 % Marseiller Seife und 5 % kalzinierter Soda $\frac{3}{4}$ bis 1 Stunde bei 40 bis 90° C, wäscht und abiviert mit etwas Essigsäure. Bei kalkhaltigem Wasser muß das Färbbad vorher mit Seife aufgekocht und der abgechiedene fett-saure Kalk sorgfältig abgeschöpft werden.

Vorschrift 122. Nachfärben der in Vorschrift 121 ungefärbt gebliebenen Seide mit basischen Farbstoffen. Man bestellt das Bad bei 24 bis 30° C und gibt auf einen Liter Flotte 2 bis 3 g Essigsäure hinzu, geht mit der Ware ein und gibt den separat gelösten und filtrierten

basischen Farbstoff in mehreren Portionen dem Bade zu. Dabei wird ein Teil des basischen Farbstoffes auch auf die gefärbte Baumwolle ziehen und mit der darauf vorhandenen Färbung eine Mischnuance geben.

Vorschrift 123. Nachfärben der in Vorschrift 121 ungefärbt gebliebenen Seide mit sauren Farbstoffen. Man bestellt das Bad und färbt mit leicht egalisierenden sauren Farbstoffen nach Vorschrift 2 (S. 65).

Vorschrift 124. Einfarbig-Färben von Halbseide in einem Bade. Hierfür eignet sich eine Anzahl substantiver Farbstoffe, z. B. Benzopurpurin, Geranin, Chrysamin usw. Der gut gelöste und filtrierte Farbstoff wird in das Färbebad gegeben, das aus 20 % kristallisiertem Glaubersalz und 5 bis 10 % Marseiller Seife hergestellt ist. Man färbt $\frac{3}{4}$ bis 1 Stunde bei etwa 40 bis 90 °C und abiviert mit etwas Essigsäure.

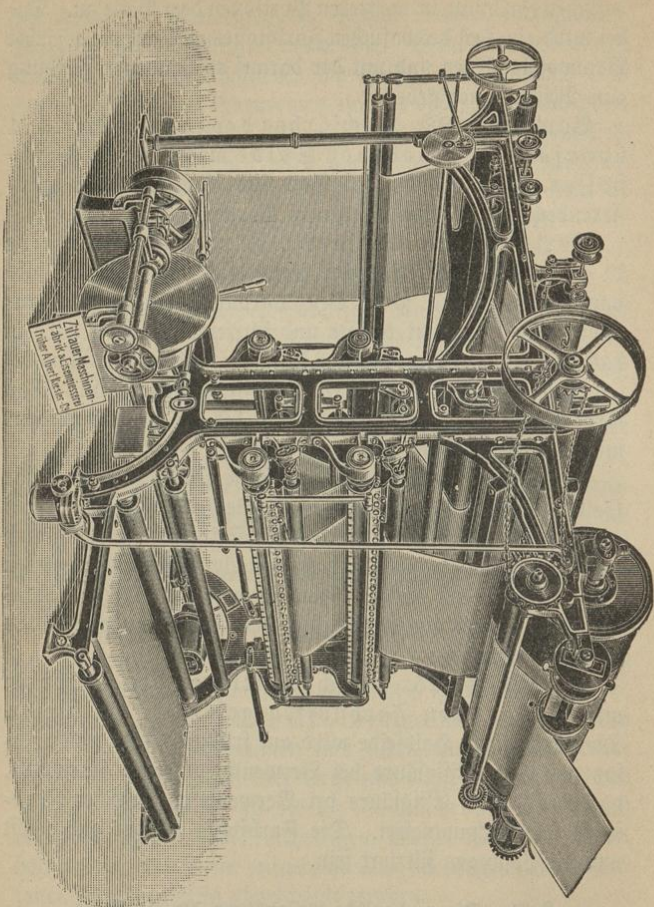
Die meisten substantiven Farbstoffe färben entweder die Seide etwas stärker an (selten), z. B. Benzo-Dunkelgrün, meist aber die Baumwolle stärker als die Seide oder vielfach auch in verschiedenen Nuancen, so daß ein nachträgliches Nuancieren der einen oder der andern Faser nötig wird. Meist wird es sich lediglich um ein Nachfärben der Seide handeln. Man verfährt dann nach

Vorschrift 125. Nachnuancieren der Seide in mit substantiven Farbstoffen gefärbter Halbseide. Die vorgefärbte Halbseide wird auf frischem Bade unter Zusatz von 5 % Essigsäure bei Verwendung saurer Farbstoffe, von 2 bis 3 % Essigsäure bei Verwendung basischer Farbstoffe kalt nachnuanciert. Die Farbstoffe müssen gut gelöst und die Lösungen filtriert sein.

§ 91. Die mechanische Behandlung der Halbseide.

Wenn Halbseide dem Färber als Rohware behändigt wird, so ist die erste Arbeit nach dem Sortieren das Sengen. Eine Ausnahme machen festkantige Bänder, welche gewöhnlich vor dem Färben nicht gesengt werden, und halbseidene Plüshe.

Abb. 91. Gas-Sengmaschine.



Zum Sengen halbseidener Stücke dient die Gas-Sengmaschine (Abb. 91), welche die über die Oberfläche hinausstehenden Fäserchen durch Absengen entfernt. Das Sengen geschieht mittels einer Gasflamme, welche

einem Schlißbrenner entströmt und breiter ist als die volle Breite der Ware. Die Gasflamme wird durch Verbrennen eines innigen Gemisches aus Gas und Luft hergestellt, so daß die Flamme gar keine Leuchtkraft besitzt. Der durch das Abfengen entstandene Sengstaub wird durch an der Maschine befindliche Bürsten entfernt. Auf die Einzelheiten der Maschine, die zu ihrer Bedienung einen Arbeiter erfordert, kann hier nicht weiter eingegangen werden.

Nach dem Sengen wird die Halbseide auf Rollen aufgewickelt und gelangt dann zum Abkochen. Dies geschieht in größeren Färbereien mittels eigens gebauter Apparate, welche bezwecken, das Einlaufen der Seide infolge des Entbastens und das dadurch bedingte Schrumpeln der Stücke zu verhindern. C. G. Haubold jun. in Chemnitz baut hierfür einen Abkochapparat für Halbseide, der die Seide entbastet, entseift, entsäuert und gespült fertig abliefert, so daß sie direkt gefärbt werden kann.

Das Färben geschieht in den meisten Fällen auf der Haspelleuse, seltener auf dem Zigger. Delikate Ware wird an den Ranten zusammengeheftet, die rechte Seite nach innen, so daß ein Schlauch entsteht, der natürlich nur auf dem Haspel gefärbt werden kann. Auf dem Zigger dagegen färbt man in voller Breite.

Halbseidene Plüfche werden auf Sternreisen abgekocht, welche in mancher Hinsicht Ähnlichkeit mit den Sternreisen in der Rüpfenfärberei haben, da die Ware hier wie dort schneckenförmig aufgewickelt wird. Dieser Stern aber wird nach der Beschickung horizontal gelegt und repräsentiert dann gewissermaßen einen Haspel, der mittels Hand- oder Riemenantriebs in Bewegung gesetzt wird und sich zwei Stunden lang langsam in der Abkochflotte dreht. Das Färben der halbseidenen Plüfche geschieht lose auf dem Haspel mit dem einzigen Unterschied, daß die Stücke hier entweder mit der Hand oder mittels eines Breithalters breit gehalten werden, um Faltenbildung zu verhindern.

ber die
en ent-
welche

Das Trocknen halbseidener Stücke geschieht entweder in der Hänge oder auch auf der Spannrahm- und Trocknmaschine (Abb. 53) bei etwa 35 bis 40° C. Halbseidene Plüsch werden in der Hänge getrocknet und kommen von da zur Appretur. Den Beschluß der mechanischen Behandlung der Halbseide macht das sog. Putzen, d. h. in der Hauptsache ein Abreiben mit Benzin und etwas Öl, und endlich das Legen der fertigen Stücke in Falten. Wenn halbseidene Stücke bei der Durchsicht keine Fehler zeigen, kann das Putzen auch weggfallen.

weber in
Trocken-
Abseidene
n von da
handlung
auptfache
as Legen
e Stücke
hen auch

Achter Abschnitt.

Halbwolle.

§ 92. Charakteristik der Halbwolle.

Halbwolle kommt nicht nur in Form von Geweben, sondern auch als Garn, bisweilen sogar als Vorgespinnst in den Handel. Unter Halbwolle werden stets Waren aus Wolle und Baumwolle verstanden. Der ausgesprochene Zweck aller dieser Waren ist der, ein Gewebe zu schaffen, welches das Aussehen der reinvollenen Ware und zum Teil auch noch deren Eigenschaften besitzt, dagegen infolge seines Baumwollgehaltes billiger ist und billiger sein kann als reine Wolle. Anfangs war man bescheiden in dem Zusatz von Baumwolle, die alten Vigognes enthielten auf 80 Teile Wolle nur etwa 20 Teile Baumwolle; inzwischen ist man viel kühner geworden, man findet heute gar nicht selten Halbwollen, die auf 20 Teile Wolle 80 Teile Baumwolle besitzen, also eigentlich überhaupt keine Halbwolle, sondern Fünftelwolle sind. Nicht genug damit, man ging behufs weiterer Verbilligung des Materials noch einen Schritt weiter und ersetzte die Wolle durch Kunstwolle. Gegenwärtig bestehen die meisten Halbwollgewebe des Handels aus Baumwolle und Kunstwolle in den verschiedenartigsten Mengenverhältnissen; und zwar ist die Rohware, wie sie vom Stuhl kommt, meist gefärbt, wenigstens die Kunstwolle. Daß unter solchen Umständen eine Schilderung der Eigenschaften der Halbwolle auf Schwierigkeiten stößt, darf nicht befremden, man braucht nur an die Vielgestaltigkeit der Kunstwolle zu denken und an die unendliche Mannigfaltigkeit des Materials, aus dem dieselbe gewonnen wird. Tatsächlich gibt es eine große Anzahl verschiedener Halbwollwaren,

und deren Zahl ist beständig im Wachsen begriffen, denn der Zug der Zeit geht nach billigeren Waren, so daß selbst die alten soliden Wollplätze, wie Aachen, Rottbus usw. die Fabrikation halbwollener Artikel notgedrungen haben aufnehmen müssen. Es handelt sich darum, die reinwollenen Dualitäten in Halbwolle zu imitieren, und so finden wir gegenwärtig im Handel Halbwoll-Kaschmir, Halbwoll-Cheviot, Halbwoll-Lama, Halbwoll-Rammgarn, Halbwoll-Flanell, Halbwoll-Trikot, Halbwoll-Filz, Halbwoll-Eskimo, Halbwoll-Zanella, Halbwoll-Belour usw. Die einzige Eigenschaft, die allen diesen Halbwollfabrikaten gemeinsam ist, ist das gleichzeitige Vorhandensein von Wolle resp. Kunstwolle und Baumwolle im Gewebe, also zweier Fasern, deren Eigenschaften und Verhalten gegen Farbstoffe durchaus verschieden sind. Es kann in dieser Hinsicht kaum größere Gegenätze geben als die verhältnismäßig indifferente Baumwolle und die ungemein aktionsfähige Kunstwolle. Daraus folgt, daß die Färberei derartiger halbwollener Waren bedeutend mehr Schwierigkeiten bietet als das Färben einheitlicher Stoffe, weil zur Erzielung gleicher Nuancen auf den verschiedenen Fasern meistens verschiedene Farbstoffe nötig sind, die nach verschiedenen Methoden aufgefärbt werden müssen, und weil ferner die Färbung der zuerst gefärbten Fasern, falls das Färben der verschiedenen Fasern in mehreren Operationen vorgenommen wird, das Färbeverfahren der nachzufärbenden aushalten muß, ohne sich wesentlich zu verändern. In der That ist die Halbwollenfärberei eines der schwierigsten Kapitel der gesamten Färberei. Diese Schwierigkeiten werden noch dadurch erhöht, daß der Fabrikant halbwollener Waren nicht selten verlangt, daß der Färber auf ein Halbwollenmaterial mit dunkel gefärbter Kunstwolle zarte Modetöne färben soll. Auf eine an und für sich dunkle Halbwolle eine noch dunklere Nuance zu färben, bereitet keine Schwierigkeit; auf eine dunkelbraune Halbwolle aber ein zartes Vach oder Himmelblau zu färben, ist unter normalen Verhältnissen nicht möglich; es wird nur möglich, wenn man

zuvor die auf der Kunstwolle vorhandenen Farben zerstört. Hierfür kommt die beim Färben der Kunstwolle in § 60 namhaft gemachte Methode zum Abziehen der Farben in Betracht. Dann erst ist die Halbwolle zum Färben in helleren Tönen vorbereitet. Ein Bleichen derartiger Halbwollwaren kommt nicht vor; bei rein weißen Halbwoll-Bleichwaren muß man von ungefärbter Wolle ausgehen. Die in der Halbwollfärberei beliebten Farben sind aber nicht helle Farben, sondern die weit überwiegende Mehrzahl der üblichen Nuancen sind dunkel; in der Hauptsache dreht sich alles um die verschiedenen Nuancen in Blau, Braun und Schwarz.

§ 93. Verhalten der Halbwolle gegen Farbstoffe.

Es ist schon in § 92 kurz erwähnt worden, daß Wolle resp. Kunstwolle und Baumwolle sich Farbstoffen gegenüber grundsätzlich verschieden verhalten.

Die meisten basischen Farbstoffe lassen die Baumwolle in der Form, wie sie in der Halbwolle vorhanden ist, ungefärbt, färben aber in der Hitze die Wolle ohne irgend welche Beizen oder Zusätze direkt. Baumwolle muß zuvor mit Tannin und Brechweinstein gebeizt werden, wenn sie mit basischen Farbstoffen gefärbt werden soll.

Die sauren Farbstoffe werden in stark saurem Bade von der Wolle nahe bei Kochhitze aufgenommen; die Baumwolle bleibt ungefärbt. Eine große Anzahl saurer Farbstoffe färbt die Wolle aber auch im kochenden neutralen Glaubersalzbade, die einen mehr, die anderen weniger intensiv. Die letztere Färbung ist nicht gleichbedeutend mit der aus saurem Bade erhaltenen; sie ist meist weit schwächer als die saure Färbung und vielfach auch von anderer Nuance; einige saure Farbstoffe färben in neutralem Glaubersalzbade auch die Baumwolle an, zwar nur schwach, aber immerhin doch deutlich. Dieses Verhalten der sauren Farbstoffe im sauren wie im neutralen Bade wird in der Halbwollen-Färberei in ausgiebigster Weise benützt.

Die substantiven Farbstoffe färben beide Fasern, d. h. sie färben unter geeigneten Bedingungen die Wolle und unter denselben oder unter anderen Bedingungen die Baumwolle, sobald jede der beiden Fasern dem Färbebade allein dargeboten wird. Werden dagegen beide Fasern gleichzeitig der Farbstofflösung ausgesetzt, so lassen sich ganz bedeutende Affinitätsdifferenzen wahrnehmen. Nur eine ganz kleine Gruppe von substantiven Farbstoffen hat zu beiden Fasern die gleiche Affinität; diese färben die beiden Fasern also in gleicher Stärke und in gleicher Nuance; eine weitere Gruppe färbt beide Fasern wohl in gleicher Nuance, aber die Baumwolle stärker als die Wolle, eine dritte hingegen die Wolle stärker als die Baumwolle; die bei weitem größere Hälfte aller substantiven Farbstoffe färbt beide Fasern annähernd in gleicher Stärke, aber in verschiedener Nuance an. Scharfe Grenzen lassen sich dabei nicht ziehen, da dieses Verhalten nicht für alle Temperaturen gilt; die Verhältnisse sind von der Temperatur der Farbbäder wie von dem Verhältnis abhängig, in welchem Wolle und Baumwolle in den Geweben gemischt vorhanden sind. Im allgemeinen ist die Affinität der substantiven Farbstoffe bei höherer Temperatur zur Wolle größer, als zur Baumwolle, bei niedriger Temperatur ist die Affinität zur Baumwolle größer. Durch schwache Alkalien wird das Aufziehen der Farbstoffe auf die Wolle beeinträchtigt, durch schwache Säuren dagegen erhöht. Man hat es also in der Hand, die Farbstoffe entweder mehr auf die Baumwolle oder mehr auf die Wolle zu treiben, und regelt dieses Aufziehen am besten durch die Temperatur.

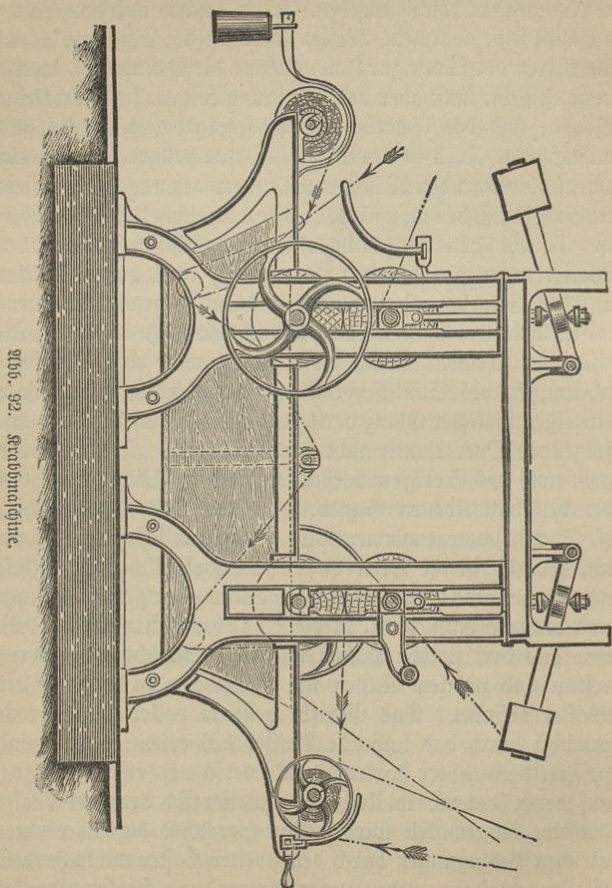
Beizenfarbstoffe werden in der Halbwollenfärberei nicht verwendet; die etwaige Anwendbarkeit der Schwefelfarbstoffe zum Färben der Halbwolle befindet sich noch im Versuchsstadium.

§ 94. Vorbereitung der Halbwolle zum Färben.

Die rohen halbwollenen Stücke befinden sich selten oder nie in einem Zustande, in dem sie ohne weiteres gefärbt

werden können; sie müssen zuvor von Schlichte, Schmelze und sonstigen aus der Weberei stammenden mechanischen Verunreinigungen befreit werden. Ein Waschen auf der Waschmaschine mit warmem Wasser würde ein „Eingehen“, ein Verkürzen der Wolle zur Folge haben; die Baumwolle, welche nicht eingeht, muß aber der Bewegung folgen, sie bildet kleine Bogen, und das Gewebe erscheint infolgedessen runzlig und unscheinbar. Dies ist der Grund, warum halbwollene Gewebe einem abweichenden Waschprozeß unterworfen werden müssen, einem Prozeß, den man als *Krabben* bezeichnet. Das *Krabben* ist ein Waschen des halbwollenen Stückes in kochendem Wasser unter gleichzeitiger Anwendung eines hohen Druckes auf das Gewebe und unmittelbar darauffolgendes Erkaltenlassen in kaltem Wasser, eine praktische Ausnützung der Plastizität der Wolle. Durch diese Arbeit wird also das Einschrumpfen des Stückes vermieden und gleichzeitig der Ware ein eigentümlicher Glanz verliehen, den sie auch bei den nachfolgenden Operationen nicht wieder einbüßt. Dem *Krabben* geht noch das *Sengen* voraus, welches in gleicher Weise wie bei den halbscheidenen Geweben auf der Gas-Sengmaschine (s. S. 264) vorgenommen wird. Nur für schwerere Stoffe, wie Plüsch, ist die Plattensenge erforderlich. Die Stücke werden zu 4 bis 7 der Länge nach aneinander genäht, gesengt und kommen dann direkt in die *Krabbmachine* (Abb. 92), eine aus drei flachen Kästen bestehende Maschine, in deren erstem und zweitem Kasten sich kochendes, im dritten kaltes Wasser befindet. Das Gewebe geht in voller Warenbreite zunächst durch das kochende Wasser des ersten Kastens und passiert dann unter starkem Druck zwei schwere eiserne Walzen, auf deren untere, im kochenden Wasser sich drehende Walze dasselbe aufgewickelt wird. Von hier wird die Ware unter gleichen Bedingungen durch den zweiten Kasten mit kochendem Wasser geleitet, wieder unter Anwendung starken Druckes durch zwei schwere eiserne Walzen geführt, abermals von der unteren Walze aufgerollt und schließlich dieselbe Arbeit in der gleichen Weise im dritten Kasten mit kaltem Wasser wiederholt.

Für einzelne Halbwollwaren, z. B. Zanella, wird in den ersten Kasten statt kochenden Wassers eine etwa 60°C warme



Seifenlösung gegeben und erst im zweiten Kasten gekocht. Das Krabben wird gewöhnlich sofort noch ein zweites Mal wiederholt. In der Hauptsache wird es zum Behandeln

von Orleans, Alpakas, Zanellas, Cloths und Schirmstoffen verwendet.

Unmittelbar auf das Krabben folgt das Dämpfen oder Dekatieren, d. h. ein Hindurchpressen von trockenem Dampf durch das auf eine hohle perforierte Walze, die sog. Dekatierwalze, gewickelte Gewebe. Dasselbe wird vom letzten Preßzylinder der Krabbmaschine auf die Dekatierwalze gewickelt, welche letztere gemeinhin zunächst mit einigen Lagen Baumwollstoff umwickelt wird. Wird der so beschickte Zylinder auf eine fußförmige Dampfszuführung geschraubt, so haben wir den

Stehenden Dekatierapparat (Abb. 93). Es tritt in diesem Falle der Dampf von unten in den Zylinder. Derselbe

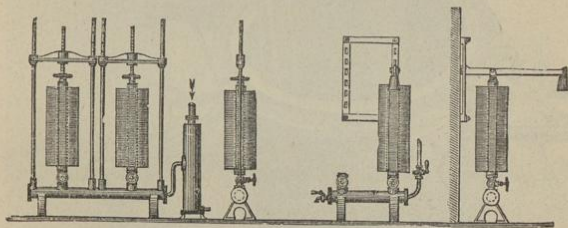


Abb. 93. Stehender Dekatierapparat.

ist hohl und aus durchlöchertem Kupferblech gearbeitet, so daß der Dampf durch die Löcher der Walze in das Gewebe dringt. Ein gleicher Apparat in liegender Form ist der liegende rotierende Dekatierapparat (Abb. 94). Das Dekatieren hat den Zweck, den Preßglanz aus der Krabbmaschine zu befestigen oder wohl noch zu erhöhen, und weiter, die Ware beim späteren Tragen vor den sog. Wasserflecken zu schützen. Die Hauptsache beim Dekatieren, gleichviel ob die Dekatur in stehenden oder liegenden Zylindern ausgeführt wird, ist, daß der Dampf trocken ist, d. h. kein Kondenswasser mit sich führt. Die aufgerollten Stücke werden mit Packtuch umwickelt, um eine Abkühlung der Ware von außen her zu verhüten. Der zum Dekatieren verwendete Dampf hat eine Spannung von $\frac{1}{2}$ bis 2 Atmosphären und wird so lange

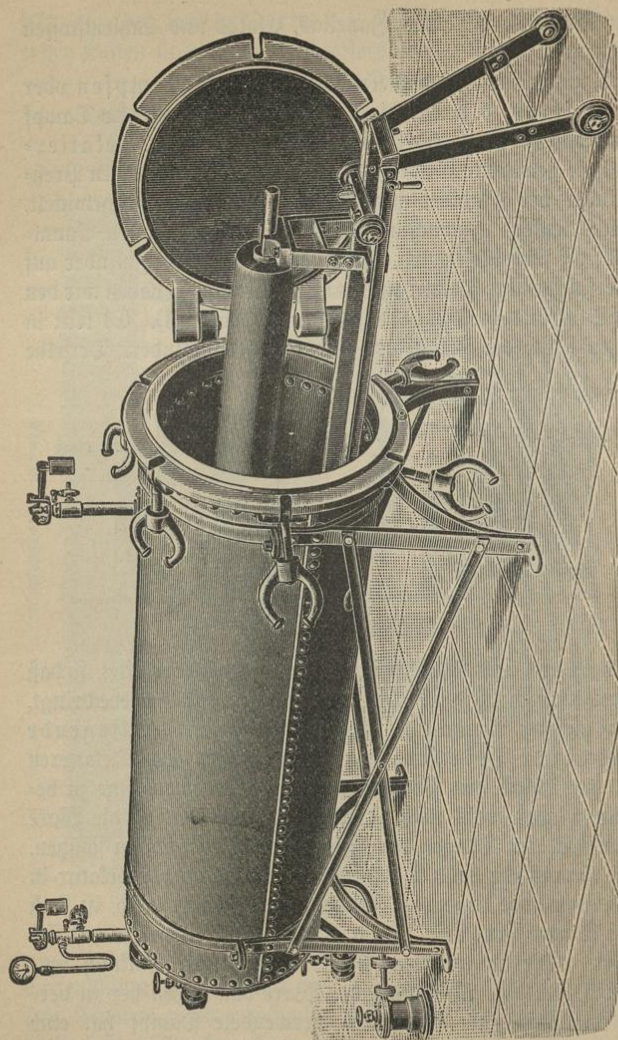
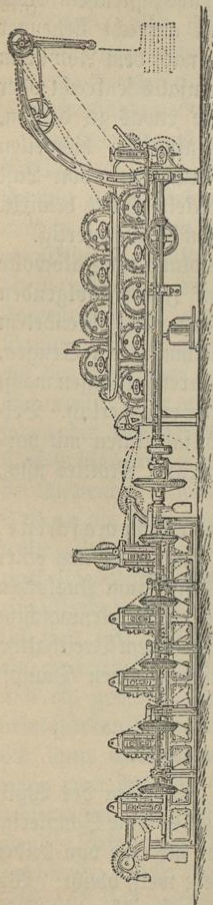
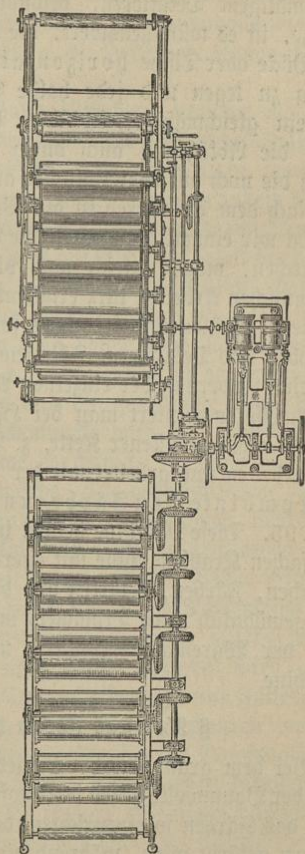


Abb. 94. Liegender Defaltierapparat.

durchgeblasen, bis er die Stücke durchdrungen hat, was nach 5 bis 8 Minuten der Fall ist. Dann läßt man die Stücke



2156. 94. Liegender Defattierapparat.



2156. 95. Kombinierte Färde- und Appreturmachine.

zur Erzielung eines höheren Glanzes auf dem Zylinder aufgerollt erkalten, rollt ab, wickelt sie darauf nochmals auf einen

anderen Zylinder, und zwar so, daß das Ende, das beim ersten Dämpfen innen war, jetzt nach außen kommt, um etwaige beim Dämpfen entstehende Ungleichmäßigkeiten auszugleichen. Nach jedesmaligem Dekatieren, besonders bei aufrecht stehender Walze, ist es wünschenswert, die Ware nach dem Abwickeln auf Böcke oder Tische horizontal, keinesfalls senkrecht oder schräg zu legen und jede halbe Stunde etwas zu drehen, um ein gleichmäßiges Abkühlen herbeizuführen; bisweilen wird die Abkühlung auch durch Hindurchsaugen von Luft durch die noch auf dem Zylinder aufgewickelte Ware bewirkt.

Nach dem Dekatieren ist die Ware zum Färben fertig.

Da wir einmal die mechanische Behandlung der Halbwolle besprechen, mögen gleich noch die dem Färben folgenden mechanischen Arbeiten kurz erwähnt werden. Nach beendetem Färben, Spülen und Trocknen folgt nochmals ein Sengen, Krabben und Dekatieren. Für gewisse Warengattungen macht sich eine Änderung der einzelnen Arbeiten erforderlich. Beispielsweise kombiniert man bei Halbwollfabrikaten mit vorgefärbter baumwollener Kette, z. B. Orleans, Mottles usw., die Arbeiten und arbeitet mit der

Kombinierten Färb- und Appreturmaschine, Abb. 95. Diese Maschine besteht in der Hauptsache aus einer fünffachen Krabbmaschine mit eisernen Kästen zum Auskochen Waschen, Färben, Stärken und dgl., einer Trockenmaschine mit gewöhnlich neun Trommeln mit rotierendem Breithalter, aus der Warensachvorrichtung und einer kleinen Dampfmaschine.

§ 95. Das Färben der Halbwolle.

Bei dem grundsätzlich verschiedenen Verhalten der Wolle und der Baumwolle gegen Farbstoffe macht es keine Schwierigkeit, das Färben so einzurichten, daß nur die eine von beiden Fasern gefärbt wird, während die andere weiß bleibt. Wir können z. B. mit einem sauren Farbstoff in stark saurem Bade kochend färben und erhalten damit eine Wollfärbung, wogegen die Baumwolle keinen Farbstoff aufnimmt. Andererseits

können wir auch nur die Baumwolle allein färben und die Wolle ungefärbt lassen, indem wir sie z. B. mit Tannin und Brechweinstein beizen und mit basischen Farbstoffen kalt ausfärben, oder indem wir sie ungebeizt mit solchen substantiven Farbstoffen färben, welche die Baumwolle schon bei niedriger Temperatur färben, z. B. Heliotrop, Kongo-Rubin, Diaminreinblau usw.

In der Praxis der Halbwollfärberei verfährt man tatsächlich nach dieser Methode; man färbt jede der beiden Fasern für sich. Zuerst färbt man die Wolle im sauren Bade, dann legt man in Tannin ein, geht nach einigen Stunden auf ein Brechweinsteinbad, spült und färbt mit basischen Farbstoffen kalt die Baumwolle. Es wird stets auf Gleichfarbigkeit der beiden Fasern gesehen, und man wünscht durchschnittlich, daß der Baumwollfaden eine Spur dunkler in der Nuance sein soll als der Wollfaden. Man muß daher beim Nachfärben der Baumwolle öfter mustern, d. h. vergleichen, ob der Baumwollfaden die richtige Nuance und die gewünschte Tiefe besitzt. Dieses Nachfärben der Baumwolle muß kalt geschehen, da bei Anwendung von Wärme der basische Farbstoff auch zum Teil an die Wolle gehen würde. Die vorbeschriebene Färbeweise wird als Zweibadverfahren bezeichnet, weil dabei zwei Färbebäder erforderlich sind. Genau genommen ist es ein Vierbadverfahren, weil insgesamt vier Bäder erforderlich sind. Diese Methode findet überall da Anwendung, wo ein genaues Übereinstimmen der Baumwolle mit der Wolle und ein genaues Färben nach Muster verlangt wird, z. B. beim Färben halbwollener Damenkleiderstoffe und Futterstoffe. Es kann indessen wirklich zum Zweibadverfahren werden, wenn man statt mit basischen Farbstoffen die Baumwolle mit substantiven Farbstoffen nachfärbt; das erfordert indessen eine gewisse Erfahrung, denn die Anzahl derjenigen substantiven Farbstoffe, welche die Baumwolle schon in der Kälte färben, ist beschränkt; die meisten erfordern doch eine mittlere Temperatur, um richtig zu färben, und dann pflegt die Wolle auch bereits etwas davon aufzunehmen. Man muß mit kurzen und starken

Bädern arbeiten und, wie gesagt, vorsichtig in der Wahl der richtigen Farbstoffe sein.

Man kann das Zweibadverfahren aber auch umdrehen: man kann zuerst kalt oder lauwarm die Baumwolle mit substantiven Farbstoffen färben und dann hinterher die Wolle mit sauren Farbstoffen im kochenden sauren Bade. Das setzt natürlich voraus, daß die Baumwollfärbung eine Behandlung im kochenden sauren Bade aushält, daß sie also säureecht und daß sie überfärberecht sein muß. Diese zweite Art des Zweibadverfahrens wird in der Praxis in der Hauptsache für halbwollene Kleider- und Futterstoffe in Anwendung gebracht, und zwar gewöhnlich in der Weise, daß man die baumwollene Kette vor dem Verweben mit säureechten Farbstoffen färbt und zuletzt die Wolle im Gewebe mit sauren Farbstoffen nachfärbt. Diese Methode wird besonders da angewandt, wo durch ein Nachbeizen der Baumwolle und Überfärben mit basischen Farbstoffen die Wolle an Glanz und Griff Einbuße erleiden würde.

Bei solchen Halbwollwaren, bei denen die Baumwolle nicht neben der Wolle liegt, sondern mehr im Innern des Gewebes sich befindet, hat man die bekannte Forderung, daß der Baumwollfaden etwas dunkler im Ton gehalten werden soll als der Wollfaden, dahin modifiziert, daß man den Baumwollfaden dunkelgrau bis schwarz färbt; in der Praxis hat man dann die Halbwolle in Sumach eingelegt und hinterher mit Eisenvitriol behandelt, abgekreidet und verhängt. Diese Methode eignet sich jedoch nicht für alle Halbwollwaren. Sie kann aber sehr gut auch zum Decken der Kuppen angewendet werden, d. h. zum Färben von vegetabilischen Verunreinigungen in Wollstücken. Bei denjenigen Waren, welche ein derartiges Schwarzfärben der Baumwolle gestatten, hat man mit Erfolg auch das Sumach-Eisenschwarz durch substantive schwarze Farbstoffe zu ersetzen versucht, welche in der Kälte genügend auf die Baumwolle ziehen, wie Kaltschwarz, Direktschwarz VT, Plutoschwarz F extra, Diaminwollschwarz.

Die neuere Richtung der Halbwollfärberei bevorzugt aber das Einbadverfahren, also die Anwendung substantiver Farbstoffe, welche beide Fasern in demselben Bade färben. Es ist bereits in § 93 darauf hingewiesen worden, daß die größere Anzahl der substantiven Farbstoffe kein einheitliches Verhalten gegen beide Fasern zeigt, daß es Farbstoffe gibt, die vorwiegend die Wolle, und solche, die vorwiegend die Baumwolle färben. Eine einfachere Färbeweise für Halbwolle ist nicht denkbar, aber sie erfordert eine genaue Kenntnis des Verhaltens der sämtlichen substantiven Farbstoffe gegen Wolle und Baumwolle. Diese Kenntnis vorausgesetzt, verfährt man in der Praxis meist so, daß man das Stück im Färbebade 10 bis 15 Minuten kochen läßt, dann den Dampf abstellt und in der erkaltenden Flotte weiter färbt; beim Kochen wird vorwiegend die Wolle gefärbt, beim späteren Nachziehen ohne Dampf hauptsächlich die Baumwolle. Kocht man zu lange, so wird die Wolle den größeren Teil des Farbstoffes für sich nehmen, und für die Baumwolle bleibt nicht genug Farbstoff übrig; kocht man nicht lange genug, so wird die Wolle sich nicht genügend färben; es bedarf jedoch einer längeren Erfahrung, wie lange man kochen muß, um beide Fasern annähernd gleichmäßig gefärbt zu erhalten; aber man hat es bei zweckentsprechender Regulierung der Temperatur völlig in der Hand, den Farbstoff gleichmäßig auf beide Fasern zu verteilen oder ihn mehr auf die Wolle oder mehr auf die Baumwolle zu treiben. Es wird indessen nicht in allen Fällen gelingen, durch Regulierung der Temperatur allein die nötige Gleichfärbung zu erzielen. Eine große Anzahl substantiver Farbstoffe färbt bekanntlich beide Fasern in abweichender Nuance an, in diesem Falle ist zur Erzielung von Gleichfarbigkeit ein Nachnuancieren nötig; ob die Wolle oder die Baumwolle nachgefärbt werden muß, kann nur von Fall zu Fall entschieden werden. Zum Nachnuancieren der Baumwolle müssen solche Farbstoffe verwendet werden, welche bei niederer Temperatur lediglich die Baumwolle färben; zum Nachnuancieren der Wolle eignen sich entweder solche

substantive Farbstoffe, welche bei höherer Temperatur fast nur die Wolle färben, wie die Sulfonfarbstoffe, die Rhodamine und ähnliche, oder solche sauren Farbstoffe, welche im neutralen Glaubersalzbade die Wolle färben, wie Echtror A, Croceinorange usw. Das Nuancieren sowohl der Wolle wie der Baumwolle kann in demselben Färbebade erfolgen, irgend welche weiteren Zusätze sind dabei nicht nötig. Das Färben mit substantiven Farbstoffen ist also doch nicht so einfach, wie es anfangs scheint; die Schwierigkeiten bestehen in dem genauen Färben nach Muster und in dem haarscharfen Übereinstimmen der Nuance der Wolle und Baumwolle. Wo das verlangt wird, und wo die Anzahl der Nuancen eine oft wechselnde und sehr mannigfaltige ist, wird der Praktiker auch heute noch zum Zweibadverfahren greifen müssen. Das wichtigste Gebiet des Einbadverfahrens ist das der Konfektionsstoffe.

Beim Färben nach der Zweibadmethode färbt man den Wollfaden gewöhnlich auf dem Zigger, den Baumwollfaden auf der gewöhnlichen Haspelfuse. Beim Einbadfärben benutzt man meist Holzkufen mit Haspel und färbt mit indirektem Dampf, um eine Verdünnung des Farbbades zu vermeiden. Bei Halbwollstoffen mit Kunstwolle benutzt man möglichst solche Farbstoffe, welche die Baumwolle kräftiger anfärben als die Wolle, wobei die Temperatur unter dem Kochpunkt bleiben muß. Für dünne, lose Gewebe und solche Halbwollwaren, welche ein längeres Kochen nicht vertragen, verwendet man besser Farbstoffe, welche Wolle und Baumwolle gleichmäßig anfärben.

§ 96. Die Färbemethoden für Halbwolle.

Nach dem im § 95 Gesagten gelangen wir zu den nachfolgenden Anwendungsweisen.

Vorschrift 126. Zweibadverfahren. Man bestellt sich ein Färbebad mit den nötigen sauren Farbstoffen nach Vorschrift 19 oder 20, färbt darin die gut genezte Halbwolle

aus, spült und beizt dann den Baumwollfaden mit Tannin und Brechweinstein nach Vorschrift 57 und färbt kalt mit basischen Farbstoffen nach Vorschrift 71, bis die Baumwolle um ein geringes dunkler gefärbt ist als die Wolle. Spülen und Trocknen.

Vorschrift 127. Zweibadverfahren. Man färbt den Wollfaden mit sauren Farbstoffen nach Vorschrift 19 oder 20, spült und bereitet sich ein zweites Bad, worauf der Baumwollfaden nach Vorschrift 77 kalt oder lauwarm mit substantiven Farbstoffen gefärbt wird.

Vorschrift 128. Zweibadverfahren. Man färbt den Wollfaden mit sauren Farbstoffen nach Vorschrift 19 oder 20, spült, beizt mit Sumach nach Vorschrift 58 und fixiert mit Eisen nach Vorschrift 66.

Vorschrift 129. Zweibadverfahren. Man färbt den Wollfaden mit sauren Farbstoffen nach Vorschrift 19 oder 20, spült und färbt den Baumwollfaden kalt nach Vorschrift 77 mit einem kalt färbenden, substantiven schwarzen Farbstoff.

Vorschrift 130. Zweibadverfahren. Man bereitet sich ein kaltes Färbbad, fügt dazu nach Vorschrift 76 bis 78 den nötigen säure- und überfärbecchten substantiven Farbstoff und die erforderlichen Hilfssubstanzen und läßt etwa 1 Stunde im Zigger auf kurzer Flotte laufen. Dann wird im Zigger gespült und ebendasselbst die Wolle mit sauren Farbstoffen nach Vorschrift 18 ausgefärbt.

Vorschrift 131. Einbadverfahren. Man gibt dem Färbbad (im Flottenverhältnis 1 : 20 bis 25) den Farbstoff und, je nach der Tiefe der gewünschten Färbung, 30 bis 60 % kristallisiertes, bzw. 15 bis 30 % kalziniertes Glaubersalz zu, erhitzt die Flotte zum Kochen, geht mit der Ware in das kochend heiße Bad ein und läßt die Ware in dem schwach kochenden Bade 10 Minuten bis $\frac{1}{2}$ Stunde laufen, worauf gemustert wird. Ist die Wolle zu hell, oder stimmt sie mit der gewünschten Nuance noch nicht genug überein, so läßt man noch kurze Zeit schwach kochen, nachdem man ev. noch etwas von dem zum Nuancieren in Betracht kommenden

Farbstoff zugegeben hat. Ist dagegen die Baumwolle noch zu hell, oder ist die gewünschte Nuance noch nicht erreicht, so sperrt man den Dampf ab und läßt die Baumwolle in dem sich abkühlenden Bade nachziehen, gibt auch unter Umständen vorher noch etwas Baumwollfarbstoff zu. Nach dem Färben wird gespült und getrocknet. Die Bäder werden nicht erschöpft, besonders dann nicht, wenn dunkle Töne gefärbt werden; es ist daher zu empfehlen, daß auf alter Flotte weiter gefärbt wird, unter Verminderung des Farbstoffzusatzes um etwa $\frac{1}{5}$ bis $\frac{1}{4}$ und unter Hinzugabe von nur so viel Glaubersalz, als der Flüssigkeitsmenge entspricht, welche durch das Herausnehmen der Ware aus dem Färbebade verloren geht.

Vorschrift 132. Einbadverfahren. Man bestellt das Färbebad mit kochendem Wasser, löst darin den Farbstoff auf und fügt dann so viel kaltes Wasser hinzu, daß das Bad eine Temperatur von 60°C hat. Dann wird mit der Ware eingegangen, $\frac{1}{2}$ Stunde hantiert, in etwa $\frac{1}{2}$ Stunde bis zum Kochen getrieben und gemustert. Ist die Baumwolle dunkel genug, die Wolle aber zu hell, so wird bei dieser Temperatur ein neutral ziehender Wollfarbstoff zugegeben und nach Muster gefärbt. Ist die gesamte Ware noch zu hell, so wird bei gleicher Temperatur auch noch Baumwollfarbstoff zugelegt.

Vorschrift 133. Einbadverfahren. Man bestellt das heiße Färbebad mit dem nötigen substantiven Farbstoff für die Baumwolle und den nötigen sauren, im neutralen Bade ziehenden Wollfarbstoffen, fügt 20 bis 30% Glaubersalz zu und färbt kochend bis auf Muster.

Es gehört zu den Eigentümlichkeiten der Halbwollenfärberei, daß die verschiedenen oben vorgeführten Verfahren meist nur für die eine oder die andere Gattung von Halbwollwaren brauchbar sind, während sie bei Anwendung auf andere Halbwollqualitäten keine befriedigenden Resultate geben. Welche Methode für eine bestimmte Warengattung die geeignetste ist, wird am besten durch einen Vorversuch im kleinen festgestellt werden müssen.

Vorschrift 134. Zweifarbige Färbungen.
Bei gemusterten halbwollenen Möbelstoffen, wie Ripps, Damast usw., werden bisweilen zweifarbige Färbungen verlangt. Die Herstellung solcher bietet keine Schwierigkeiten. Man verfärbt entweder nach Vorschrift 126 oder 127; nur die Auswahl der richtigen Farbstoffe unter Berücksichtigung der erforderlichen Temperatur erfordert längere Erfahrung, und sollte von Anfängern niemals vorgenommen werden.

§ 97. Die Wollplüsch-Färberei.

Wollplüsch ist ein halbwollenes Gewebe, das aus zwei scharf zu unterscheidenden Teilen besteht: dem Untergewebe und dem Flor.

Das Untergewebe ist ein richtiges Gewebe aus Kette und Schuß und besteht aus gedrehtem, stark geleimtem Baumwollgarn, noch häufiger aus Leinengarn. Das Garn für dieses Untergewebe wird in vielen Fällen vor dem Verweben gefärbt, so daß bei den Wollplüsch, die der Färber zum Färben bekommt, das Untergewebe gemeinhin gefärbt ist, und also nur der wollene Flor zu färben ist. Voraussetzung ist dabei, daß die Färbung des Untergewebes die Färbung der Wolle im sauren Bade aushält. Die gegenwärtige Mode-richtung bevorzugt für das Untergewebe nur zwei Nuancen ein braunstichiges Rot (meist aus Sandel) und ein stumpfes dunkles Blau. Das Gesagte trifft jedoch nur für glatte Plüsch zu. Bei gemusterten Plüsch, wo das Untergewebe offen zutage tritt und der Flor nur gewisse Stellen des Untergewebes deckt, muß das Untergewebe ungefärbt sein, und es ist Sache des Färbers, das Untergewebe in der Nuance des Wollflors zu färben. In diesem Falle wird wohl stets nach Vorschrift 126 verfahren werden müssen; man färbt erst die Wolle (den Flor) sauer, nachher das Untergewebe mit basischen Farbstoffen kalt. Farbstoffe, welche schlecht egalieren, sind dabei zu vermeiden.

Wollplüsch wird gemeinhin auf der Breitsärmaschine (§ 57) gefärbt, man färbt aber auch manchmal im Strang und benutzt dann eine einfache Färbekufe mit Drehkreuz; endlich färbt man auch in voller Warenbreite auf einem hinreichend langen Haspel; das Breithalten muß dann aber mit der Hand besorgt werden. Das Entwässern geschieht entweder auf einer Horizontal-Zentrifuge oder einer eigens hierzu gebauten Plüschschleuder.

Neunter Abschnitt.

Leinen.

§ 98. Die Leinenfaser.

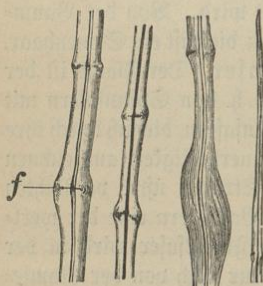
Nächst der Baumwolle ist die Leinenfaser die wichtigste pflanzliche Spinnfaser. Sie ist die Bastfaser der Flachs- oder Leinpflanze, *Linum usitatissimum* L., welche bei uns sowohl wild wächst als auch gebaut wird. Von der Baumwolle ist sie morphologisch verschieden; diese ist ein Samenhaar, die Leinenfaser dagegen eine Bastfaser. Der Flachs ist der erste Repräsentant der Bastfasern, d. h. von Spinnfasern mit dem Charakter des Bastes, von Spinnfasern, die sich durch ihre große Festigkeit, Zähigkeit und Dauerhaftigkeit auszeichnen und deshalb zu Tauen, Leinen, Stricken usw. verflochten werden. Der Flachs ist unter den Bastfasern eine der wertvollsten und geschätztesten, und die Flachsfaser wird in der Vorzüglichkeit ihrer Eigenschaften nur noch von der Ramie- und der Ananasfaser übertroffen.

Die Gewinnung der Faser ist ziemlich mühsam, da dieselbe wie alle Bastfasern mit den an dieselben angrenzenden Stengel- und Rindenschichten verwachsen ist; die Faser muß also isoliert werden. Das geschieht mittels des sog. Röstens, einer schwierigen Arbeit, weil die rohe Faser durch die sog. inkrustierende Substanz mit den angrenzenden Stengel- und Rindenschichten förmlich verklebt ist und obenein von dieser Substanz, die in der Hauptsache aus Pektinstoffen besteht, durchsetzt wird. Auf die Einzelheiten des Röstprozesses kann hier nicht eingegangen werden. Das Endprodukt dieses Prozesses ist dann der Reinflachs oder die Rohleinenfaser, welche in Form von

Flachsgarn in die Hände des Färbers gelangt. In diesem Zustande ist die Flachsfaser von den Holz- und Rindenbestandteilen des Leinstengels völlig befreit, aber sie enthält noch die gesamte inkrustierende Substanz; sie erscheint daher als bräunlich gelbe, graugelbe, stahlgraue, grüngraue, graue oder blonde bis weißliche, verhältnißmäßig rauhe Faser.

§ 99. Physikalische und chemische Eigenschaften.

Das mikroskopische Bild der Flachsfaser (Abb. 96) zeigt uns, im Gegensatz zur Baumwolle, eine lange, farblose, an der Oberfläche glatte, mit Quetschalten oder knotigen Anschwellungen versehene, am Ende lang zugespitzte Bastzelle; die Wandung ist sehr dick, oft mit länglichen Strichen gezeichnet; der innere Hohlraum ist außerordentlich klein und erscheint auf dem Durchschnitt als kleiner Punkt. Die Rohleinenfaser erscheint stets mehr oder weniger dunkel gefärbt, die von den inkrustierenden Substanzen befreite Leinenfaser ist rein weiß, weich und geschmeidig, bessere Sorten besitzen Seidenglanz; sie ist elastisch, dabei sehr fest und haltbar, eine Folge der faserigen Struktur der Zellwandung. Die Leinen-



A B C

Abb. 96. Flachsfaser.

faser ist ein guter Wärmeleiter; leinene Wäsche erzeugt daher ein gewisses Kältegefühl. Das Aufnahmevermögen für Luftfeuchtigkeit ist annähernd das gleiche wie bei der Baumwolle; die lufttrockene Leinenfaser enthält durchschnittlich 8 % Wasser.

Die reine, von den inkrustierenden Substanzen völlig freie Leinenfaser besteht aus reiner Zellulose (etwa 92 %), der Rest ist Luftfeuchtigkeit. Die inkrustierende Substanz, die der rohen ungebleichten Leinenfaser anhaftet, beträgt 15 bis 30 %, nach wiederholtem Abkochen mit Alkalien immer

noch etwa 7% ihres Gewichts; diese letzten Anteile müssen durch Bleichen entfernt werden. Außerdem enthält die Rohfaser noch etwa 5% Farbstoff und andere nicht näher bekannte Stoffe.

Die nach dem Bleichen zurückbleibende reine Leinenfaser ist reine Zellulose, wie die Baumwolle. Nichtsdestoweniger verhält sich die Leinenfaser nicht in allen Punkten ebenso wie die Baumwolle. Wir wollen hier diejenigen Punkte, in denen sich beide Fasern gleich verhalten, nicht besonders namhaft machen, sondern nur hervorheben, worin sie sich voneinander unterscheiden. Das für den Färber wichtigste Verhalten ist das gegen Säuren und Alkalien; gegen konzentrierte Säuren ist die Leinenfaser widerstandsfähiger als die Baumwolle; umgekehrt wirken die Lösungen von Alkalien energischer auf Leinen wie auf Baumwolle. Leinen, mit Baumwolle gleichzeitig zwei Minuten in konzentrierte Schwefelsäure eingelegt, dann rasch mit verdünnter Kalilauge behandelt, schließlich mit Wasser nachgewaschen, wird noch nicht angegriffen, wogegen Baumwolle gelöst wird. Werden beide Fasern gleichzeitig mit einer Lösung von einem Teil Ätzkali in einem Teil Wasser zwei Minuten gekocht, dann gewaschen und getrocknet, so wird die Leinenfaser tief gelb gefärbt, während die Baumwolle sich höchstens schwach gelblich färbt. Auch wird Leinen leichter mürb, wenn es beim Behandeln mit Alkalien (z. B. beim Bleichen) viel mit Luft in Berührung kommt. Gegen Feuchtigkeit und Schimmel ist Leinen äußerst widerstandsfähig, solange es nicht mit Appreturmitteln beschwert ist; es ist hier weit resistenter als Baumwolle. Chlor und unterchlorigsaure Salze wirken auf die Leinenfaser energischer ein als auf die Baumwolle.

Verhalten gegen Farbstoffe. Gegen Farbstoffe verhält sich die Leinenfaser ganz so wie die Baumwolle; nennenswerte Abweichungen sind nicht zu verzeichnen. Nur nimmt die Leinenfaser die Farbstoffe etwas langsamer auf als die Baumwolle, was vermutlich auf die Dicke und Festigkeit der Zellwand zurückzuführen ist.

Gegen Metallsalzlösungen verhält Leinen sich eben so inaktiv wie Baumwolle. Das Beizen des Leinens stößt daher auf die gleichen Schwierigkeiten wie dort.

§ 100. Handelsformen und Wertbestimmung.

Der Flach wird meist ungebleicht gesponnen. Das Flachspinnen ist noch vielfach Hausindustrie, und geschieht auf dem Spinnrade (Rocken) oder im Großbetrieb auf Maschinen. Das Gespinnst ist ungebleichtes Leinengarn; nochmals gedrehte Leinenfäden bilden den Leinenzwirn. Die Leinenfaser wird gemeinhin erst als Garn, oft selbst erst als Gewebe gebleicht. Das Leinengarn wird entweder gebleicht oder ungebleicht zu Geweben verarbeitet, welche Leinenzeuge oder Leinwand heißen. Zu diesen rechnet man:

1. Glatte Gewebe; Leinwand (Leinen, Linnen), Segeltuch (Segelleinwand), Creas, Schockleinen, Futterleinen, Franzleinen, Moorleinen, Steifleinen, Glanzleinwand, Battist, Linon, Schleier.

2. Geföberte und gemusterte Gewebe: a) Dress, Zwillisch, Bettdress, Atlasdress, Leinenatlas, Hosendress, Tisch- und Handtuchdress. b) Damast, Jacquards.

Der Färber erhält die Leinenfaser meist als Garn, und zwar entweder als Rohleinen oder Flachsgarn, als Reinleinen oder Leinengarn, und als Leinenabfall oder Werggarn, welches letzteres kaum noch gefärbt wird. Die Leinengarne werden vornehmlich für die Zwecke der Buntweberei gefärbt. Von Leinengeweben sind besonders Buchbinderleinen und roh-leinene Gewebe für Schürzen und Arbeiterkonfektion dem Färber zugänglich, die letzteren Artikel fast lediglich für Indigo-färberei.

Die Bewertung des Leinens hängt von seiner Reinheit, d. h. von dem Grade der Anwesenheit von Holzbestandteilen, von inkrustierender Substanz und Farbstoff ab; je weniger davon vorhanden, je holzfreier, weißer, glänzender und weicher die Leinenfaser ist, desto wertvoller ist sie; auch die Länge der

Faser, die bei guter Qualität nicht unter 2,5 cm herabgehen darf, dient als Maßstab für die Beurteilung der Leinenfaser.

§ 101. Die Leinenfärberei.

Die Vorbereitung von Leinengarn für die Färberei richtet sich ganz nach dem Grade der Reinheit; je roher das Flachsgarn ist, desto notwendiger ist ein vorheriges Abkochen und meist ein wiederholtes Abkochen mit Soda. Wenn auch die Leinenfaser von Alkalien angegriffen wird, besonders bei Luftzutritt, so darf nicht übersehen werden, daß diese Angabe sich lediglich auf die reine Faser bezieht, nicht aber auf die mit inkrustierender Substanz durchsetzte Faser. Solange die Faser noch Pektose enthält, wird sie nicht angegriffen. Man kann daher ohne Sorge mit 5% kalzinierter Soda abkochen. Man erhält anfangs schwärzlich braune, stinkende Brühen; noch die dritte Abkochung ist bräunlich gelb und noch nicht geruchlos. Durch Abkochen allein kann die Menge der verunreinigenden Begleitsubstanzen bis auf 7% verringert werden; für mittlere und dunklere Nuancen ist ein derart abgekochtes Garn direkt verwendbar, für helle Nuancen muß es zuvor g e b l e i c h t werden. Betreffs der Leinenbleiche muß auf den „Katechismus der Bleicherei“ verwiesen werden.

Leinengewebe bedürfen eines ebenso gründlichen wiederholten Abkochens wie Garn und können dann ebenfalls in mittleren und dunklen Tönen gefärbt werden; für zarte Nuancen bestimmte müssen gebleicht werden. Der Färber wird selten in die Lage kommen, Leinenstücke zu bleichen, da diese Arbeit in den großen Leinenbleichereien ausgeführt wird. Wird dem Färber jedoch Bleichware geliefert, so möge er sich vor dem Färben überzeugen, daß dieselbe nicht etwa gestärkt ist; eine gestärkte Bleichware läßt sich in den meisten Fällen mit den substantiven Farbstoffen färben; basische Farbstoffe auf Tannin-Brechweinsteinbeize geben dagegen auf solcher Ware total bunte Färbungen.

Leinencops unterliegen den gleichen Vorbereitungen wie solche von Baumwolle.

Das eigentliche Färben des Leinens gestaltet sich ausnahmslos wie das der Baumwolle in der entsprechenden Fabrikationsform. Substantive Farbstoffe werden am meisten verwendet, und zwar durchschnittlich in höherer Temperatur als bei Baumwolle, vielfach sogar kochend. Nicht alle Leinenqualitäten verhalten sich beim Färben gleich; einige färben schwerer durch. Hier sucht man das Durchfärben durch Zugabe von Soda und Seife zu erreichen. Um ein Gegengewicht für das langsamere Färben des Leinens zu haben,

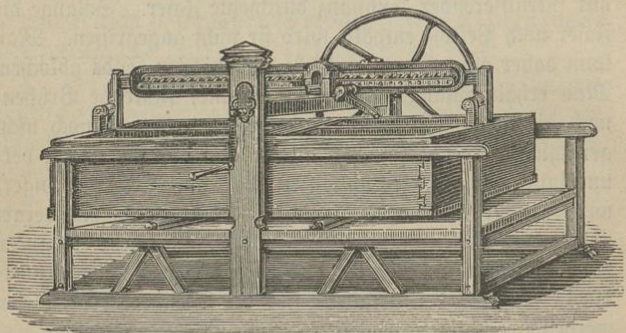


Abb. 97. Leinwandmangel.

arbeitet man wohl auch mit konzentrierten Farbbädern. Demnach ergeben sich für das Färben von Leinen mit substantiven Farbstoffen folgende Methoden:

Vorschrift 135. Man bereitet sich das Färbebad mit der erforderlichen Menge des gelösten substantiven Farbstoffes, gibt die nötigen Zusätze gemäß den Vorschriften 76 bis 81 und färbt eine Stunde kochend oder nahe unter Kochtemperatur.

Vorschrift 136 (für schwerer durchfärbende Nuancen). Man bestellt das Färbebad mit dem nötigen Farbstoff und

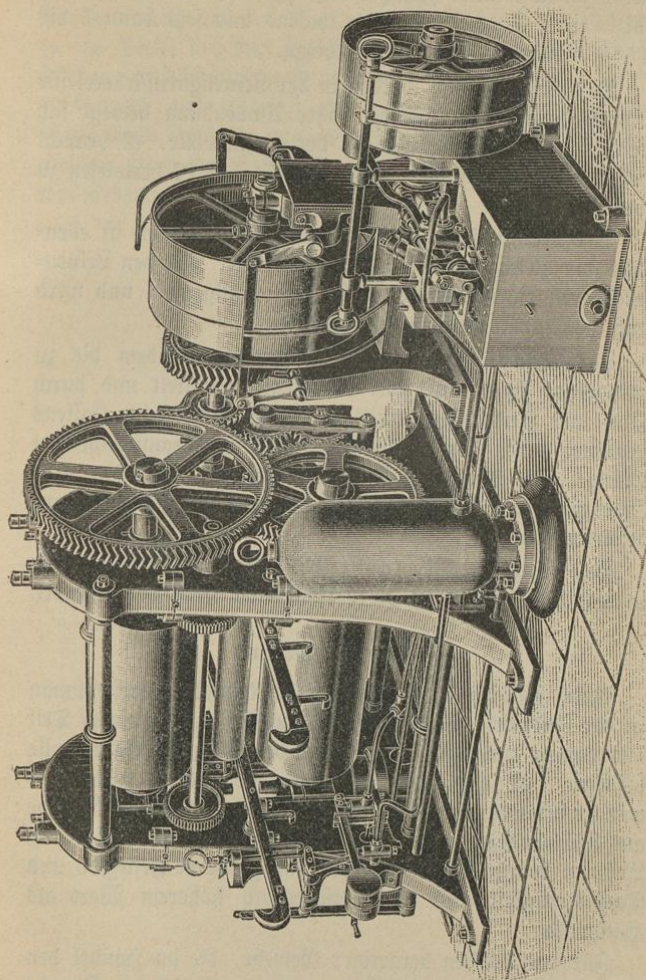


Abb. 98. Hydraulische Mangel.

färbt zunächst unter Zusatz von 3% Seife und 1 bis 2% kalzinierter Soda $\frac{1}{2}$ Stunde kochend und setzt dann 5 bis 15% kalziniertes Glaubersalz hinzu.

Basische Farbstoffe werden in der Leinengarnfärberei für Buntwebeartikel angewendet; ihre Anwendung bewegt sich ganz in dem Geleise wie bei der Baumwolle, es braucht daher lediglich auf die Vorschriften 71 bis 74 verwiesen zu werden.

Die mechanische Behandlung beim Färben ist ebenfalls die gleiche wie bei der Baumwolle. Der den Leinenstücken eigene Glanz wurde früher allgemein und wird auch heute noch vielfach auf der alten

Leinwandmangel (Abb. 97) erteilt, indem die zu mangelnde Ware auf zwei Rollhölzer gewickelt und durch Hin- und Herbewegen eines mit Steinen belasteten Kastens geglättet wird. An Stelle der viel Raum beanspruchenden Mangel sind längst die Kalanders getreten (s. § 86). Zur Erzeugung von Moiréglanz auf Leinen eignet sich auch ganz besonders die

Hydraulische Mangel (Abb. 98), eine Maschine, die in mancher Hinsicht an die verschiedenen Kalanders erinnert.

§ 102. Halbleinen.

Unter Halbleinen im Gegensatz zu Reingleinen versteht man in der Industrie die Weißwaren, welche nur zu einem Teil aus Leinen, zum anderen Teil aus der billigeren Baumwolle bestehen. Es gibt aber auch noch eine andere, allerdings minder bekannte Art halbleinerer Gewebe, das sind Gewebe aus leinener Kette und wollenem Schuß, also aus Wolle und Leinen bestehend, ein Gewebe von größerer Festigkeit und Dauerhaftigkeit und von entsprechend höherem Wert als Halbwolle.

Für das Färben derartiger Gewebe, die im Handel den Namen Weiderwand führen, gelten natürlich die Grundregeln der Halbwollfärberei: zuerst muß der Wollfaden gefärbt

werden, dann folgt das Beizen mit Tannin, das Fixieren mit Brechweinstein und das Ausfärben mit basischen Farbstoffen, ev. an Stelle der drei letzten Operationen unmittelbar das Färben mit substantiven Farbstoffen.

Gewebe aus Leinen und Baumwolle werden nur höchst selten gefärbt; wo es geschieht, da gelten bei dem gleichen Verhalten beider Farbstoffe die Regeln der Baumwollfärberei.

Zehnter Abschnitt.

Die übrigen Gespinnstfasern.

§ 103. Jute.

Die Jute ist eine minderwertige Bastfaser; nichtsdestoweniger zählt sie schon seit etwa 40 Jahren zu den beachtenswerten Spinnfasern, besonders zur Herstellung geringerer Waren, wie Sackleinen usw.; bessere Qualitäten werden auch zu Gardinen- und Portierenstoffen verarbeitet und Jutegarn zur Teppichfabrikation benutzt.

Die Jute führt auch den Namen *Kalkuttahanf* und weist damit auf ihre Herkunft sowie auf die Ähnlichkeit der Faser mit unserem Hanf hin. Sie ist die Bastfaser zweier in Ostindien heimischer strauchartiger, unseren Linden nicht unähnlicher Pflanzen, *Corchorus capsularis* und *Corchorus olitorius*. Die Jutefasern liegen unterhalb der Rinde; ihre Isolierung erfolgt durch eine ähnliche Behandlungsweise wie beim Flachs und Hanf. Die in Bündel gebundenen, dann getrockneten Stengel werden in Wassergruben gelegt, mit Rasen bedeckt und etwa 14 Tage liegen gelassen. Dieses der Wasserröste entsprechende Verfahren bezweckt die Loslösung der Rinde und die Durchweichung der Bastfasern; der Rasen wird dann entfernt, die Rinde abgetrennt, die erweichte Bastseicht abgezogen und an der Sonne getrocknet. Die so gewonnene Jute wird in Ballen verpackt und versendet. Die mechanische Verarbeitung der Jute, das Reinigen, Verspinnen und Verweben, erfolgt in Europa, im großartigsten Maßstabe in Irland; in den letzten 15 Jahren sind aber auch in Frankreich und Deutschland große Jutespinnereien und Webereien entstanden. Die Minderwertigkeit der Jute ist keine ihr

eigentümliche Eigenschaft, sondern eine Folge der primitiven Gewinnung der Bastfaser, wie sie in Ostindien gehandhabt wird.

Die Zutfaser stellt eine stark verholzte, bis zu $2\frac{1}{2}$ m lange, braune, gelbe oder graue, ziemlich harte, spröde Bastfaser vor, welche nach längerem Gebrauch auffaert und an den Bruchstellen morsch wird. Unter dem Mikroskop erscheint sie als eine glatte zylindrische Faser, die als einziges charakteristisches Merkmal ein unregelmäßiges Lumen zeigt, welches sich bald erweitert, bald verengt (Abb. 99), ja sogar gänzlich verschwinden kann, so daß dasselbe an dieser Stelle durchbrochen erscheint. Dementsprechend wechselt die Dicke der Wandung und erscheint bald dünner, bald dicker, welchen Umstand Hanausek für die Ursache der geringen Festigkeit und des Aufsaßens der Faser hält.

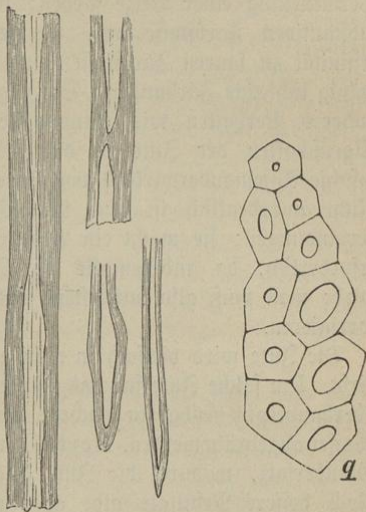


Abb. 99. Zutfaser.

Der Querschnitt zeigt, daß stets mehrere Fasern nebeneinander liegen, und gibt ein Gruppenbild, in welchem die verschieden großen Lumina und die verschieden dicken Zellwandungen deutlich sichtbar sind. Für die Zute charakteristisch ist, daß sie unregelmäßige Fünf- oder Sechsecke bildet, welche durch gerade Linien und scharf ausgeprägte Winkel begrenzt werden.

Die Grundsubstanz der Zutfaser soll, abweichend von allen übrigen Bastfasern, nicht Zellulose sein, sondern eine

metamorphosierte Zellulose, welche von Cross und Bevan als Bastose bezeichnet wird. Die Juteaser besitzt die volle Biegsamkeit der Zellulose, gibt aber die Reaktion der verholzten Fasern, d. h. schwefelsaures Anilin färbt die Faser goldgelb. Die Juteaser verhält sich Metallsalzen und basischen Farbstoffen gegenüber genau wie mit Tannin gebeizte Baumwolle. Sie läßt sich daher mit basischen Farbstoffen direkt ohne Vermittelung einer Beize färben; sie nimmt aber auch die substantiven Farbstoffe auf, ja sie zeigt sogar ziemliche Affinität zu sauren Farbstoffen und gibt damit verhältnismäßig lichte Färbungen. Sie zeigt demnach ein durchaus anderes Verhalten wie Baumwolle. Eine der fatalsten Eigenschaften der Jute ist das Morschwerden der Faser infolge Aufeinanderwirkens von Feuchtigkeit, Luft und Licht. Nicht unbedenklich ist auch ihre Verwandtschaft zu Kalkverbindungen; sie macht ein Arbeiten in kalkfreiem Wasser erforderlich, da anderenfalls die Jute hart und brüchig wird; man muß also mindestens das Wasser mit Essigsäure korrigieren.

Die Jute wird vielfach in nicht gebleichtem Zustande gefärbt. Um solche Jute für das Färben vorzubereiten, um sie überhaupt gut neßbar zu machen, muß dieselbe in kochendem Wasser abgebrüht werden. Kertész empfiehlt ein Abkochen mit Glaubersalz, wodurch die Jute geschmeidiger werden soll. Noch bessere Resultate gibt aber ein Abkochen mit 5% Marseiller Seife während 10 bis 15 Minuten mit nachfolgendem Spülen in kaltem Wasser. Für mittlere und dunklere Farben kann die so vorbereitete Jute ohne weiteres verwendet werden. Für hellere Farben bedarf sie zuvor noch einer Bleiche, und zwar gewöhnlich nur einer Halbbleiche. Hinsichtlich des Bleichens der Jute sei auf den Katechismus der Bleicherei verwiesen.

§ 104. Die Jutfärberei.

Das Färben der Jute verlangt infolge der Kalkempfindlichkeit der Faser ein kalkfreies Wasser; wo solches nicht zur

Verfügung steht, muß das vorhandene Wasser mit Essigsäure korrigiert werden. Basische Farbstoffe müssen mit kalkfreiem Wasser gelöst werden. Zum Färben der Zute eignen sich in erster Linie die basischen Farbstoffe, da sie schon im neutralen Bade auf die Faser gehen. Dieses Verhalten hängt mit dem gerbstoffähnlichen Charakter der die Zute faser durchsetzenden inkrustierenden Substanz zusammen, welche mit den Farbbasen der basischen Farbstoffe unlösliche Verbindungen bildet. Derartige Verbindungen bilden sich im vorliegenden Falle aber erst bei 70 bis 80° C. Diese Temperatur ist zum Fixieren der unlöslichen Verbindung erforderlich; die Aufnahme des Farbstoffes erfolgt schon bei weit geringerer Temperatur, da die Affinität der Zute zu basischen Farbstoffen ziemlich groß ist. Man verfährt daher ganz wie beim Färben der vorher gebeizten Baumwolle, nur mit dem Unterschied, daß man schließlich auf 70 bis 80° C erwärmt. Unterbleibt das Erwärmen, dann ist die Waschechtheit der Färbungen minder gut; sie läßt sich indes erhöhen, wenn man die Zute vor oder nach dem Färben durch ein Alaun- oder Brechweinsteinbad passiert.

Die sauren Farbstoffe färben alle die Zute mehr oder minder, wenn die Faser mit der kochenden sauren Lösung des Farbstoffes behandelt wird. Dabei ist aber zu bedenken, daß die Zute gegen freie Säuren, besonders gegen Mineralsäuren, sehr empfindlich ist, so daß z. B. die Festigkeit der Faser durch Kochen mit verdünnter Schwefelsäure sehr beeinträchtigt werden würde. Soll beim Färben mit sauren Farbstoffen die Festigkeit der Zute nicht leiden, dann muß man mit schwachen organischen Säuren oder mit sauer reagierenden Salzen färben. Die Affinität der Zute zu den sauren Farbstoffen ist nicht so groß wie die zu den basischen. Das Färben muß daher durch Kochen erfolgen; die Farbstoffe ziehen nicht vollständig auf und egalisieren auf Zute ganz gut. Bei den Eosinen, Rhodaminen usw. kann der Essigsäurezusatz sogar ganz wegleiben. Die Färbungen der sauren Farbstoffe sind auf Zute viel lichtechter, aber weniger waschecht als die der basischen Farbstoffe.

Die substantiven Farbstoffe eignen sich ausnahmslos zum Färben der Zute, und zwar erfahrungsgemäß am besten bei etwa 90 bis 95° C und unter Zugabe von Glaubers- oder Rochsalz. Diejenigen substantiven Farbstoffe, welche einen Alkalizusatz vertragen, können auch aus einem einfachen Seifenbade gefärbt werden; die Farbstoffe ziehen aber aus dem Seifenbade schlecht auf die Faser; diese Methode ist daher nur bei schwer egalisierenden Farbstoffen zu empfehlen.

Beizenfarbstoffe werden in der Zutefärberei nicht angewendet.

Nach dem Gefagten gelangen wir zu folgenden Vorschriften:

Vorschrift 137. Färben mit basischen Farbstoffen. Man bestellt ein lauwarmes Wasserbad mit kalkfreiem oder vorher korrigiertem Wasser, geht mit der abgekochten Zute ein, zieht einigemal um und fügt dann von der separat hergestellten und filtrierten Farbstofflösung in Portionen zu und erwärmt, nachdem aller Farbstoff ausgezogen ist, das Bad langsam und unter fleißigem Umziehen bis auf 70 bis 80° C.

Vorschrift 138. Man verfährt wie nach Vorschrift 137, läßt aber die Zute entweder vor oder nach dem Färben 20 bis 30 Minuten in einem 30° C warmen Bade aus 1 bis 1½ % Brechweinstein oder 2 bis 3 % Maun verweilen.

Vorschrift 139. Färben mit sauren Farbstoffen. Man bestellt ein warmes Bad mit 5 % Maun und 2 % Essigsäure, fügt den heiß gelösten sauren Farbstoff auf einmal hinzu, geht mit der Zute ein, bringt das Bad zum Kochen und kocht noch ½ bis ¾ Stunde.

Vorschrift 140. Färben mit Phthalein-Farbstoffen. Man verfährt wie nach Vorschrift 139, läßt aber die Essigsäure weg und färbt nur mit Maun.

Vorschrift 141. Färben mit substantiven Farbstoffen. Man bestellt ein warmes Bad mit 10 bis 20 % Glaubersalz, fügt die nötige Menge des gelösten substantiven Farbstoffes hinzu und färbt bei 90 bis 95° C aus.

Vorschrift 142. Für schwer egalisierende Farbstoffe. Man bestellt das Färbebad mit 5 % Marseille

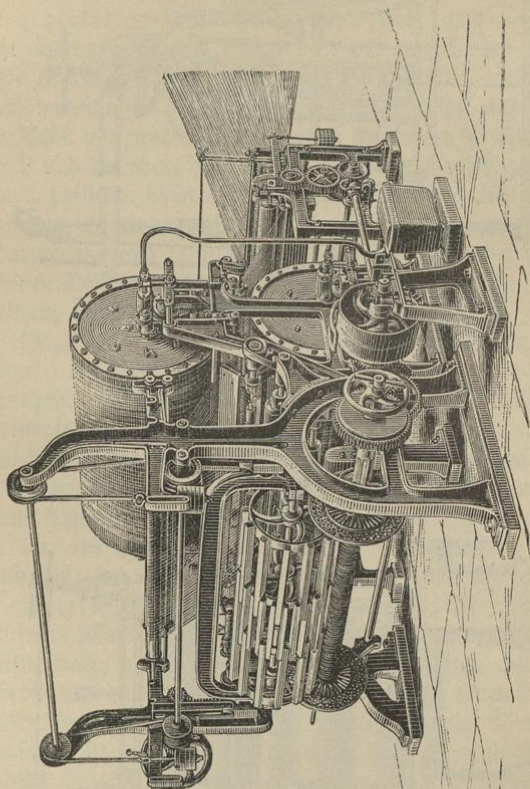
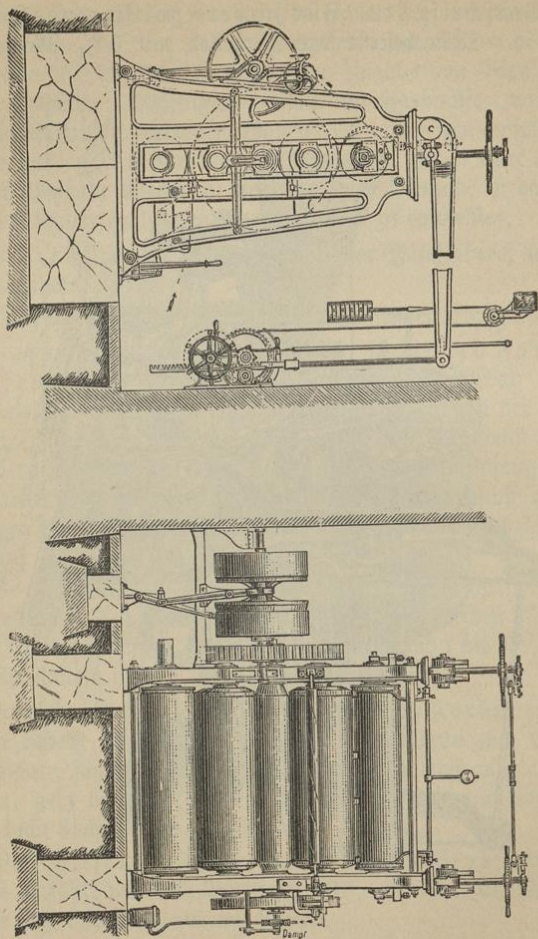


Abb. 100. Guttreppen-Schlichtmaschine.

Seife, ohne Glaubersalz, und verfährt im übrigen wie nach Vorschrift 141.

Fig. 101. Sutekammer.



Die mechanische Behandlung der Sute beim Färben. Sute wird fast nur als Garn gefärbt, und zwar meist in größeren Nummern und mehr oder minder scharf

gedreht als Teppichgarn; vielfach dient die Fute als Ketten-garn. Diese Futeketten werden vor dem Verweben geschlichtet (gestärkt). Dazu bedient man sich der

Futeketten-Schlichtmaschine (Abb. 100), mit welcher die Ketten geschlichtet, getrocknet und aufgebäumt werden. Die einzelnen Ketten gehen durch ein Geschirr, welches das Zusammenlaufen derselben verhindert, dann auf eine Stärkemaschine mit zwei Walzen, wovon die untere im Stärketrog läuft und die obere durch Hebel mit Gewicht auf diese gepreßt wird, passieren dann nochmals ein Geschirr und kommen nun auf zwei übereinander liegende Trockenzylinder von 1000 mm Durchmesser und 1600 mm Breite. Diese Zylinder sind auf kleinen Rollen gelagert, wodurch die sonst zu große Zapfenreibung bedeutend vermindert ist.

Ganz dicht am unteren Zylinder arbeitet noch ein Windflügel, um auch die atmosphärische Luft beim Trocknen zu benutzen. Von diesem Zylinder geht dann die Kette über Leitwalzen auf den Aufwickelbaum, dessen Zapfen ebenfalls auf Rollen gelagert sind; hat der Baum einen genügenden Durchmesser, so wird er auf einen Wagen gehoben und kann somit bequem entfernt werden.

Um auf Futestoffen, wie Fessons, Sackleinen, Segeltuch usw., den Mangelglanz zu erzeugen, dient der

Futekalander mit fünf Walzen (Abb. 101) der Zittauer Maschinenfabrik, ein Kalandrier mit einer heizbaren Mittelwalze aus Stahlguß, zwei Papierwalzen und einer oberen und einer unteren Stahlgußwalze, von denen die obere aushebbar und zum Aufdocken der Ware unter Druck eingerichtet ist. Die Maschine wird vom Heizzylinder aus mittels Stirnräder-Vorgelege in Bewegung gesetzt.

§ 105. Ramie oder Resselfaser.

Ramie ist die Bastfaser zweier in China, Japan, Indien und auf den Sundainseln heimischer Pflanzen, *Boehmeria nivea* und *Boehmeria tenacissima*. Die aus diesen Pflanzen isolierten Bastfasern wurden früher auch als Chinagrass,

Nesselfaser, Rheafaser und Hoafaser unterschieden. In ihrer Heimat ist die Ramie die maßgebende Spinnfaser; bei uns ist sie, obwohl seit Jahrzehnten bekannt, immer noch ein seltener Gast; trotzdem wir in Deutschland schon seit zweiundzwanzig Jahren eine Ramiespinnerei und -weberei besitzen, hört man nichts von einem nennenswerten Konsum der Faser. Die Ramie steht unserer Leinenfaser am nächsten, übertrifft die letztere aber noch in bezug auf Zugfestigkeit und Glanz. Wir begegnen der Ramiefaser daher vorwiegend als Effektfäden in wollenen Stückwaren. Vermutlich ist der verhältnismäßig hohe Preis dieser schönen Faser einer allgemeineren

Verwendung hinderlich. Auf eine Verbilligung ist aber vorläufig nicht zu rechnen, da die Gewinnung der Faser, die in einer Loslösung der Bast-
schicht von der Holzschicht des Stengels besteht, noch schwieriger ist als beim Flach- und Hanf. Nach dem Isolieren der Faser folgt das „Rösten“ und das „Degummieren“,

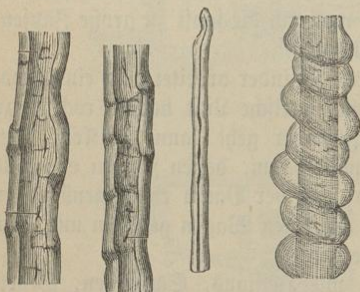


Abb. 102. Ramiefaser.

Operationen, durch welche die Rohramie von der ihr anhaftenden inkrustierenden Substanz befreit wird. Nach diesen Vorarbeiten bildet die Ramie eine bis zu zwei Meter lange cremefarbene bis weiße, stark glänzende Spinnfaser von außerordentlicher Stärke, Festigkeit, Feinheit und Biegsamkeit. Die degummierte Ramiefaser ist reine Zellulose; sie ist nicht verholzt, gibt daher mit Anilinsulfat keine Gelbfärbung. Das mikroskopische Bild der Ramie (Abb. 102) zeigt eine gewisse Ähnlichkeit mit der Baumwolle, die spiralförmige Drehung fehlt jedoch gänzlich. In konzentrierter Schwefelsäure quillt Ramie langsam auf, mit Jodlösung behandelt, erscheint das Lumen grün, während die Zellulose dasselbe scheinbar als spiralförmiger Wulst umgibt (Abb. 102).

Das chemische Verhalten der Ramie entspricht durchaus dem des Leinens und der Baumwolle; der wichtigste Unterschied ist der, daß Ramie in Kupferoxydammoniak unter Bläuung stark aufquillt, aber sich nicht löst, während Baumwolle gelöst wird.

Das Verhalten gegen Farbstoffe ist auch ganz dasselbe wie bei der Baumwolle und beim Leinen, so daß diesbezüglich auf die betreffenden § 67 und 99 verwiesen werden kann.

Ramie kommt sowohl als lose Ramie wie als Ramiezug und als Ramiegarn zum Färben. Das Färben der Ramie ist bei dem gleichen Verhalten gegen Farbstoffe natürlich ganz dasselbe wie das Färben der Baumwolle; alle dort (§ 75 bis 78) angegebenen Methoden können ohne Abänderung auch auf das Färben der Ramie übertragen werden.

§ 106. Hanf.

Hanf ist die Bastfaser von *Cannabis sativa*, der Hanfpflanze. Die Pflanze ist im gemäßigten und westlichen Asien heimisch, wird aber ihrer Bastfaser wegen fast überall angebaut; die ausgedehntesten Kulturen finden sich in Südrussland, Nordamerika, Italien, Frankreich und im Elsaß. Zur Gewinnung der Hanffaser aus der Pflanze werden die gleichen Operationen angewendet wie zur Gewinnung des Flachsens aus der Leinpflanze. Die betreffenden Operationen werden aber durchweg nicht mit der gleichen Sorgfalt ausgeführt als beim Flachs; daher steht der gewöhnliche Handelshanf dem Flachs nach; nur bei den edelsten italienischen Sorten wird auf die Operationen die gleiche Sorgfalt verwendet wie beim Flachs; in Oberitalien gewinnt man den Hanf durch Abziehen der Bastfaser mit der Hand (Schließhanf, Vologneser Hanf); dieser ist dem Flachs gleichwertig und wird wie letzterer verwendet. Die isolierte Hanffaser ist von verschiedener Länge, bis zu 3 m lang, braun bis graugelb, ungleichmäßig fest, haltbar und zäh, länger und derber, aber nicht so weich als die Flachsfasern, von der sie übrigens, selbst unter

Zuhilfenahme des Mikroskops, schwierig zu unterscheiden ist. Die Enden der Faserelemente sind theils spitz (Abb. 103 bei e, e', e'') wie beim Flachsl, theils stumpf; gebogene Fasern zeigen an der Innenseite eine kräftige Quetschfalte (in der Abb. bei f).

Die für den Hanf als Spinnfaser wichtigen Eigenschaften sind seine bedeutende Festigkeit, Haltbarkeit und Elastizität; er wird daher zu Tauen und Bindfaden verarbeitet; feinere

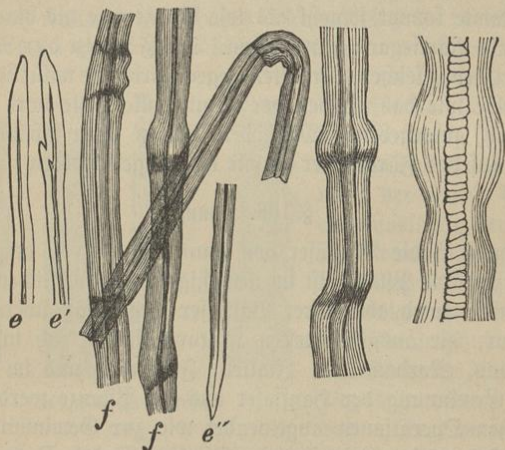


Abb. 103. Hanffasern.

Sorten werden zu Garn versponnen und gezwirnt (Hanfzwirn) und zu Hanfleinwand und anderen Stoffen verwebt.

Im chemischen Verhalten steht der Hanf dem Flachsl so nahe, daß eine Unterscheidung der beiden Spinnfasern ungemein schwierig ist. Im Verhalten gegen Farbstoffe ist ein Unterschied erst recht nicht vorhanden. Das Färben der Hanffaser ist dem der Leinwandfaser in jeder Hinsicht gleich. Die wenigen Formen, in denen der Hanf zum Färben gelangt, sind Bindfaden und Hanfzwirn.

§ 107. Kokosfaser.

Die Kokosfaser ist die Bastfaser der Kokosnüsse, eine dicke rotbraune, ungemein zähe und feste, elastische, dabei sehr leichte, bis 30 cm lange Faser. Die Isolierung der Faser geschieht auf mechanischem Wege durch Klopsen der in Wasser eingeweichten Umhüllungen der Kokosnuß. Die Faser wird dadurch in die Faserelemente zerlegt, die zu kurz sind, um für sich versponnen zu werden; die Kokosfaser wird daher um eine Baumwollfaser herumgesponnen. Dieses Gespinnst kommt als Kokosgarn in den Handel und wird hauptsächlich zu Flechtwaren, Matten, Läuferstoffen und Teppichen verarbeitet. Die einzige Form, in der die Kokosfaser zum Färben gelangt, sind Teppichgarn und Kokosgarn.

Das chemische Verhalten der Kokosfaser wie auch das Verhalten gegen Farbstoffe ist dem der Zute sehr ähnlich. Daher gestaltet sich die Kokosfärberei der Zutefärberei durchaus ähnlich, und es kann daher einfach auf § 104 verwiesen werden.

Elfter Abschnitt.

Die natürlichen Farbstoffe und ihre Anwendung.

§ 108. Einleitung.

Die zum Färben der Gespinnstfasern notwendigen Farbmateriellen lieferte früher ausschließlich die Natur; der Begriff „künstliche organische Farbstoffe“ war vor fünfzig Jahren noch unbekannt. Heute nehmen die künstlichen organischen Farbstoffe den bei weitem größten Raum ein, und für die natürlichen Farbstoffe bleibt in der Färberei nur noch ein bescheidener Raum zu ihrer Betätigung. Die Ursachen für diesen Rückgang haben wir in der Erfindung der künstlichen organischen Farbstoffe zu suchen. Nichts war natürlicher, als daß man versuchte, die altbekannten Naturfarbstoffe durch lebhaftere oder echtere oder billigere künstliche Farbstoffe zu ersetzen. Hand in Hand damit ging die Erkenntnis der chemischen Natur der natürlichen Farbstoffe, womit die Wege zu deren künstlicher Herstellung geebnet waren. Nachdem es vollends seit etwa fünf Jahren gelungen ist, den Indigo künstlich zu einem Preise darzustellen, daß er dem natürlichen Indigo ernste Konkurrenz zu machen vermag, ist die Vormacht der natürlichen Farbstoffe gebrochen; sie sind samt und sonders durch künstliche organische Farbstoffe teils ersetzt, teils verdrängt worden; nur einen Farbstoff ist es bisher nicht gelungen, zu verdrängen oder zu ersetzen: das Blauholz. Es ist der letzte Naturfarbstoff, der der anstürmenden Chemie bis heute standgehalten hat und der, wenn er auch in gewissen Anwendungsgebieten durch künstliche Farbstoffe verdrängt ist, doch im großen ganzen seine Position aufrecht

erhalten hat und noch in ungeheuren Mengen verbraucht wird. Neben dem Blauholz spielt der Naturindigo noch eine große Rolle, freilich nicht mehr die tonangebende. Als drittwichtigster Naturfarbstoff gilt gegenwärtig der Katechu, und dann folgt der kleine Rest: Quercitron, Gelbholz, Rotholz, Sandel, Cochenille, Kurkuma und einige hier und da in unbedeutenden Mengen noch gebrauchte ältere Naturfarbstoffe. Bei einer so kleinen Anzahl ist jedwede Klassifikation überflüssig. Wir lassen hier die wenigen Farbstoffe nach Maßgabe ihrer Wichtigkeit in der Färberei folgen.

§ 109. Indigo.

Der Indigo hat jederzeit nicht allein als der wichtigste blaue Farbstoff gegolten, sondern als der wichtigste Farbstoff überhaupt; er ist nicht ohne Grund von einzelnen als „der König der Farbstoffe“ bezeichnet worden. Das alles gilt auch heute noch; aber die führende Rolle unter den natürlichen Farbstoffen, die ihm früher unbestritten zukam, hat er gegenwärtig nicht mehr. Der Indigo kam einst aus Indien zu uns und vernichtete schließlich vollständig die in Deutschland blühende Waidkultur. Jetzt wird der Indigo in Deutschland in großen chemischen Fabriken in einer Reinheit dargestellt, wie ihn die Indigopflanze nie wird liefern können; die voraussichtliche Folge wird, wenn auch nicht ein Erliegen, so doch ein mächtiger Rückgang der Indigokultur in Ostindien sein. Wie fühlbar die Konkurrenz des deutschen künstlichen Indigos den Indern bereits wird, geht daraus hervor, daß einer der bedeutendsten indischen Maharadjahs, zugleich der größte Indigobauer in Indien, die Kultur ganz aufgeben und seine weiten Landflächen künftighin für den Bau von Getreide und von Ramie verwenden will.

Die Pflanzen, welche den Indigo liefern, sind mehrere in Indien, auf den Sundainseln und in Zentralamerika heimische Arten der Gattung *Indigofera*; die verbreitetste und wichtigste ist *Indigofera tinctoria*, welche in Ostindien heimisch ist; außer dieser werden in Ostindien noch gebaut:

Indigofera argentea, *I. disperma* und *I. pseudotinctoria*, während *I. Anil* in Südamerika heimisch ist.

Der Indigo ist als solcher aber nicht in den Pflanzen vorhanden; die letzteren enthalten vielmehr in ihrem Saft die Muttersubstanz des Indigos, das Indikan. Dieses ist ein sog. Glykosid, d. h. eine Verbindung mit einer Zuckerart. Das Indikan spaltet sich bei der Gärung der Indigopflanzen unter Wasseraufnahme in Indigblau und Indigluzin, eine Zuckerart. Es findet sich in der ganzen Indigopflanze, vornehmlich aber in den Blättern. Der Gehalt der Pflanzen an Indikan soll unmittelbar vor der Blütezeit oder in deren Beginn am reichsten sein. Um jene Zeit schneidet man die Pflanzen ab, um sie in großen gemauerten Bassins gären zu lassen. Die Indigopflanze fault leicht; durch Einpressen der Pflanzen und durch Zugabe von etwas Kalk und von so viel Wasser, daß die Pflanzen davon eben noch bedeckt sind, wird die Gärung eingeleitet; für den weiteren Verlauf sorgt Indiens tropische Temperatur. Infolge der Gärung tritt dann die oben schon erwähnte Spaltung des Indikans ein. Durch den bei der Gärung auftretenden Wasserstoff und den bei Beginn der Operation zugesetzten Kalk wird der Indigo im Moment der Freiwerdung in Indigweißkalkzium übergeführt, welches in Wasser löslich ist. Es wird also durch die Gärung eine Flüssigkeit erhalten, die von den Rüben, mit denen der Färber arbeitet, nicht sonderlich verschieden ist. Der Verlauf der Gärung hängt von der Temperatur ab und kann je nachdem in zwölf Stunden oder auch erst in zwölf Tagen beendet sein; nur muß dafür gesorgt werden, daß die Temperatur nicht über 30°C hinausgeht. Die Flüssigkeit wird im Verlaufe der Gärung grünlich gelb und nimmt einen charakteristischen Geruch an. Sobald dieser Punkt erreicht ist, wird die Flüssigkeit in die Schlagkufe abgelassen und dort durch „Schlagen“ mit großen Schaufeln, Stöcken u. dergl. mit der Luft in lebhaftest Berührung gebracht. Dadurch nimmt die Flüssigkeit zuletzt eine blaue Farbe an, und schließlich scheidet sich der gebildete Indigo in Flocken ab.

Gleichzeitig damit wird die Gärungskufe entleert und mit neuen Pflanzen beschickt, die ausgezogenen aber getrocknet und als Brennmaterial verwendet. Sobald dieses flockige Ausscheiden des Farbstoffes eintritt, wird mit dem Umrühren aufgehört, damit der Indigo sich in Ruhe absetzen und am Boden sammeln kann; dann wird die klare Flüssigkeit abgezogen, der breiige Bodensatz aber wird in einem Kessel aufgekocht, um eine etwaige Nachgärung zu verhindern. Schließlich kommt der Brei in einen hölzernen Kasten mit durchlöcherter, mit Baumwollzeug überspanntem Boden und nach dem Abfließen des überschüssigen Wassers in einen Preßbeutel zum Abtropfenlassen der letzten Wasseranteile. Endlich kommt er in die Trockentuben, wo er bei völligem Luftabschluß langsam getrocknet wird.

Das auf diese Weise gewonnene Produkt ist der Indigo des Handels; er bildet größere oder kleinere, unregelmäßige Stücke von tiefblauer Farbe, körnigem, erdigem Bruch, und ist bald leichter, bald schwerer als Wasser. Er ist geruchlos und geschmacklos, haftet aber an der Zunge. Charakteristisch für den Indigo ist es, daß er, sobald man ihn auf der matten Bruchfläche mit dem Nagel reibt, einen kupferfarbigen Glanz annimmt. Alle diese Eigenschaften zeigen sich bald in höherem, bald in geringerem Grade und variieren je nach der Herkunft, d. h. je nach der mehr oder minder primitiven Weise der Gewinnung.

Der Indigo ist kein chemisch einheitlicher Körper, er enthält vielmehr neben mancherlei Verunreinigungen, die von der Gewinnung herrühren, zwei Farbstoffe, Wasser, Kalk usw. Dementsprechend sind auch die chemischen Eigenschaften sehr wechselnd, je nach seiner Zusammensetzung. Gemeinsam ist nur die Unlöslichkeit in Wasser, Alkohol und Äther. Dagegen ist Indigo löslich in konzentrierter Schwefelsäure mit tiefblauer Farbe; beim Verdünnen dieser Lösung mit Wasser wird kein Indigo wieder abgeschieden. Charakteristisch für den Indigo ist seine Reduktionsfähigkeit in Gegenwart von Alkalien; mit Ammoniak angerührt, wird er durch Hinzufügen von Zinkstaub

in ganz kurzer Zeit in Indigweiß übergeführt. Gegen Chlor sowie gegen Salpetersäure und Chromsäure ist der Farbstoff nicht beständig.

Von den beiden im Naturindigo vorhandenen Farbstoffen, dem Indigblau und Indigrot, ist nur der erstere von Bedeutung. Das Indigblau ist derjenige Körper, dem der Indigo seine Bedeutung, seinen Wert verdankt; tatsächlich hängt der Wert eines Naturindigos oder Pflanzenindigos direkt ab von seinem Gehalt an Indigblau. Dieser aber ist bei den verschiedenen Handelsmarken des Indigos den größten Schwankungen ausgesetzt und beträgt 10 bis 83 %; alles übrige sind Begleitsubstanzen, Nebenbestandteile, infolge des mehr oder minder empirischen Verfahrens bei der Gewinnung. Ein Färber, welcher Pflanzenindigo kauft, wird nach wie vor genötigt sein, eine Bestimmung des Gehalts an Indigblau vornehmen zu lassen, falls er sich nicht auf die Angaben des Verkäufers verlassen will. Denn den Wert eines natürlichen Indigos nach seinem Äußeren schätzen zu wollen, geht nicht an.

Die Wertbestimmung des Indigos liegt auf dem Gebiet der quantitativen chemischen Analyse und kann hier infolge Raum Mangels nicht berücksichtigt werden. Der blaue Farbstoff des Indigos heißt Indigblau oder Indigotin. Er kann aus dem Pflanzenindigo des Handels nach verschiedenen Methoden in reinem Zustand gewonnen werden und ist alsdann mit dem synthetischen oder künstlichen Indigo chemisch übereinstimmend. Das reine Indigblau ist ein tiefblaues, amorphes Pulver, welches beim Reiben einen kupferroten Glanz annimmt, bei vorsichtigem Erhitzen unzersezt sublimiert und sich beim Erkalten der purpurfarbigen Dämpfe in kupferroten Kristallen ansetzt. Es ist unlöslich in den gewöhnlichen Lösungsmitteln, sehr wenig löslich in kochendem, starkem Alkohol und in Chloroform, dagegen ziemlich leicht löslich in heißem Anilin, Nitrobenzol und in Eisessig. Beim Erkalten dieser Lösungsmittel scheidet es sich in Kristallen aus. Von Reduktionsmitteln wird es in Gegenwart von

Alkalien in Indigweiß übergeführt. Chromsäure und Salpetersäure wirken oxydierend.

Außer dem vorgenannten Indigblau, welches zu 10 bis 83 % im Indigo vorhanden sein kann, enthält der Pflanzenindigo noch Indigrot und kleinere Mengen sog. Indigbraun, welches kein Farbstoff ist, Indigleim, Wasser, Kalk, Aschebestandteile und event. noch Verfälschungen. Von den vorstehenden Nebenbestandteilen des Indigos hat nur noch das Indigrot Interesse. Indigrot oder Indirubin ist im Indigo bis zu 15 % enthalten. Es läßt sich aus dem Pflanzenindigo isolieren, wenn man denselben zunächst mit verdünnter Schwefelsäure, dann mit Kalilauge und nach dem Auswaschen mit Alkohol auskocht. Durch die beiden ersten Auskochen werden Indigleim und Indigbraun entfernt. Zu kochendem Alkohol löst sich das Indigrot und fällt beim Erkalten als rotbraunes Pulver aus. Dieses verhält sich mit Ausnahme der Farbe und der Löslichkeit in Alkohol dem Indigblau ganz ähnlich; es löst sich gleichfalls in konzentrierter Schwefelsäure und wird durch Reduktionsmittel in Gegenwart von Alkalien reduziert; es gibt also ebenfogut eine Küpe wie das Indigblau, aber die Reduktion vollzieht sich langsamer als dort. Dadurch wird erklärt, warum Indigosorten mit höherem Indigrotgehalt sich schwieriger reduzieren als solche mit geringem oder gar keinem Gehalt an Indigrot.

Die übrigen Begleitsubstanzen sind ohne Wert, aber nicht ohne Einfluß auf die physikalischen Eigenschaften des Pflanzenindigos. Insbesondere Indigbraun und Indigleim, zum Teil auch Indigrot, machen den Indigo hart. Je geringer der Prozentgehalt eines Indigos an Indigrot, Indigbraun und Indigleim ist, desto weicher ist der Indigo und desto leichter läßt er sich feinreiben und reduzieren. Von den oben erwähnten Verfälschungen seien erwähnt: Stärke, Blauholzpulver, Berlinerblau.

Die Güte eines Pflanzenindigos wird wesentlich beeinflusst durch die Art des Anbaus der Pflanze, durch die Beschaffenheit des Bodens, durch das Klima und die Witterung,

am meisten aber durch die verschiedenen Gewinnungsmethoden, die bisweilen recht mangelhaft sind. Dies ist der Grund, warum im Handel einige hundert Indigosorten vorkommen, von denen jede ihre Eigentümlichkeiten besitzt. Wenn wir von dieser Detailarbeit absehen wollen, lassen sich auf Grund der Herkunft 3 Klassen von Indigo unterscheiden:

1. Bengal-Indigo. Dieser kommt aus Ostindien und ist der älteste bekannte Indigo. Der Gehalt an Indigoblau

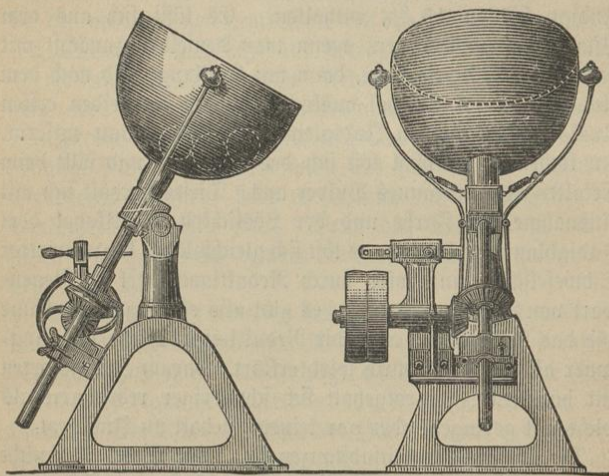


Abb. 104. Indigoreibmaschine.

schwankt bei diesem, welcher in mehr als 300 Handelsorten existiert, zwischen 70 und 10 %.

2. Java-Indigo. Er kommt aus Java und enthält etwa 80 % Indigoblau; er ist leicht und bequem zerreiblich und wird hochgeschätzt.

3. Guatemala-Indigo. Er kommt aus Südamerika und enthält 60 bis 90 % Indigoblau. Die Guatemala-Indigos sind alle mehr oder minder hart, womit jedoch noch keineswegs gesagt ist, daß sie deshalb minderwertig seien.

Um den Indigo zum Färben verwendbar zu machen, muß er zuvor höchst fein gerieben oder gemahlen werden, und zwar so fein, daß man ihn zwischen den Fingern nicht mehr fühlt. Man reibt ihn entweder trocken oder unter Zusatz von Wasser. Ob der Indigo genügend fein gemahlen ist, erkennt man am besten, wenn man mit einem Glasstab eine Spur des Indigobreis, ohne zu rühren, an die Oberfläche des Wassers bringt; es dürfen sich im Wasser nur blaue Wolken bilden, aber es darf sich kein körniger Bodensatz oder nadel förmige Splitter abscheiden; geschieht das, so muß das Mahlen noch fortgesetzt werden.

Das Reiben des Indigos geschieht in der Praxis in eigenen Vorrichtungen, Indigo-Reibmühlen (Abb. 104), bei denen der Indigo ohne oder mit Wasser in einer eisernen Kugelschale mit Hilfe schwerer eiserner Kugeln zermahlen wird. Die gußeiserne Kugelschale ist gewöhnlich schief geneigt und um ihre nach unten verlängerte Achse drehbar. Derartige Reibmaschinen besitzen gewöhnlich auch noch zwei eiserne Klopfschämmer, welche den Indigo, der sich gern festreibt, durch Klopfen auf die äußere Wandung lockern sollen. Zum Reiben mit Wasser dient eine andere Konstruktion; der Kessel ist dann drehbar; dagegen ist ein Rührer mit vier Flügeln angebracht, welcher sich im Kessel dreht und die Kugeln in beständiger Bewegung erhält. Zum Ansetzen der Rüpen kann der Indigo mit Wasser vermahlen werden; soll er in rauchender oder in konzentrierter Schwefelsäure gelöst werden, so muß er trocken gemahlen werden.

§ 110. Anwendung auf Wolle.

Um den Indigo für die Wollfärberei verwendbar zu machen, gibt es zwei Wege. Entweder man löst den Indigo in rauchender Schwefelsäure, verdünnt mit Wasser und verwendet die heiße saure Lösung zum Färben. Dieses Verfahren wird heute kaum noch angewendet.

Gewöhnlich reduziert man den Indigo und führt ihn dadurch in die leicht lösliche Form von Indigweiß über.

Als Reduktionsmittel dient meist Wasserstoff oder eine Lösung von unterschwefliger Säure, letztere jedoch nur selten. Als Wasserstoff wird der bei dem Gärungsprozeß reichlich auftretende naszierende Wasserstoff benutzt. So erklärt sich, warum bei der Reduktion des Indigos zu Indigweiß, beim sog. Verküpen des Indigos, Gärungen hervorgerufen werden müssen, gleichzeitig aber auch, warum die zum Färben der Wolle angewendeten Indigoküpen als Gärungsküpen bezeichnet werden. Zum Einleiten einer Gärung bedarf es eines Gärungserregers, eines leicht in Fäulniß übergehenden Körpers oder Ferments. Als solche Fermente werden im vorliegenden Falle verwendet: Waid, Kleie, Krapp, Melasse, ev. Urin. Da die Reduktion des Indigos aber nur in Gegenwart von Alkalien erfolgt, so bedürfen wir auch solcher und verwenden hierfür gebrannten Kalk, Pottasche, Soda und gefaulten Urin (Ammoniak). Da jedwede Gärung nur bei mittlerer Temperatur vor sich geht, so werden die Gärungsküpen auch als warme Küpen bezeichnet. Die Summe der Ingredienzen, welche erforderlich sind, um eine solche Gärungsküpe in Gang zu bringen, bilden den Küpenansatz, und das Inbetriebsetzen einer derartigen Indigoreduktion für technische Zwecke heißt das Ansetzen der Küpe. Die vier für die Wollfärberei meist verwendeten warmen Küpen sind: die Waidküpe, die Pottaschenküpe, die Sodaküpe und die Urinküpe. Ihnen schließt sich die Sulfitküpe an, welche für Wolle warm, für Baumwolle kalt verwendet werden kann.

Die Waidküpe. Diese Küpe wird in der Wollblauerei in großem Umfange angewendet. Wie ihr Name schon sagt, wird Waid dabei verwendet, eine Droge, welche gleichfalls Indikan enthält und daher ebenfalls zum Blaufärben gebraucht werden kann und gebraucht wird, obschon ihr Gehalt an Indigo resp. Indikan sich mit dem der Indigopflanze nicht messen kann. Einzelne Autoren schätzen die färbende Kraft des Waides so gering ein, daß sie in ihm nur noch das Ferment sehen, den Gärungserreger, der die Gärung bewirkt und erhält.

Die Vorschriften für die Herstellung sind rein empirisch; sie sind noch einer der wenigen Überbleibsel von der Urväter Hausrat; sie weichen daher auch in ihren Einzelheiten mehr oder minder voneinander ab, weniger in der Wahl der Ingredienzen als in deren Mengenverhältnissen. Einer der am häufigsten gebrauchten Ansätze für die Waidküpe lautet:

Waid 300 kg, Indigo 15 kg, Kleie 10 kg, Krapp 2 bis 15 kg, lufttrockener gelöschter Kalk 12 kg. Der Behälter, in dem man die Küpe ansetzt, wird zum Teil mit Wasser gefüllt, dann der zerkleinerte Waid zugegeben, gut umgerührt und bis auf etwa 60°C erwärmt. Was hier in diesem Bade sich vollzieht, ist annähernd der gleiche Vorgang, wie wenn in Indien die abgeschnittene Indigopflanze mit Wasser in den Zisternen zum Gären gebracht wird. Die Droge Waid ist nichts anderes als die ganze zusammengequetschte und dann getrocknete Waidpflanze. Man beläßt das Bad 24 bis 36 Stunden bei obiger Temperatur und wiederholt das Umrühren besonders in den ersten zwei Stunden; dann wird der mit Wasser fein gemahlene Indigo, die Kleie, der Krapp und die Hälfte des Kalks zugeetzt, das Ganze tüchtig durchgerührt, dann der Behälter zugedeckt und das Ganze 12 bis 24 Stunden lang der Ruhe überlassen. Während dieser Zeit hat die Gärung begonnen, d. h. die stickstoffhaltigen Bestandteile des Waides, die Kleie und der Krapp beginnen sich zu zersetzen. Man erkennt dies an dem zeitweiligen Auftreten von Gasblasen, welche in der Hauptsache aus Wasserstoff und Kohlensäure bestehen. Der Wasserstoff aber wirkt in Gegenwart des Kalks reduzierend auf den Indigo unter Bildung von wasserlöslichem Indigweißkalkium. Diese Vorgänge sind durch das Auge deutlich wahrnehmbar. Die Farbe der Flotte wird nach und nach heller und geht über Braunoliv nach Zeisiggrün über; es bildet sich an der Oberfläche der Flotte eine blaue, kupferig schimmernde Haut, und es tritt ein süßlicher, nicht unangenehmer Geruch auf, alles Zeichen, daß die Gärung bis dahin normal verlaufen ist. Die Kunst des Färbers

besteht nun darin, die Bedingungen des normalen Gärungsverlaufes einzuhalten. Dies geschieht durch Innehaltung einer konstanten Temperatur von 40 bis 50° C und durch zeitweiliges Zusetzen von Kalk; in dem Maße, als der Indigo reduziert wird, wird natürlich auch die entsprechende Menge Kalk zur Bildung von Indigweißkalkzium erforderlich sein; man setzt also von der noch übrigen zweiten Hälfte des Kalks alle 2 bis 3 Stunden etwas zu und rührt jedesmal das Ganze tüchtig durch. Verläuft die Gärung auch weiter normal, dann ist innerhalb der nächsten 12 bis 24 Stunden die Küpe gebrauchsfertig. Man erkennt dies daran, daß man einen kleinen vorher geneigten Wollappen einige Minuten in die Flüssigkeit eintaucht und nach dem Herausnehmen der Luftoxydation überläßt; ist die Küpe in Ordnung, dann färbt sich die Wolle in kurzer Zeit blau.

Nunmehr kann zum Färben geschritten werden. Das Färben ist in diesem Falle ein einfaches Imprägnieren der Wolle mit der Küpenlauge. Man läßt die zu färbende Wolle kürzere oder längere Zeit in der Küpe verweilen („logieren“), hebt dann heraus und läßt an der Luft oxydieren. Der Färber bezeichnet diese Oxydation als „Vergrünen“. Das Imprägnieren der Wollware mit der Küpenflüssigkeit während einer gewissen Zeit bezeichnet man als „Zug“ oder „Küpenzug“. Je nachdem man nach einmaligem Imprägnieren und Oxydieren auf die gewünschte Tontiefe gekommen ist oder, um dahin zu gelangen, das Imprägnieren und Oxydieren wiederholen muß, spricht man von einem Färben auf der Küpe „in einem oder zwei oder drei Zügen“. Mit jedem Küpenzuge wird natürlich der Indigogehalt der Küpe verringert, und die mit einem Küpenzuge auf ungefärbter Wolle erhaltene Nuance wird von Zug zu Zug satter werden. Man pflegt daher nach beendetem Färben von Neuem Indigo hinzugeben, natürlich auch die korrespondierende Menge Kalk und etwas Kleie. Diese Instandhaltung der Küpe heißt Küpenführung; sie erfordert viel Erfahrung, und speziell die Führung der Waidküpe ist ungemein schwierig,

da bei einer Gärung mit ihren Nebenreaktionen Zustände auftreten können, die der Färber sich nicht zu erklären vermag und die er vielfach abzustellen nicht imstande ist. Die Grundregel bei der Föhrung einer warmen Küpe ist die, daß man die Gärung nicht zu lebhaft werden läßt; man verhindert das durch rechtzeitigen Zusatz einer entsprechenden Menge von Kalk; andererseits darf die Gärung nicht zu träge werden, was durch weiteren Zusatz von Meie verhindert werden kann; drittens muß die Temperatur konstant auf 45 bis 50° C erhalten werden.

Die Zugabe neuer Mengen von Indigo, Kalk usw. am Ende des Tages bezeichnet der Färber als „Verwärmen“; er überläßt die Küpe über Nacht der Ruhe und kann am nächsten Tage weiter färben. In dieser Weise kann man, wenn die Gärung normal verläuft, die Waidküpe vier bis fünf Monate kontinuierlich zum Färben benutzen. Nach dieser Zeit hat sich eine solche Menge Bodensatz (Küpenschlamm) gebildet, daß derselbe den zum Färben bestimmten Raum des Küpenbehälters zu sehr einengt. Dann „blaut man die Küpe aus“, d. h. benutzt sie zum Färben hellen Blaus, bis sie erschöpft ist, und läßt schließlich den ganzen Inhalt ab, um für einen neuen Küpenansatz Platz zu schaffen.

Die Waidküpe ermöglicht die Herstellung sowohl heller wie dunkler Färbungen; sie gibt überdies volle und feurige Nuancen. Sie hat allerdings auch Nachteile. Diese bestehen in einem sicheren Verlust an Indigo, der bis zu 28% steigen kann, und zwar infolge zu weit gegangener Reduktion, ein Fehler, der zwar den übrigen Küpen auch, aber doch in weit geringerem Maße anhaftet. Weit bedenklicher sind die fatalen Erscheinungen, welche der Färber als „Krankheiten der Küpe“ bezeichnet, Zustände, die durch die Schuld des die Küpe Föhrenden infolge mangelnder Kenntnis oder Erfahrung eingetreten sind. Solche fehlerhafte Zustände treten auf, wenn die Gärung zu heftig wird und zu stürmisch verläuft, so daß die Reduktion viel weiter geht, als beabsichtigt war; in diesem Falle „geht die Küpe durch“, d. h. der Indigo ist

unwiderbringlich verloren; sie können aber auch auftreten, wenn die Gärung zu träge verläuft und schließlich ganz still steht; an Stelle der normalen Gärung tritt dann die faulige Gärung, und das Enderesultat ist ebenfalls ein großer Indigoverlust. Vor allen derartigen Verlusten an Indigo schützt uns die gewissenhafte Beobachtung der für die Gärung erforderlichen Bedingungen und die strikte Innehaltung der erforderlichen Temperatur von 45 bis 50° C. Der Küpenführer muß stets dafür sorgen, daß die Küpe gut „in Trieb“ bleibt, daß sie stets schwach alkalisch, aber niemals stark alkalisch, „scharf“ wird. Letzterer Uebelstand zeigt sich durch das Nachlassen oder Aufhören der Gärung, durch das Verschwinden der grüngelben Farbe der Flüssigkeit und das Auftreten brauner Adern in derselben sowie eines scharfen Geruches (Bildung von Ammoniak). Ist der Kalk nicht gar zu sehr im Überschuß, dann genügt Zugabe von etwas Kleie und Anwärmen, um die Gärung wieder in Fluß zu bringen. Bei zu viel Kalk muß derselbe durch Oxalsäure oder Einleiten von Kohlensäure unschädlich gemacht werden.

Eine Küpe mit zu wenig Kalk, wie sie durch längere Benutzung oder infolge ungenügenden Nachsetzens von Kalk („Nachschärfen“) erhalten wird, eine „zu mild gewordene“ Küpe, kennzeichnet sich durch zu langsames Vergrünen eines eingetauchten Wollstücks; sie kann durch vorsichtiges Nachschärfen wieder in Gang gebracht werden.

Eine Küpe, in der es an Reduktionsmitteln fehlt, sieht nicht grünlich gelb, sondern blaugrün aus; manchmal genügt bei einer solchen Küpe bloßes Erwärmen, um die Gärung wieder in Fluß zu bringen; genügt das nicht, dann muß etwas Kleie, ev. noch etwas Krapp zugegeben werden.

Bei abnormen Küpenzuständen sind daher die Hauptingredienzen des Küpenansatzes: Kalk, Kleie, Indigo meist nicht im richtigen Verhältnis zueinander vorhanden; gewöhnlich sind Kalk und Kleie in zu reichlichen oder zu geringen Mengen vorhanden; meist ist auch die Temperatur entweder zu hoch oder zu niedrig gehalten. Bei Gewissenhaftigkeit und

der nötigen Erfahrung ist die Führung der Waidküpe keine unüberwindliche Schwierigkeit.

Die Pottaschenküpe. Der Ansatz lautet: Indigo 10 kg, Krapp 2 bis 5 kg, Kleie 2 bis 5 kg, Pottasche 10 bis 15 kg. Das Hauptmerkmal dieser Küpe ist der Wegfall von Waid und Kalk, welcher letzterer durch Pottasche ersetzt wird. Das Ansetzen und Zutriebbringen dieser Küpe geschieht ähnlich wie bei der Waidküpe, und die Reduktionsercheinungen sind nahezu dieselben, nur modifiziert dadurch, daß hier der Kalkschlamm nicht vorhanden ist. Die Führung der Küpe ist infolge der Abwesenheit von Waid wesentlich leichter, die Gärung besser zu regulieren. Die Pottaschenküpe ist schneller benutzbar als die Waidküpe und gibt dunklere, aber nicht so lebhaft blaue. Die stark alkalischen Eigenschaften der Küpe erfordern nach beendetem Färben ein gründliches Spülen der Wolle. Das „Schärfen“ geschieht hier mit Pottasche. Infolge Wegfallens des Kalkschlammes kann diese Küpe länger benutzt werden als die Waidküpe.

Die Sodaküpe. Zum Ansatz gehören: Indigo 10 kg, Kleie 60 bis 100 kg, Kristallsoda 20 kg, gelöschter Kalk 5 kg. An Stelle von Kleie werden nicht selten 10 bis 15 kg Melasse genommen. Man füllt die Küpe mit der entsprechenden Menge Wasser, erwärmt dasselbe auf 60°C und tut nun die Soda (und ev. Krapp und Sirup), den Indigo und die Kleie hinein, zuletzt den Kalk, rührt alles gut durcheinander, erwärmt erneut auf 80°C und überläßt die Küpe sich selber, bis sie „angekommen“ ist. Abweichend hiervon empfiehlt Hummel, die Kleie 2 bis 3 Stunden mit dem Wasser zu kochen, die Flüssigkeit auf 40 bis 50°C abzukühlen, dann die übrigen Bestandteile zuzufügen und das Ganze nach tüchtigem Durchrühren 2 bis 3 Tage der Gärung zu überlassen. Die Umwandlung des Indigos in Indigweiß erfolgt hier unter ganz ähnlichen Erscheinungen wie bei der Waidküpe; die Gärung ist jedoch eine langsamere und minder lebhaft. Das „Schärfen“ geschieht in diesem Falle mit Kalk und Soda. Sobald die Küpenlauge eine goldgelbe Farbe angenommen hat, ist die

Rüpe zum Färben fertig. Das regelmäßige Verwärmen geschieht mit Indigo, Kalk und Soda.

Die Urinküpe wird folgendermaßen angelegt: 500 l gefaulter Urin, 3 bis 4 kg Kochsalz, 1 kg Krapp, 1 kg Indigo. Der gefaulte Urin übernimmt hier die doppelte Stelle des Gärungserregers und des Alkalis. Man verfährt so, daß man das Kochsalz zum Urin hinzugibt, auf 50 bis 60° C erwärmt und bei dieser Temperatur unter öfterem Rühren 4 bis 5 Stunden erhält; dann wird Krapp und Indigo zugelegt und das Ganze der Gärung überlassen. Das Arbeiten mit gefaultem Urin ist eine höchst unappetitliche Sache; nichtsdestoweniger wird die Urinküpe noch vielfach, besonders in Tuchfabriken, gebraucht.

Die Sulfitküpe unterscheidet sich von den bisher betrachteten dadurch, daß bei ihr die Reduktion des Indigos sich ohne Gärung vollzieht. Die Sulfitküpe ist keine Gärungsküpe. Das Reduktionsmittel ist im vorliegenden Falle die unterschweflige Säure, welche in Form ihres sauren Natriumsalzes gebraucht wird, also als Natriumdihyposulfit. Als Alkali werden entweder Kalk oder Älznatron angewendet. Man unterscheidet daher eine Hydrosulfitalkküpe und eine Hydrosulfitnatronküpe. Der Name „Hydrosulfit“ hat sich bedauerlicherweise eingebürgert; die wissenschaftlich richtige Bezeichnung ist aber „Hyposulfit“. Für Wolle ist die Sulfitalkküpe vorzuziehen.

Das Arbeiten mit der Sulfitküpe gestaltet sich wesentlich anders. Hydrosulfit wird heute von verschiedenen chemischen Fabriken, z. B. von der Badischen Anilin- und Sodafabrik, in konzentrierter Lösung in den Handel gebracht. Andere Fabriken, z. B. Gutbier & Co. in Leipzig und Ernst Michaelis & Co. in Kottbus, bringen sogar eine konzentrierte Küpe, eine Lösung von Indigo in Hydrosulfit, in den Handel. Dadurch ist das Ansetzen der Küpe sehr bequem gemacht: man hat nur nötig, von dieser konzentrierten Küpe so viel zum Wasserbade hinzuzugeben, als zur Erzielung der Nuance erforderlich ist.

Die Selbstdarstellung des Hydrosulfits ist nicht jedermanns Sache und erfordert eine gewisse Erfahrung. Am besten bereitet man sich aus feingemahlenem Indigo, fertigem Hydrosulfid und geringen Mengen gelöschem Kalk eine sog. Stammküpe und benutzt diese nach entsprechendem Verdünnen mit Wasser ohne weiteres zum Färben. Die Hydrosulfidküpe besitzt eine rein gelbe Farbe, sie hat keinen Bodensatz, braucht keinerlei Wartung oder Kontrolle und kann ohne irgend welche Vorbereitung angesetzt und ebenso kann jeden Augenblick mit dem Färben aufgehört werden. Die Sulfidküpe kann endlich sowohl warm wie kalt angewendet werden. Der einzige Nachteil, den sie besitzt, ist, daß sie sich weniger für dunkle Farben eignet. Doch auch dieser Nachteil kann dadurch behoben werden, daß man die Sulfidküpe mit Natriumbisulfid bis zur schwach sauren Reaktion versetzt.

§ 111. Anwendung auf Baumwolle.

Entsprechend der Eigenschaft der Baumwolle, sich bei niedriger Temperatur zu färben als die Wolle, werden für die Baumwollblauerei nur kalte Küpen angewendet. Von den in § 110 beschriebenen Gärungsküpen wird in der Baumwollfärberei kein Gebrauch gemacht. Die für die Baumwollblauerei wichtigen Küpen sind die Zinkstaubküpe, die Vitriolküpe und die Sulfidküpe. Am meisten von diesen angewendet wird die

Zinkstaubküpe. Zu deren Ansat sind erforderlich: Zwei Teile Indigo, ein Teil Zinkstaub, ein Teil Kalk. Das wirksame Reduktionsmittel ist hier der Zinkstaub.

Die Ingredienzen werden gemeinschaftlich in das Wasser (das Hundertsache vom Gewicht des Indigos) getan und innerhalb der nächsten 24 Stunden mehrmals durchgerührt. Die Küpe kann dann sofort zum Blauen verwendet werden. Das Speisen der Küpe erfolgt mit Indigo und Zinkstaub nach Bedarf. Es leuchtet sofort ein, daß die Führung dieser Küpe einfach und leicht kontrollierbar ist. Der frei werdende Wasserstoff wird, solange noch eine Spur Indigo

vorhanden, zur Bildung von Indigweiß verbraucht; eine Gasentwicklung findet nicht statt. Tritt Gasentwicklung ein und wird die Kûpe schaumig, so ist das ein Beweis, daß aller Indigo reduziert ist. Das Schaumigwerden der Kûpe ist also durch Zusatz von etwas Indigo und tüchtiges Durchrühren zu vermeiden. Die Hauptschwierigkeit ist die Herstellung des genauen Verhältnisses zwischen Indigo und Zinkstaub, so daß keiner von beiden vorwaltet. Dieses ist aber auch die einzige Schwierigkeit der Kûpe, und auch diese läßt sich, wenn der Gehalt an Indigblau des verwendeten Indigos vorher quantitativ bestimmt wird, durch Rechnung genau bestimmen.

Der geringe Bodensatz dieser Kûpe (etwa nur $\frac{1}{7}$ der Bitriolkûpe) und die schnelle Wiederbenutzbarkeit nach dem Speifen macht dieselbe ganz besonders geeignet zum kontinuierlichen Färben und gestattet eine ununterbrochene Benützung über Jahresfrist hinaus, ohne daß eine Entleerung nötig wäre.

Bitriolkûpe. Die Bitriolkûpe ist älter als die Zinkstaubkûpe und die Sulfatkûpe; sie wurde vor der Einführung des Zinkstaubs als technisches Reduktionsmittel durch Stahlschmidt fast allgemein in der Baumwollblauerei angewendet. Auch gegenwärtig wird die Bitriolkûpe noch häufig angewendet, hat aber gegen früher viel an Terrain verloren. Zum Ansatz der Bitriolkûpe sind erforderlich: 4 kg Indigo, 6 bis 8 kg Eisenvitriol, 5 bis 10 kg gebrannter Kalk. Das wirksame Reduktionsmittel ist in diesem Falle das aus dem Vitriol durch den Kalk abgeschiedene Eisenhydroxydul, welches wasserzerlegend wirkt, um sich selbst zu oxydieren, während der eliminierte Wasserstoff zur Bildung von Indigweiß verwendet wird, das sich in Gegenwart des überschüssigen Kalks löst. Die Bitriolkûpe arbeitet recht gut, hat aber den Nachteil eines reichlichen Bodensatzes. Eine im guten Stande befindliche Kûpe sieht bräunlichgelb aus, zeigt beim Aufrühren der Kûpenlange blaue Adern und bedeckt sich an der Oberfläche mit einem blauen Schaum oder einer schaumigen Haut. Ist die

Flüssigkeit unter der Haut grünlich, dann fehlt es an Indigo; ist sie sehr dunkelbraun, so fehlt es an Kalk.

Beim Ansehen der Vitriolküpe hat man vor allem auf reinen Eisenvitriol zu achten; der käufliche gewöhnliche, sog. rohe Eisenvitriol, welcher meist oxydierend wirkenden Kupfervitriol enthält und daher der Reduktion entgegenwirken würde, ist hierfür nicht geeignet; man erhält jedoch auch die reine Sorte im Handel käuflich; man verlange nur: chemisch reines schwefelsaures Eisenoxydul. Eine zum Färben benutzte Vitriolküpe muß allabendlich gespeist, d. h. mit neuen Zusätzen von Indigo, Vitriol und Kalk versehen werden.

Die Vitriolküpe kann auf alle Stufen von Blau eingerichtet werden, je nachdem man mehr oder weniger Indigo verwendet; man hat daher in großen Färbereien mehrere Küpen nebeneinander stehen, deren jede ihre eigene Schattierung von Blau hat.

Die Sulfitküpe ist dieselbe, wie sie in § 110 zum Blauen der Wolle empfohlen wurde, nur wird sie für Baumwolle als kalte Küpe angewendet. Es ist gleichgültig, ob sie als Hydrosulfitkalk- oder als Hydrosulfitnatronküpe angewendet wird.

Anderweite Abarten der Indigoküpe, wie sie zeitweilig in der periodischen Fachliteratur empfohlen und hier und da wohl auch gebraucht werden, haben keine allgemeine Bedeutung.

Das Färben mit Indigo auf den verschiedenen Küpen ist ein rein mechanisches Imprägnieren der Ware mit der Indigweißlösung, welche durch Berührung mit der Luft sich oxydiert und den Indigo resp. das Indigblau in und auf der Faser abscheidet. Es ist also ein einfacher Oxydationsprozeß, der sich unter Wasserbildung (neben dem Indigo) vollzieht, und der in der Färbersprache als Vergrünen bezeichnet wird. Da das Indigweiß indessen in der Küpe meistens an Kalk (in der Pottaschenküpe an Kalium, in der Sodaküpe an Natrium, in der Urinküpe an Ammoniak) gebunden ist, so wird dieser bei der Luftydation wieder unlöslich abgeschieden, sei es

als Kalziumhydroxyd, sei es als Karbonat, welches die Faser durchsetzt. Dieser Kalk muß vor dem Spülen der Ware entfernt werden, und zwar mit Hilfe einer Säure; meist findet man Schwefelsäure hierzu vorgeschrieben; richtiger ist die Anwendung von Salzsäure, welche den Kalk in leichtlösliches und leicht auswaschbares Chlorkalzium überführt, während er durch Schwefelsäure in schwer löslichen und schlecht auswaschbaren Gips umgewandelt wird. Diese Entfernung des Kalks heißt Absäuern. Zuletzt folgt Spülen in reinem Wasser.

§ 112. Das Färben in der Kufe.

Das Färben in der Kufe weicht von den übrigen Färbemethoden insofern ab, als das Färbebad keine klare Farbstofflösung ist, sondern mit alleiniger Ausnahme der Sulfitkufe eine mit geringeren, bei den warmen Kufen sogar ziemlich beträchtlichen Mengen eines leichten voluminösen Bodensatzes behaftete Flotte, deren oberer Teil allein leidlich klar ist, so daß das Färben lediglich in diesem oberen klaren Teil erfolgen kann. Das macht besondere Vorsichtsmaßregeln nötig, welche verhüten sollen, daß die zu färbende Ware mit dem schlammigen Teil der Flotte in Berührung kommt. Auf der anderen Seite soll das Färbegut vollständig in der Flotte stecken und nicht mit der atmosphärischen Luft in Berührung kommen. Alle Apparate und Maschinen, die sonst zum Färben dienen und die Ware über Haspel und dgl. laufen lassen, und bei denen (z. B. bei Stückware) die Ware auf dem Boden der Kufe oder des Bottichs entlang gleitet, sind hier nicht verwendbar. Die Kufenfärberei hat daher meist ihre eigene Apparatur. Der Raum, in dem die Kufen aufgestellt sind, ist von den übrigen Färbereilokalen gewöhnlich getrennt und wird als Blauerei bezeichnet.

Beim Färben der Wolle in der Kufe handelt es sich stets um warme Kufen. Die Kufenbehälter müssen daher heizbar sein. Die Behälter für die Ausnahme der Kufenflüssigkeit sind meistens aus Eisen, seltener aus Kupfer oder

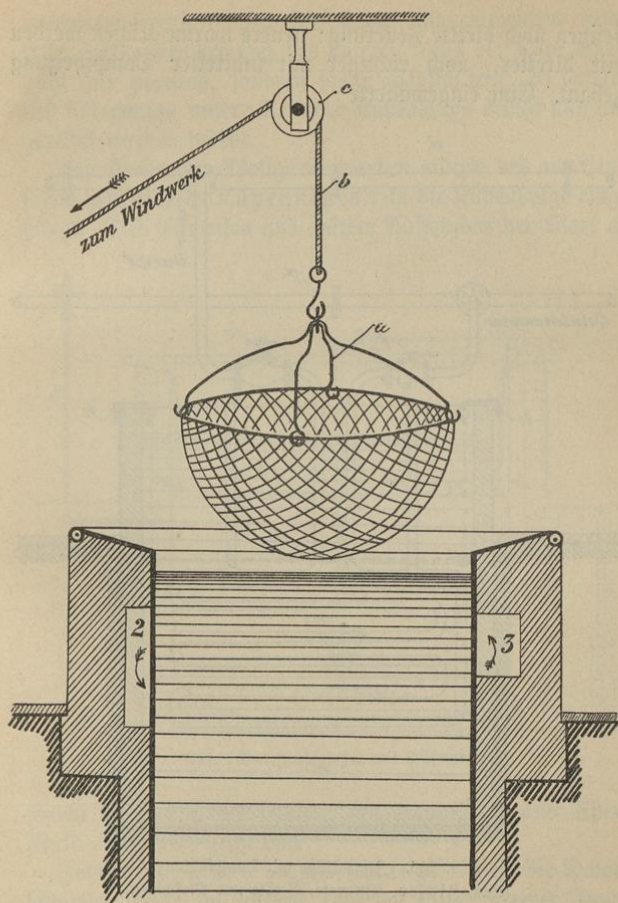


Abb. 105. KÜPPE mit Neg.

(Nach Zipser, Apparate, Geräte und Maschinen.)

wohl auch im unteren Teile aus Holz, im oberen aus Kupfer; andererseits sind auch gemauerte Kuppen, besonders solche aus Zement, in zunehmendem Gebrauch. Die älteren Kuppen

Feuergase streichen durch den Kanal und entweichen in die Esse. Eine Erwärmung des unteren Theils der Kütte würde nicht nur zwecklos, sondern sogar schädlich sein, da dadurch der schlammige untere Teil der Küttenlauge erhitzt und aufgerührt werden würde.

Lose Wolle oder Wollgarne werden mittels des aus Bindfaden hergestellten Küttennetzes a in die Küttenlauge eingehängt. Das Einsenken und spätere Aufwinden der Ware ge-

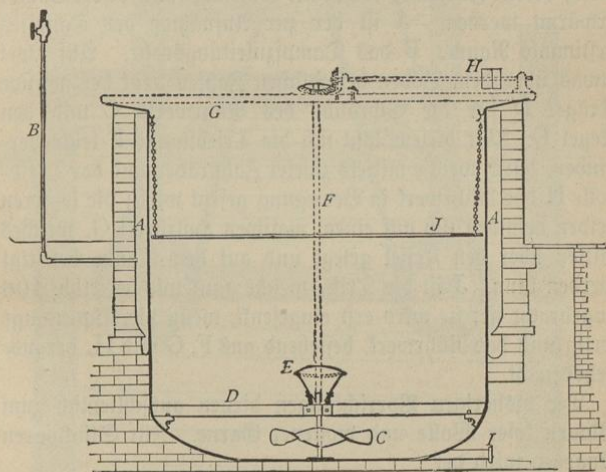


Abb. 107. Indigokessel mit Rührwerk.

schieht über eine feste Rolle c mit Handkurbel und Sperrklinke. Abb. 106 zeigt eine

Zementkütte mit Dampfschlange. a ist die Dampfschlange, welche im unteren Teile der Kütte an einer Innenwandung angebracht ist; b sind starke Eisenbänder, vermitteltst welcher die Schlange auf dem Küttenrande hängt. h ist die sog. Trift, ein Küttennetz in abgeänderter Form; es ist ein mit einem Netz bespannter eiserner Ring, welcher an Ketten i und Klammern k auf dem Küttenrande befestigt ist und zur

Aufnahme des Färbegutes dient zu dem Zweck, eine Berührung des zu färbenden Materials mit dem bei warmen Rüpen unvermeidlichen Bodensatz zu verhüten.

Ein für die Waidküpe vielfach gebrauchter

Indigo-Kessel mit Rührwerk ist in Abb. 107 dargestellt. Er ist ein großer, von Mauerwerk umgebener, gußeisener Kessel von etwa zwei Meter Durchmesser und gleicher Tiefe. Die obere Hälfte des Kessels wird wie bei Abb. 105 durch direkte Feuerung erwärmt, kann aber auch durch Dampf erwärmt werden. A ist der zur Aufnahme des Dampfes bestimmte Raum, B das Dampfzuleitungsrohr. Auf zwei etwas über dem Boden befindlichen Zapfen liegt der massive Träger D für die Schraube des Rührwerks C und den Regel E. Mit diesem läßt sich die Triebstange F leicht verbinden, durch welche mittels zweier Zahnräder und der Treibrolle H das Rührwerk in Bewegung gesetzt wird; die letzteren beiden befinden sich auf einem massiven Holzbrett G, welches mitten über den Kessel gelegt und auf dem Rande befestigt werden kann. J ist die Trift, welche ganz wie bei Abb. 106 angebracht ist; sie wird erst eingesenkt, wenn die Rüpenlauge fertig und das Rührwerk, bestehend aus F, G und H, herausgehoben ist.

Die bisherigen Vorrichtungen dienen ausschließlich zum Blauen loser Wolle und wollener Garne. Für Stückwaren hingegen wird der

Unterflottenhaspel, Abb. 108, angewendet. Ähnlich, wie man in Abb. 105 das Rüpennetz einsenkt, senkt man hier in die Küpe das massive Holzgestell b ein, und zwar so weit, daß dasselbe mit seinem oberen Pfosten gg auf dem Bord der Küpe aufliegt. Das Holzgestell b trägt in seinen unteren Längsseiten zwei Warenbäume a und e, auf dem oberen Querbalken die Kettenräder k und m und auf dem in der Rüpenlauge befindlichen Mittelbalken die beiden Zeitwalzen c und d. k ist mit einer Handkurbel i versehen, mittels deren der Mechanismus in Bewegung gesetzt wird. Vor dem Einsenken der Apparatur in die Küpe wird das zu

blauende Stück auf den Baum a gewickelt, über die Leitwalzen c und d gezogen und mit dem Vorläufer*) an Baum e

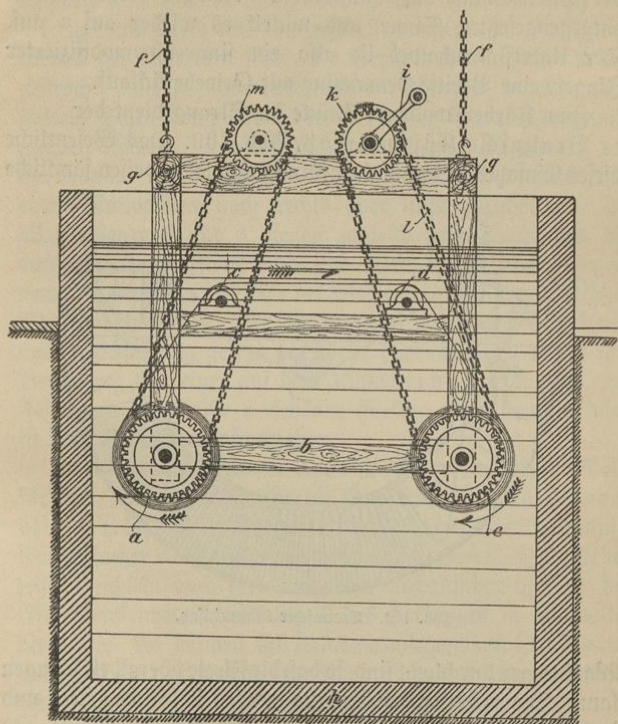


Abb. 108. Rufe mit Unterslottenhaspel.

(Nach Zipser, Apparate, Geräte und Maschinen.)

befestigt. Nun wird das Ganze mittels der Ketten ff eingesenkt und die Handkurbel i in der Pfeilrichtung gedreht:

*) Vorläufer nennt man ein Stück Leinen oder Rattun, welches man an den Anfang und das Ende eines jeden Stückes in solcher Länge annäht, um den Warenbaum damit ein bis zweimal umwickeln zu können und damit das gesamte Stück für das Färben disponibel zu machen.

das Rad k überträgt mittels der Kette l die Bewegung auf den Baum e, in Folge wovon sich das Stück von a ab- und in der Pfeilrichtung auf e aufwickelt. Nachher dreht man im entgegengesetzten Sinne und wickelt es wieder auf a auf. Der Untersfлотtenhüpfel ist also ein sinnreich modifizierter Zigger, eine Breitsfärbemaschine mit Geweberücklauf.

Zum Färben wollener Stücke im Strang dient der

Braunsche Kuppeneinfaß, Abb. 109. Das Wesentliche dieses Einfaßes ist der muldenförmige Kanal e, dessen sämtliche

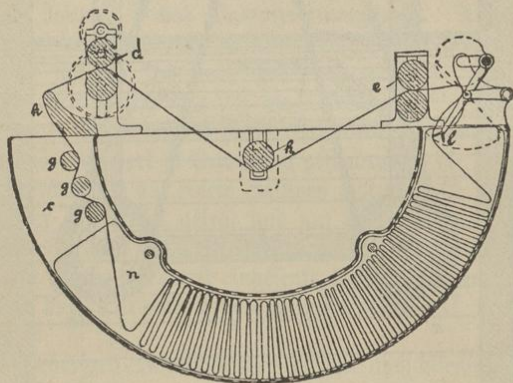


Abb. 109. Braunscher Kuppeneinfaß.

Wandungen durchlocht sind, so daß die Flotte überall eindringen kann. Die zu färbenden Gewebe werden in Falten gelegt und in diesem gefalteten Zustand durch den Kanal geführt. Zu diesem Zweck wird das Gewebe mit seinem einen Ende auf ein vor dem Walzenpaar d liegendes Tuch aufgenäht, welches ständig im Apparat verbleibt. Es wird durch die Walzen d, unter der Walze b hinweg und durch die Walzen e geführt und gelangt, von dem Faltenleger l in Falten geschlagen, in den Kanal e. Auf diese Weise gelangt es, immer unter Flotte, schließlich zu den unter dem Flüssigkeitsniveau liegenden Spannwalzen g, welche das Gewebe allmählich wieder

ausbreiten. Sobald dasselbe zur Flotte heraustritt, wird es durch einen Spannbock k gespannt und passiert entweder den Apparat zum zweiten Mal, oder es wird von dem Tuch losgetrennt und durch eine Walzenpresse ausgepreßt. Auf beiden Seiten des Kanals c sind zwei Breit- und Engsteller n angebracht, welche aus durchlochtem Brettern bestehen und mittels Schraubenspindeln der Breite des Gewebes angepaßt werden können. Die Breitsteller werden so eingestellt, daß die Ränder des Tuches an sie anstreifen, um dieselben von einem Entweichen nach rechts oder links abzuhalten. Die Walzenpaare d und e dienen zugleich zum Auspressen der aufgenommenen Flotte und sind durch Spiralfedern gegeneinander gepreßt; jene eine der Walzen ist mit einem elastischen Material überzogen. Der Apparat wird von einer der Walzen d aus in Bewegung gesetzt, die Welle dieser Walze d erhält ihre Bewegung von einer auf dem Küpenrand eingelagerten, mit Fest- und Losscheibe versehenen Welle. Der ganze Einsatz ist vom Küpenrand abnehmbar.

Die bisher beschriebenen Apparate waren sämtlich für Wollfärberei bestimmt. Die für die Baumwoll- und Leinenblauerei bestimmten Küpen sind in ihrer baulichen Anlage insofern einfacher, als sie keiner Erwärmung bedürfen. Das Färben selbst geschieht auch hier nach dem mechanischen Prinzip des Einsenkens oder Untertauchens des Färbeguts in und unter die Flotte. Es handelt sich dabei vorwiegend um Stückwaren, und zwar um drei verschiedene Apparate zum Färben derselben: den Küpensenker, den Rolleneinsatz und die Rouletteküpe.

Der Küpensenker oder Sternreif (Abb. 110) ist eine Vorrichtung, bei der zwei sternförmige horizontale Rahmen durch eine senkrechte Achse in ihren Mittelpunkten verbunden werden. Die Rahmen sind von innen nach außen in spiralförmigen Windungen mit Hälften besetzt, an welche das Stück mit seinen Leisten aufgenadelt wird. Der Anfang des Stückes befindet sich also an der senkrechten Achse resp. am Mittelpunkt des Rahmens bei c, und das Weitere hakt sich schneckenförmig auf, so daß das Ende d

an den Rand des Rahmens zu liegen kommt. Der Rahmen mit dem aufgehakten Stück wird dann an der Kette g mittels Winde oder Kran in die KÜpe eingesenkt, nach einiger Zeit herausgehoben und zum „Vergrünen“ über der KÜpe hängen gelassen; dieses Eintauchen und Drydieren wird nach Bedarf

wiederholt. Jedes Eintauchen inkl. Vergrünen entspricht also einem KÜpenzug.

Zementküpe mit Holzeinsatz, Abb. 111, ist eine KÜpeneinrichtung mit mechanischem Betrieb. Die KÜpe ist eine doppelte Zementküpe, in welcher gleichzeitig zwei Stücke in ganzer Breite ge-

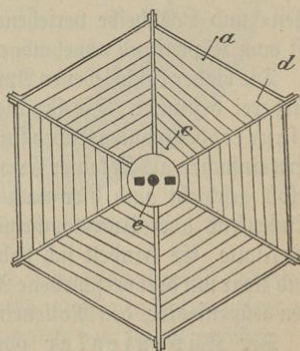
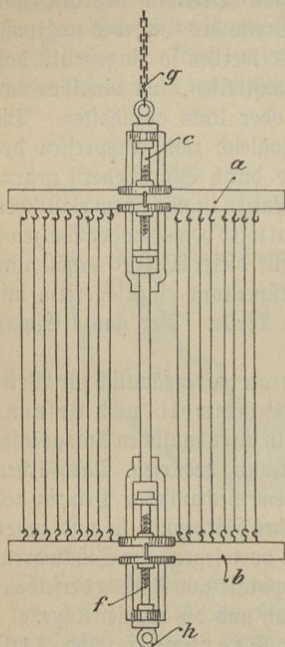


Abb. 110. Küpenfenster, vordere Ansicht und Draufsicht.

(Nach Zipser, Apparate, Geräte und Maschinen.)

färbt werden können. An einem massiven Holzgestell befinden sich die beiden Einsätze für die Doppelküpe, von denen jeder aus einem System horizontal gelagerter Führungsrollen besteht. Die punktierten Linien und die Pfeile geben an, wie das Stück in beide KÜpen breit eintritt, um die Walzen herum

läuft und schließlich das mit Hebelbelastung versehene Quetschwerk passiert und gemeinsam abgezogen wird.

Eine der meist angewandten Rüpen, welche ein ununterbrochenes Färben gestatten, ist die

Roulette- oder Continue-Rüpe, Abb. 112, bestehend aus einem eisernen Reservoir, in welchem unweit des Bodens zwei Rührer angebracht sind. In diesem Reservoir wird ferner ein Gestell befestigt, auf dem 21 messingene Walzen genau parallel gelagert sind. Auf dem Reservoir befindet sich ein

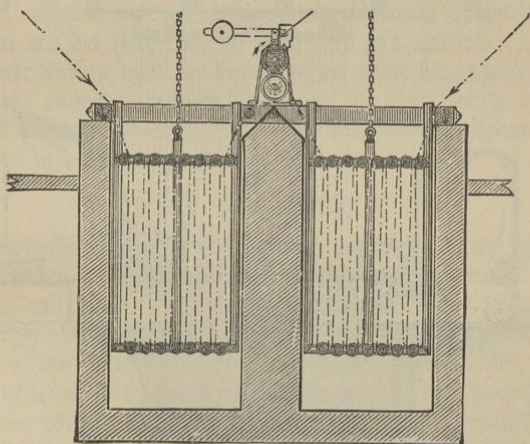


Abb. 111. Zementküpe mit Rolleneinsatz.

gehobelter gußeiserner Rahmen, auf dem weitere 14 Leitwalzen, 3 Preßstücke mit je 2 Quetschwalzen und 1 Paar hölzerne Abziehwalzen nebst Lege- und Aufrollvorrichtung angebracht sind. Eine zweite Reihe von 17 Leitwalzen ist unter der Decke in einem gußeisernen Gestell gelagert.

Die unteren Quetschwalzen sind mit Messing, die oberen mit Gummi überzogen, um ein gleichmäßiges und recht gutes Ausquetschen zu erzielen. Der auf dem Reservoir angebrachte gußeiserne Rahmen erhöht die Solidität der Maschine sowie die ganz genaue Lagerung der Walzen. Der Antrieb geschieht

durch eine Vorgelegewelle mit Los- und Festriemenscheibe sowie Stirnräderübersezung nach dem dritten Paar Quetsch- und Abziehwalzen, von da aus findet die Übertragung durch eine Gelenkkette statt, wodurch ein viel ruhigerer und leichterer Gang erzielt wird. Die Rührer werden direkt von der Antriebswelle bewegt. Dieselben können durch eine eigene Kombination während des Ganges wie des Stillstandes der Maschine in Betrieb erhalten werden, ohne daß das Herab-

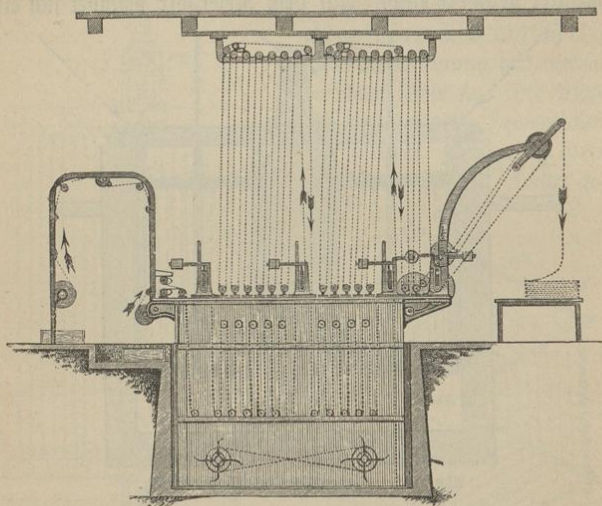


Abb. 112. Roulettetische.

nehmen vom Riemen nötig wird. Der Einlaß ist ein doppelter, d. h. man kann, wenn einseitig gefärbt werden soll, 2 Stück auf einmal, aufeinander einlassen, wodurch eine doppelte Leistung der Maschine erzielt wird. Bei vielen Waren ist es erwünscht, daß die eine Seite etwas heller gefärbt ist; dieses wird durch den doppelten Einlaß erreicht, und dabei findet nicht nur eine ganz bedeutende Ersparnis an Indigo, sondern auch an Zeit und Arbeit statt.

Nach Einführung des mechanischen Färbereisystems färbt man lose Wolle und Baumwolle, Kammzug und Kardenband auch auf mechanischen Färbeapparaten in der Kütte; die Apparate bedürfen jedoch einer entsprechenden Abänderung in dem Sinne, daß die Zirkulation der Küttenlauge durch das Färbegut unter völligem Luftabschluß erfolgt. Von allen in den § 110 und 111 beschriebenen Kütten ist indessen nur die Sulfitkütte für die Anwendung in mechanischen Färbeapparaten verwendbar, da diese die einzige Kütte ohne Bodensatz ist. Eine derartige Maschine wird nach einem Grubneschen Patent von der Firma C. G. Haubold jun. gebaut.

Zum Färben wollener Garne in der Kütte hängt man die Strähne entweder mittels Bindfaden ein oder benutzt dazu eine Art Spannrahmen, welcher samt den schwach gespannten Garnen in die Kütte eingehängt wird.

§ 113. Indigofarmin.

Indigofarmin wird aus Indigo gewonnen durch Lösen des letzteren in rauchender Schwefelsäure, Verdünnen der Lösung mit Wasser, Filtrieren und Sättigen des Filtrats mit Soda, Ausfällen des Indigofarmins mit Kochsalz, Nachwaschen mit wenig Wasser und Abpressen. Es wird ein schwarzblauer Teig erhalten, welcher beim Eintrocknen eine tiefblaue kupferglänzende Masse gibt, die nicht selten an der Oberfläche mit einer lockeren Schicht ausgeblühter Kristalle bedeckt ist. Die Teigform dieses Indigopräparats wird gewöhnlich als Indigoextrakt bezeichnet, die Pulverform als Indigofarmin oder Indigotin. Indigofarmin besteht in der Hauptsache aus indigodisulfosaurem Natrium; er löst sich in Wasser und verdünnter Schwefelsäure und besitzt den Charakter eines sauren Farbstoffes, ist also zum Färben von Baumwolle nicht verwendbar.

Indigofarmin ist ein ausgesprochener Wollfarbstoff; man färbt ihn auf Wolle nach Vorschrift 19 oder 20 (§ 124). Die Wollfärbungen zeigen ein viel grünstichigeres Blau als die Indigonuance; der Farbstoff egalisiert

vorzüglich und wird daher zum Färben von Modetönen benutzt, die Färbungen sind dagegen sehr lichtunecht und halten in dieser Hinsicht keinen Vergleich mit dem Indigo aus. Indigofarmin färbt allerdings auch Seide, am besten im Schwefelsäurebade ohne Anwendung von Bastseife. Die Affinität zur Seide ist jedoch nur gering. Färbt man nämlich Wolle und Seide gleichzeitig in einem sauren Bade aus Indigofarmin, so wird nur die Wolle wirklich gefärbt, die Seide dagegen nur ganz schwach; durch ein nachfolgendes Passieren durch ein Kleienbad wird die Seide rein weiß.

§ 114. Blauholz.

Blauholz, auch Campecheholz genannt, ist das Kernholz des Blauholzbaumes, *Haematoxylon campechianum*, einem in Zentralamerika heimischen Baume. Am geschätztesten ist das Campecheholz von der Westküste von Yucatan und das Hondurablauholz. Jamaikablauholz und Domingoblauholz sind geringere Sorten.

Das färbende Prinzip im Blauholz ist das Hämatoglylin, eine Chromogen, das in reinem Zustande farblose Kristalle bildet; es ist kein Farbstoff, wohl aber die Muttersubstanz des Blauholzfarbstoffes, des Hämateins, welches aus dem Hämatoglylin durch Oxydation in Gegenwart von Ammoniak entsteht. Die blauschwarze Farbe der äußersten Schicht des Blauholzes rührt von einem Gehalt an Hämatein-Ammoniak her. Der reine Blauholzfarbstoff, das Hämatein, bildet kleine gelbgrüne, metallglänzende Kristalle und findet sich in dieser Form nicht selten im Blauholz selbst.

Um die Oxydation des Hämatoglylins zu Hämatein zu vervollständigen, wird das zerkleinerte Blauholz in Haufen mit Wasser begossen und mehrere Tage hindurch an einem luftigen Ort von Zeit zu Zeit umgeschauelt, ein Verfahren, das man fälschlich als „Fermentation“ des Blauholzes bezeichnet hat.

Hämatein ist ein Beizenfarbstoff und in Wasser, Alkohol und Äther schwer löslich. Es bildet mit Metallsalzen verschiedenfarbige, mehr oder minder wasserunlösliche Lacke.

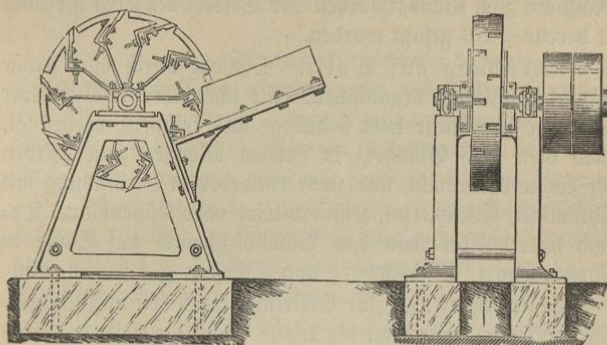


Abb. 113. Raspeln für Farbhölzer.

Die großen Klöben, in denen das Blauholz im Handel vorkommt, müssen vor seiner Verwendung zum Färben zerkleinert

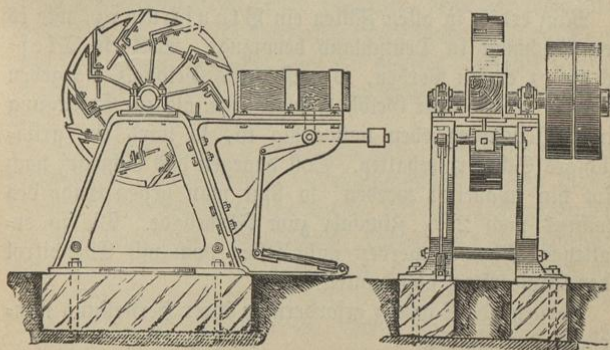


Abb. 114. Raspeln für Farbhölzer.

werden. Dies geschieht mit Hilfe von Raspeln, Abb. 113 und 114, welche mittels der für sie charakteristischen Messer das Holz in Späne oder Mehl verwandeln. Der Färber wird

fein Blauholz meist als Späne kaufen, obschon diese Form der Verfälschung weit eher ausgesetzt ist als das Holz in Klößen.

Anwendung auf Seide. Blauholz dient in großem Maßstabe zum Schwarzfärben der Seide. Näheres hierüber ist bereits § 36 gesagt worden.

Anwendung auf Wolle. Obwohl durch eine große Anzahl künstlicher organischer, theils schönerer, theils echterer schwarzer Farbstoffe hart bedrängt und teilweise verdrängt, wird doch noch Blauholz in großen Mengen zum Färben der Wolle verbraucht, und zwar entweder in Verbindung mit Chromkali, Eisenvitriol, Kupfervitriol oder Rüpenblau. Danach unterscheidet man das Blauholzschwarz auf Wolle in Chromschwarz, Eisenschwarz und Schwarz auf Rüpengrund.

Chromschwarz. Zur Erzielung eines reinen Blauholz-Chromschwarz beizt man die Wolle nach Vorschrift 6 oder 9 (S. 115 und 116) oder für diesen besonderen Zweck wohl auch mit 3% Chromkali und 1% Schwefelsäure von 60° Bé, spült und färbt auf frischem Bade aus, 1 bis 1½ Stunde kochend, mit 35 bis 40% Blauholz.

Man erhält in allen Fällen ein Blauschwarz, wie es der Geschmack in Deutschland bevorzugt. Soll ein Tiefschwarz erzielt werden, so muß etwas Gelbholz zugegeben werden. Wird mehr Gelbholz zugegeben, als zur Erzeugung eines Tiefschwarz eben notwendig ist, so wird ein grünstichiges Schwarz erhalten. Soll dagegen das Schwarz nach Rot hin nuanciert werden, so fügt man gegen Ende des Kochens noch 2% Zinnsalz zum Färbebade. Die so erhaltenen Schwarz werden nicht selten noch mit Eisenvitriol oder Kupfervitriol abgedunkelt.

Vorstehende Schwarz erfordern zu ihrer Herstellung mindestens zwei Bäder.

Hummel*) empfiehlt für den gleichen Zweck folgendes einbadiges Verfahren: Kochen einer Mischung von Blauholzabsud mit der entsprechenden Menge Kaliumdichromat;

*) Färberei und Bleicherei der Gespinnstfasern. Berlin 1888.

Sammeln des dabei entstehenden Niederschlages; man erhält einen Teig, welchen man zum Färbebade mit einer solchen Menge Oxalsäure hinzugibt, als gerade nötig ist, denselben aufzulösen; in dieser Lösung wird die Wolle 1 Stunde lang gekocht.

Eisenschwarz. Die das Eisenschwarz bildenden Körper sind Eisenoxydulsalze einerseits und Blauholz andererseits. Zur Herstellung eines reinen Blauholz-Eisenschwarz beizt Verfasser die Wolle $1\frac{1}{2}$ Stunde kochend mit je 5% Eisenvitriol und Oxalsäure, spült und färbt auf frischem Bade mit 10% Blauholzextrakt. Es wird ein blumiges blautichiges Schwarz erhalten. — Häufig beizt man außer mit Eisenvitriol noch mit Alaun, Weinstein und Kupfervitriol und fügt zur Erzielung eines reinen Schwarz wohl auch Gelbholz hinzu. Statt Eisenvitriol läßt sich vorteilhaft auch holzsaures Eisen zum Beizen verwenden. Hummel empfiehlt z. B. Beizen mit 4 bis 6% Eisenvitriol, 2% Kupfervitriol, 2% Alaun, 8 bis 12% Weinstein; Ausfärben in besonderem Bade mit 40 bis 50% Blauholz. Nach Meinung des Verfassers sollte man den Kupfervitriol besser weglassen, denn der reine Blauholz-Kupferlack, durch Ausfärben von Blauholz auf mit Kupfer gebeizter Wolle erhalten, zeigt ein dunkles stumpfes Korinthenbraun, das in keinem Falle zur Verschönerung oder Belebung der Nuance beitragen kann.

Direktschwarz, Kaiserschwarz. Unter diesem Namen kommt ein extraktartiges Blauholzpräparat in den Handel, welches sich selbst in heißem Wasser nur wenig, dagegen leicht in mit Oxalsäure angesäuertem Wasser mit dunkelbrauner Farbe löst. Es ist darauf zu achten, daß dem Färbebade nicht mehr Oxalsäure zugelegt wird, als zur Lösung des Kaiserschwarz absolut notwendig ist. Bei weichem Wasser genügen 1 bis 2% vom Gewicht der Wolle an Oxalsäure, bei kalkhaltigem Wasser 2 bis 3%. Die Anwendung des Kaiserschwarz gestattet ein Nuancieren mit Blauholzextrakt oder Gelbholzextrakt. Beim Färben mit Direktschwarz ist zu beachten, daß in dem Maße, als der Farbstoff angeht, das Bad

jaurer und damit in seiner vollen Färbekraft behindert wird; es muß daher in demselben Maße der Überschuß an Säure durch vorsichtigen Zusatz von etwas Soda abgestumpft werden. Das Bad wird nicht völlig ausgezogen und kann zu weiterem Bedarf aufgehoben werden.

Schwarz auf Indigo=Untergrund. Hierzu wird die Wolle auf der Küpe mehr oder minder tief angeblaut und dann mit Blauholz überfärbt. Je heller der küpenblaue Grund ist, dementprechend mehr Blauholz muß zur Verwendung kommen. Man kann dann nach zwei Methoden arbeiten; entweder

a) man beizt die angeblaute Wolle mit Eisenvitriol, Kupfervitriol und Weinstein und färbt in besonderem Bade mit Blauholz aus, oder

b) man kocht die angeblaute Wolle mit Blauholz, Gelbholz und Weinstein und dunkelt zuletzt mit Eisenvitriol.

Fällt das Schwarz nicht tief genug aus, so muß der Gelbholzzusatz erhöht werden, oder man spritzt eine Lösung von kohlensaurem Ammoniak über die Ware und läßt im Korbe nachdunkeln.

Will man dagegen Chromschwarz auffärben, so beizt man mit Chromat ohne Schwefelsäurezusatz, weil anderenfalls Chromsäure frei und durch diese der Indigo zerstört werden würde.

Anwendung auf Baumwolle. Da Hämatein ein Beizenfarbstoff ist, kann Baumwolle mit Blauholz nicht direkt gefärbt werden: die Baumwolle muß gebeizt werden. Für Blauholz haben sich Eisensalze als die geeignetste Beize erwiesen. Man benutzt zum Beizen basisch-schwefelsaures oder in vielen Fällen holzsaures Eisen, arbeitet die Baumwolle in dem mehr oder minder konzentrierten Beizbade gut durch und fixiert nach dem Ausquetschen das Eisen in einem scharfen kalten Bade aus Soda oder Kalkmilch. Echtere Färbungen erhält man, wenn man nach Vorschrift 66 arbeitet, also noch mit Sumach vorbeizt. Von den zahlreichen Vorschriften für Blauholzschwarz auf Baumwolle mögen nachstehend einige bewährte folgen:

Wallechtes Schwarz auf Garn. Einlegen und umziehen in einem heißen Bade von $\frac{1}{2}\%$ Tannin und $\frac{3}{4}\%$ Blauholzextrakt. Abwinden und, ohne zu spülen, in eine Lösung von holzsaurem Eisen 6° Bé einlegen; nach 2 Stunden durch ein Kreidebad passieren, spülen und ausfärben auf frischem Bade mit 12% Blauholz und 5% Gelbholz; man läßt im Bade erkalten, dunkelt in demselben zuletzt noch mit $1\frac{1}{4}\%$ basisch-schwefelsaurem Eisen und abiviert zuletzt mit Seife und Öl.

Echtes Blauholzschwarz. Einlegen über Nacht in 30 bis 50% Sumach; am Morgen abwinden und, ohne zu spülen, eingehen in ein Bad aus holzessigsäurem Eisen 2 bis 3° Bé. Hierin $\frac{1}{2}$ Stunde behandeln, dann ein Kreidebad passieren (um überschüssige Säure zu entfernen) und zuletzt ausfärben in einer Abkochung von Blauholz mit Zusatz von etwas Kupfervitriol. Das so erhaltene Schwarz ist ein Blauschwarz. Will man ein Tiefschwarz erzielen, so muß man zum Färbebade noch etwas Gelbholz oder Gelbholzextrakt hinzufügen. Man geht mit der Baumwolle kalt ein und treibt langsam zum Kochen.

Blauholzschwarz mit Katechu. Dieses ist nur eine Abänderung des vorigen, indem statt des Sumachs hier Katechu als Gerbstoff dient. Man entwickelt dann das Katechubraun auf der Baumwolle durch Oxidation mit Chromsali, geht dann auf das Eisenbad und verfährt im übrigen wie vorher.

Kalkschwarz. Ansieden mit 4% Blauholzextrakt; im Bade erkalten lassen, dann abwinden und durch eine Kalkmilch aus 3% gelöschtem Kalk passieren, ausringen, auf 7% Eisenvitriol aufstellen, umziehen und in $2\frac{1}{2}\%$ Blauholzextrakt ausfärben. Oder: Man zieht das Garn auf die kochende Lösung von $2\frac{1}{2}$ kg Blauholzextrakt (fest), 4 kg Schmach, läßt über Nacht in der Flotte und stellt früh das abgerungene Garn auf eine Kalkmilch aus 875 g abgelöschtem Kalk, hierauf auf 1,250 kg Eisenvitriol und freidet schließlich. Durch letztere Operation wird das überschüssige Eisen entfernt und dunkelt das Schwarz um zwei Scheine nach.

Oder für 50 kg (etwas teurer, aber voller): Wie vorher auf 2 kg Blauholzertract ohne Schmach, hierauf durch $1\frac{1}{2}$ kg guten, fetten Kalk, auswringen, auf $3\frac{1}{2}$ kg Eisenvitriol und ausfärben mit 1,250 kg Blauholzertract (65° heiß).

Statt Eisenvitriol wird häufig auch Kupfervitriol zur Herstellung von Blauholzschwarz auf Baumwolle angewendet. Man erhält dann das sog.

Blausteinschwarz. Man kocht die Garne mit Wasserglas aus, spült und gibt ihnen auf der Klüpe einen hellen Indigogrund, passiert ein schwefelsaures Bad und spült; dann färbt man in einem Bade aus 15% Blauholzertract und $1\frac{1}{2}$ % Kupfervitriol bei 50° C aus, läßt an der Luft vergrünen und trocknet heiß. Zuletzt geht man auf ein heißes Bad aus $2\frac{1}{2}$ % Kaliumdichromat, entwickelt die Farbe, spült und abiviert mit Türkischrotöl. — Ein anderes ganz vorzügliches

Blausteinschwarz wird auf folgende Weise gewonnen: Das gut ausgekochte, gewaschene und geschleuderte Garn wird zwei- oder vierpfündig aufgestockt und abends auf ein Bad von nachfolgender Zusammensetzung heiß (kochend) aufgestellt:

1. Bad: $7\frac{1}{2}$ kg gutes Blauholzertract (fest), $2\frac{1}{2}$ kg Quercitronertract (fest), gut gelöst dem Wasserbade zugefetzt. Nach fünfmaligem gutem Umziehen und Nachziehen steckt man das Garn in die Flotte ein, nimmt es früh heraus (schlägt auf) und windet ab.

2. Bad: $1\frac{1}{4}$ kg Kupfervitriol in Wasser kalt gelöst. Umziehen, abwinden und zurück auf das Extraktbad (50°), dem $2\frac{1}{2}$ kg kalzinierte Soda zugefügt werden. Umziehen und abwinden; zurück auf die Kupfervitriollösung, hierauf abermals auf das Extraktbad und nach abermaligem Abwinden auf $1\frac{1}{4}$ kg Eisenvitriol. Den Beschluß macht ein letzter Zug durch das erschöpfte Extraktbad. Hierauf wäscht man tüchtig, womöglich in fließendem, reinem Wasser und seift in 25° warmem Bade ($1\frac{1}{2}$ kg Marseiller Seife in Stücken zerschnitten, aufgekocht und die Lösung dem warmen Wasserbade zugefügt). (Deutsche Färberzeitung.)

Chromschwarz auf Baumwolle ist schwieriger herzustellen, weil es z. B. noch an einer guten Chrombeize für Baumwolle fehlt. Nachstehende Vorschrift gibt ein

Walksches Chromschwarz. Kochen in einer Auflösung von 30% festem Blauholzextrakt, abwringen und lüften. Am nächsten Tage wird das Schwarz auf besonderem Bade entwickelt in einer kalten Lösung von 8% Kaliumdichromat und 6% Kupfervitriol; spülen und ausfärben in einem Bade von 10% Blauholz. Kalt eingehen und bis zum Siedepunkt steigern.

Oder für 5 kg: Man kocht das Garn in 1 kg Schmach oder legt es über Nacht in die kochende Flotte nach öfterem Umziehen ein, windet ab, stellt auf ein kaltes Bad von 1 kg Eisenvitriol, zieht 5 mal um, windet ab und geht auf ein heißes (65°) Bad aus 250 g saurem chromsaurem Kali, zieht sorgfältig um und geht nun auf ein heißes Bad von 2 kg Blauholz und 500 g Quercitron, zieht wieder gut um und seift im frischen, lauen Wasserbade (Spirt).

Auch ein Schwarz mit Berlinerblaugrund und mit Rüpengrund kommt in der Praxis vor, z. B.

Tief Schwarz. Man gibt der Ware einen Grund aus 1½% Tannin und dem nötigen schwefelsauren Eisenoxyd, windet daraus ab und schlägt in besonderem Bade aus 18% gelbem Blutlaugensalz mit gleichviel Salzsäure Berlinerblau auf die Faser nieder, geht dann auf das erste Eisenbad zurück und von hier auf ein 75° C heißes Bad aus 4% Indigoersatz; hierin läßt man das Schwarz sich voll entwickeln, gibt dann noch ein Bad aus 4% Quercitronextrakt und 20% Sumach und abiviert zuletzt mit etwas Essigsäure und Al.

Echt Schwarz. Man gibt einen mittleren Rüpengrund, legt über Nacht in 30% Sumach, quetscht aus, geht durch ein Kaltwasserbad, dunkelt in besonderem Bade mit 5% Kupfervitriol, spült, windet ab und färbt aus in einer Abkochung von 25% Blauholz und 10% Gelbholz; schließlich wird noch einmal mit 2½% Kupfervitriol gedunkelt.

Blauholzblau und Blauholzpurpur werden gegenwärtig weder auf Wolle noch auf Baumwolle mehr gefärbt.

Blauholzextrakt ist eine mehr oder minder eingedickte wässrige Abkochung des Blauholzes; je nach dem Grade der Eindickung kann das Extrakt ein- bis siebenmal so farbkraftig sein als das Holz selbst. Das Arbeiten mit Blauholzextrakt ist natürlich einfacher, da es nur in Wasser gelöst zu werden braucht. Alles, was von den färbereischen Eigenschaften des Blauholzes gesagt wurde, bezieht sich natürlich auch auf das Extrakt, vorausgesetzt, daß man es mit einem wirklich reinen Extrakt zu tun hat, eine Voraussetzung, die keineswegs immer zutrifft, weil gerade auf dem Gebiete der Farbholtzextrakte viel verfälscht wird.

§ 115. Katchu.

Katchu ist die zur Trockne eingedickte Abkochung verschiedener gerbstoffreicher Pflanzenteile von in Ostasien heimischen Pflanzen. Im Handel finden sich zwei verschiedene Arten Katchu:

1. Pegukatchu, Bombaykatchu, roter Katchu von *Acacia Catechu*. Schwarzbraune, formlose Massen, meist harte, spröde, leicht zerbrechliche Stücke, matt oder nur wenig glänzend.

2. Gambirkatchu, Gambir, gelber Katchu von *Uncaria Gambir*. In Blöcken oder Würfeln, außen matt rotbraun, innen gelbbraun. Für die Färberei ist es ziemlich gleichgültig, ob mit Pegu- oder Gambirkatchu gearbeitet wird, da beide die gleichen Bestandteile enthalten, nämlich: Katchin und Katchugersäure, ersteres in kaltem Wasser unlöslich, letztere darin leicht löslich; beide Bestandteile sind durch wiederholte Behandlung des Katchus mit kaltem Wasser also leicht voneinander zu trennen. Welcher von beiden Bestandteilen das färbende Prinzip ist, darüber sind die Ansichten der Autoren geteilt. Katchu ist Farbstoff und Gerbstoff zugleich, und zwar ist er der Hauptvertreter der eisengrünnenden Gerbstoffe und gibt mit Eisen Salzen einen dunkelgrünen bis

schwarzgrünen Niederschlag; Chromkali und Kupfervitriol ändern die ursprüngliche Nuance in ein intensives Rotbraun um.

Anwendung auf Seide. Katechu wird in großen Mengen zum Erschweren der Seide angewendet. Das Verfahren ist bereits in § 36 an einigen Beispielen aus der Praxis erörtert.

Anwendung auf Wolle. Katechu gibt auf Wolle hervorragend licht- und waschechte Färbungen; trotzdem wird es in der Wollenfärberei nicht verwendet, angeblich, weil die Wollfaser dadurch hart, rauh und spröde werden soll. Diese Anschuldigung trifft jedoch nur dann zu, wenn der Farbstoff im Überschuß angewendet wird, derart, daß die Wolle den Farbstoff nicht zu fixieren vermag.

Anwendung auf Baumwolle. Katechu findet ausgedehnte Anwendung zum Färben aller Nuancen von Braun und von auf Braun fußenden Mischnuancen, wie Olive, Grau usw. Die Färbungen auf Baumwolle zeichnen sich durch einen hohen Grad von Echtheit gegen Seife, Licht, Säuren und Alkalien, ja sogar bis zu einem gewissen Grad gegen Chlor aus. Man imprägniert zunächst die Baumwolle mit der kochend heißen Katechulösung und entwickelt dann das Braun in einem besonderen Drydationsbade. Man bereitet sich das Färbebad, indem man 1 bis 2 kg Katechu in 10 bis 20 l kalkfreien Wassers kochend löst, geht mit der Baumwolle ein, behandelt sie darin bei einer unterhalb des Siedepunktes liegenden Temperatur, je nach der gewünschten Tiefe des Tones, $\frac{1}{2}$ bis 1 Stunde und hebt entweder auf oder läßt im Bade bis zum Erkalten liegen. Dann kommt die Ware, ohne gespült zu werden, in das Entwicklungsbad, welches aus einer Lösung von 10 bis 20 g Kaliumdichromat in 10 l auf 60° C erwärmtem Wasser besteht; man behandelt in diesem Bade, bis das Braun entwickelt ist, wäscht und trocknet. Je nachdem man das Katechubad schwächer oder stärker macht, je nachdem man die Ware kürzere oder längere Zeit darin behandelt, je nachdem man sie aus dem heißen Färbeade

herausnimmt oder in demselben erkalten läßt, erhält man alle möglichen braunen Nuancen vom leichten Rotbraun bis zum tiefsten Dunkelbraun. Das Katechubraun wird entweder als eigene Nuance angewendet oder es dient nur als Grund zum Auffärben einer andern braunen oder nahestehenden Farbe. Änderungen in der Nuance erhält man, wenn man die Baumwolle vorher oder nachher mit Tonerde- oder Zinn- salzen behandelt. Zum Dunkeln wendet man zweckmäßig Kupfervitriol an, und zwar, nachdem das Braun entwickelt und gespült ist, in besonderem Bade. Bisweilen wird auch das Entwicklungs- und das Dunkelbad kombiniert; z. B.

Zimtbraun. Man behandelt die Ware $\frac{1}{2}$ Stunde heiß in einer Lösung von 10% (vom Gewicht der Baumwolle) Katechu, windet ab und entwickelt das Braun in einem Bade aus 5% Kupfervitriol und $2\frac{1}{2}$ % Kaliumdichromat.

Modifikationen der Brauntöne erhält man, wenn man nach dem Entwickeln des Brauns mit Abkochungen der verschiedenen Farbhölzer färbt. Durch die Oxydation des Katechus wird nämlich gleichzeitig Chromkali reduziert und dadurch Chrom auf der Faser fixiert, so daß jetzt die Baumwolle die Holzfarben direkt zu binden vermag.

Anderere Nuancen erhält man, wenn man die ursprüngliche Katechufärbung, statt mit Chromkali und Kupfervitriol zu behandeln, mit Eisenvitriol behandelt und in den Abkochungen der Farbhölzer nuanciert. Dadurch werden mehr olivgrüne und grüngraue Nuancen erhalten. Eine weitere Modifikation der Anwendung von Katechu in Kombination mit Holzfarben besteht darin, daß man dem Katechubade selbst größere oder geringere Mengen von Farbstoffextrakten zusetzt, nach beendetem Kochen zunächst mit Kupfer- und Eisenvitriol behandelt und zuletzt in einem Chromkalibade die eigentliche Nuance entwickelt. Nachbehandeln der direkten Katechufärbung mit Maun gibt ein sehr gelbstichiges Braun, mit Zinnsalz ein zartes Lachs.

Kombiniert man mit Blauholz, so gelangt man zum Katechuschwarz. Es unterscheidet sich von dem Spirkschen

Chromschwarz mit Katechu nur durch eine andere Reihenfolge der Operationen. Zuerst behandelt man die Baumwolle auf dem heißen Katechubade, läßt darin erkalten, geht dann auf das Eisenbad, färbt mit Blauholz und entwickelt erst zuletzt die Farbe in einem chromsauren Kalibade.

Endlich dient eine mit Katechu gefärbte Baumwolle basischen Farbstoffen als Beize; es ist leicht verständlich, wenn eine mit katechugersäurem Kupfer, Eisen oder Chrom beladene Baumwolle basische Farbstoffe genau so gut und so waschecht fixiert wie z. B. eine mit Tannin und Brechweinstein gebeizte. Die basischen Farbstoffe können daher vorzüglich zum Nuancieren von Katechufärbungen dienen, indem man letztere einfach im kalten oder lauwarmen Bade damit überseht. Am meisten finden natürlich diejenigen basischen Farbstoffe Verwendung, welche vermöge ihrer Nuance geeignet sind, das Braun zu modifizieren, vor allen Dingen Murexin, um das Braun gelber zu machen, Fuchsin und Safranin, um es nach Granat oder Bordeaux zu nuancieren, Malachitgrün und Brillantgrün zur Hervorrufung von Olivtönen usw. Die so erhaltenen Färbungen sind vollkommen waschecht, aber nicht so lichtecht als die reinen Katechubrauns.

§ 116. Die Farbhölzer.

Nachdem wir dem wichtigsten Repräsentanten der Farbhölzer, dem Blauholz, ein eigenes Kapitel gewidmet haben, bleiben noch die minder wichtigen Farbhölzer übrig, deren Verbrauch insgesamt noch kaum $\frac{1}{10}$ des Blauholzkonsums ausmacht. Das wichtigste Farbholz nächst dem Blauholz ist das

Gelbholz, das Kernholz von *Maclura tinctoria* und *Maclura aurantiaca*, zweier in Mittelamerika heimischer Bäume. Die geschätzteste Sorte ist das Cubaholz; dann folgt das Jamaikaholz; die übrigen Handelsorten sind minder wertvoll. Das Gelbholz enthält zwei färbende Prinzipien: Morin, einen Beizenfarbstoff, und MacLurin, einen Farbstoff von Gerbstoffcharakter.

Gelbholzextrakt, durch Eindampfen von Gelbholzabkochung bis zur Trockne erhalten, wird in der gleichen Weise angewendet wie Gelbholz.

Anwendung auf Wolle. Auf chromgebeizter Wolle wird mit Gelbholz ein walfechtes Gelb erhalten, das jedoch nicht lebhaft genug ist. Tonerdebeize gibt wesentlich reinere, jedoch nicht so echte Färbungen. Das lebhafteste Gelb erhält man auf Zinnbeize. Sowohl mit Tonerde- wie mit Zinnbeize färbt man am besten nach dem Einbadverfahren, d. h. man kocht die Wolle mit der nötigen Menge Gelbholz, Weinstein (oder Oxalsäure) und schwefelsaurer Tonerde resp. Zinnsalz. Gegenwärtig dürfte Gelbholz als Selbstfarbe in den meisten Fällen verdrängt sein; dagegen findet es noch mehrfache Verwendung zu Mischfarben wie Braun, Olive, Grau usw. durch Kombination mit anderen Farbhölzern, am meisten aber wohl in Verbindung mit Blauholz zu Tieffschwarz. In den Schwarzfärberezepten der Seidenfärberei (§ 36) und der Wollenfärberei (§ 114) sind verschiedene Beispiele dafür angegeben.

Rothholz ist das Kernholz verschiedener Arten der Gattung *Caesalpinia*, denen mehrere Arten Rothholz: Fernambukholz, Sappanholz, Rimaholz und Brasilienholz entsprechen. Diese Hölzer enthalten das Chromogen Brasilin, welches zum Teil bereits in den zugehörigen Farbstoff Brasileïn umgewandelt ist. — Rothholzextrakt wird in Lösung ganz wie das Holz selbst gebraucht.

Anwendung auf Wolle. Als Selbstfarbe wird Rothholz wegen der Unechtheit der Färbungen nur noch selten angewendet. Auf Chrom-Weinsteinbeize (Vorschrift 6) erhält man ein reines Rot, ohne Weinstein ein Bordeaux. Tonerdebeize (Vorschrift 11) gibt ein bläuliches Rot; Zinnbeize (Vorschrift 13) gibt ein feuriges, aber mehr gelbliches Rot. Eisenbeize gibt ein rötliches Grau. Anwesenheit von Kalisalzen im Bade wirkt in allen Fällen günstig. In der Hauptsache wird Rothholz in Kombination mit anderen Farbhölzern zu Misch- und Modefarben, vor allem für Braun benutzt.

Anwendung auf Baumwolle. Zum Färben auf Tonerdebeize beizt man nach Vorschrift 64 oder man imprägniert zunächst mit Tannin nach Vorschrift 57 und fixiert dasselbe mit basisch-schwefelsaurer Tonerde, wie in Vorschrift 64 angegeben. Man erhält ein bläulichiges, aber stumpfes Rot. Für Zinnbeize verfährt man nach Vorschrift 70; beim Färben erhält man ein mehr gelbstichiges Rot; Eisenbeizen (nach Vorschrift 65) geben violettgraue Nuancen. Die erhaltenen Färbungen sind zwar sämtlich waschecht, aber wenig lichtecht. Auch auf Baumwolle wird Rotholz meist nur in Kombination mit anderen Farbhölzern gebraucht.

Kaliaturholz, Sandelholz ist das Holz von *Pterocarpus santalinus*; das Kaliaturholz kommt von Madagaskar, das Sandelholz aus Ostindien. Der Farbstoff ist das Santalin, ein Beizenfarbstoff, der in Wasser völlig unlöslich ist. Um den Farbstoff in Lösung zu bringen, muß man das Holz mit verdünnter Salz- oder Schwefelsäure (2 bis 5 %) auskochen.

Anwendung auf Wolle. Man färbt das mit verdünnter Salzsäure abgekochte Holz am besten auf chromgebeizte oder auf tonerdegebeizte Wolle; man erhält im letzteren Falle ein stumpfes Scharlachrot, auf Chrombeize dagegen ein mehr braustichiges Rot. In der Praxis kocht man aber nicht das Holz mit Säure aus, sondern färbt mit der wässerigen Abkochung, vielfach sogar auf ungebeizte Wolle; man erhält dann ein stumpfes unbestimmtes Braun, das bisweilen noch mit Chromkali nachbehandelt wird. Tatsächlich wird in der Praxis mit Kaliaturholz immer nur ein Braun gefärbt, während man bei richtiger Behandlung intensive und echte Rotfärbungen erhalten könnte.

Anwendung auf Baumwolle. Baumwolle wird wenig mit Kaliaturholz gefärbt. Die Brauns, welche damit erhalten werden, lassen sich mit substantiven Farbstoffen besser und bequemer herstellen, auch echter.

Fisettholz ist das Kernholz des Perrückenbaumes, *Rhus Cotinus*. Es kommt von Ungarn, Dalmatien und den angrenzenden Ländern des Mittelmeergebiets in den Handel und enthält

den an Gerbsäure gebundenen gelben Farbstoff Fisetin, einen Weizenfarbstoff von nur geringer Echtheit, weshalb auch das Fisettholz nur eine beschränkte und mehr lokale Anwendung in der Wollenfärberei findet.

§ 117. Die übrigen Naturfarbstoffe.

1. Quercitron. Die Rinde mehrerer in Nordamerika heimischer *Quercus*-Arten, vornehmlich von *Qu. tinctoria* und *Qu. nigra*. Auch einige in Frankreich und Deutschland wachsende Arten liefern Quercitron, die amerikanische Ware wird aber höher geschätzt. Das Färbematerial kommt als gelbes Pulver in den Handel und ist wegen seiner hohen Färbekraft und der reinen gelben Nuancen, die man damit erhält, auch heute noch sehr beliebt. Das färbende Prinzip des Quercitrons ist das Quercitrin, ein Glykosid, d. h. eine Verbindung des eigentlichen Farbstoffes, des Quercetins, mit einer Zuckerart. Quercetin ist ein Weizenfarbstoff; von den Lacken, die er mit Metallsalzen liefert, ist der Zinnlack von besonderer Wichtigkeit. Derselbe bildet ein feuriges, wallechtes, zitronenfarbenes Gelb, wie es mit künstlichen organischen Farbstoffen zur Zeit so billig noch nicht erhalten werden kann. Dies ist der Grund, warum Quercitron immer noch ein beliebtes Färbematerial ist, während andererseits daran erinnert werden muß, daß Kanariengelb keine Stapelnuance ist und der Konsum von Quercitron nur ein beschränkter sein kann.

Quercitronextrakt kommt in flüssiger und fester Form vor; es ist durch den hohen Farbstoffgehalt ausgezeichnet und besteht nicht selten aus reinem Farbstoff.

Glavin ist ein aus dem Quercitron hergestelltes Färbematerial; es besitzt eine sechzehnmal größere Färbekraft als Quercitron und liefert ein noch klareres Gelb als das rohe Färbematerial. Es ist ein vom Gerbstoff befreites festes Quercitronextrakt.

Anwendung auf Wolle. Am wichtigsten ist, wie schon erwähnt, der Zinnlack. Man färbt daher entweder auf zinngebeizte Wolle (Vorschrift 13) oder noch besser nach der

Einbadmethode, indem man die Wolle mit Zinnsalz und etwas Weinstein ansiedet, dann die Quercitronabkochung oder die Extraktlösung oder das Flavin dem Färbebade zugibt und noch $\frac{1}{2}$ Stunde kocht. Auf Tonerdebeize werden gleichfalls gelbere, aber bei weitem nicht so feurige Nuancen erhalten; auch hier färbt man am besten einbadig mit schwefelsaurer Tonerde, Oxalsäure und Flavin oder Quercitron. Chrombeize gibt ein zwar echtes, aber wenig schönes rötliches Olive.

Anwendung auf Baumwolle. Die Zinn- und Tonerdelacke können auch auf Baumwolle erhalten werden, sind aber verhältnismäßig wenig waschecht.

2. Cochenille. Dieser früher hochgeschätzte Farbstoff hat seine einstige Bedeutung fast ganz eingebüßt; er ist auf fast allen Anwendungsgebieten durch ebenso echte, aber billigere künstliche Farbstoffe ersetzt worden.

Cochenille ist die in Mexiko gezüchtete, dann getötete und getrocknete Nopal Schildlaus, *Coccus Cacti*. Es finden zwei bis drei Ernten im Jahre statt. Je nach der Tötung (trockne Hitze, heiße Wasserdämpfe oder siedendes Wasser) und der Trocknung unterscheidet man diverse Handelsorten, von denen Zaccatilla und Mestique die geschätztesten sind. Der Farbstoff der Cochenille ist die Karminsäure, ein Weizenfarbstoff.

Anwendung auf Seide. Tonerdebeize gibt das einst sehr geschätzte Cochenille = Karmesin, Zinnbeize das ebenso geschätzte Cochenille = Scharlach. Beide Nuancen werden gegenwärtig ebenso echt und schön, aber einfacher und billiger ohne Cochenille gefärbt.

Anwendung auf Wolle. Für Karmesin beizt man mit Tonerde (Vorschrift 11) und färbt auf frischem Bade mit 8 bis 15 % Cochenille. Man kann aber auch ebenso vortheilhaft nach dem Einbadverfahren färben und kocht dann die Wolle mit 6 % schwefelsaurer Tonerde, 2 % Oxalsäure und der obigen Menge Cochenille. Für Scharlach beizt man nach Vorschrift 13 mit Zinn und färbt auf frischem Bade mit Cochenille. Oder man färbt einbadig mit Zinnchlorür,

Oxalsäure und Cochenille. Für beide Einbadmethoden ist die Oxalsäure nicht zu entbehren; ein Ersatz derselben durch Weinstein gibt keine so feurigen Farbtöne. Auch auf Wolle wird Cochenille gegenwärtig nur noch selten angewendet. Die Cochenillefärbungen sind ziemlich lichtecht, lassen aber in der Walechtheit zu wünschen übrig; besonders das Scharlach wird dabei viel blauer.

3. Kurkuma, die getrocknete Wurzel von *Curcuma longa*, ist sehr farbkraftig; sie enthält einen rotstichig gelben, substantiven Farbstoff, das Kurkumin, das trotz seiner großen Unechtheit doch noch vielfach gebraucht wird, besonders in der Seidenfärberei, eben wegen seiner Ausgiebigkeit und Billigkeit.

Anwendung auf Seide. Man färbt mit der Kurkumaabkochung unter Zugabe von etwas Essigsäure bei 60° C.

Anwendung auf Wolle. Wie auf Seide, aber unter Zugabe von Schwefelsäure. Kochen ist zu vermeiden. Auf Tonerde- oder Zinnbeize werden lebhaftere Nuancen erhalten.

Anwendung auf Baumwolle. Baumwolle wird in der Farbstofflösung direkt gefärbt, ohne irgend welche Zutat. Die Affinität des Kurkumins zur Baumwolle ist ziemlich bedeutend, die Färbung ist sehr kräftig, aber sowohl lichtunecht wie waschunecht; schon geringe Mengen schwacher Alkalien bewirken einen Farbenumschlag nach Rotbraun.

4. Krapp. Krapp galt vor 35 Jahren als der echteste rote Farbstoff. Heute dagegen, wo der Krapp durch das künstliche Alizarin vollständig verdrängt ist, nimmt er auf dem Farbwarenmarkte, falls er überhaupt noch angetroffen wird, eine recht bescheidene Stellung ein.

Krapp ist die Wurzel der Färberröte, *Rubia tinctorum*. Er enthält drei Farbstoffe: Alizarin, Purpurin und Pseudopurpurin, von denen der erste der wichtigste ist. Eine tatsächliche Anwendung zum Färben findet der Krapp vornehmlich noch in Frankreich, wo die roten Militärhosen vorschristsmäßig mit Krapp gefärbt werden müssen. Abgesehen von dieser Verwendung werden, besonders von älteren

Färbern, kleinere Mengen Krapp in Kombination mit Holzfarben in der Hutfärberei, endlich auch noch etwas Krapp als Zusatz zur Waid- und Pottaschenküpe gebraucht.

5. Wau ist das ganze getrocknete Gelbkraut oder Gilbe, *Reseda luteola*. Die Pflanze wächst in Deutschland, Frankreich und England wild. Der darin enthaltene Farbstoff ist das Luteolin, ein gelber Weizenfarbstoff, dessen Zinn- und Chromlack besonders geschätzt sind. Auch der Tonerdelack wird verwendet.

Anwendung auf Seide. Man erwärmt die Seide $\frac{1}{2}$ Stunde in einem Alaunbade, läßt über Nacht darin liegen und färbt auf frischem Bade mit 20 bis 40 % Wau. Damit wird ein reines licht- und ziemlich waschechtes Gelb erzielt.

Anwendung auf Wolle. Die Echtheit der Waufärbungen ist auf Wolle etwa die gleiche wie auf Seide. Auf Chrombeize erhält man ein Olive resp. Altgold. Auf Tonerdebeize erhält man ein schwach rotschichtiges Gelb, auf Zinnbeize ein Drangegelb. Die erhaltenen Nuancen sind verhältnismäßig echt gegen Licht, Wäsche und Wäsche. Eisen- oder Kupferbeize geben Olivefärbungen.

Anwendung auf Baumwolle. Die auf Baumwolle erzielten Färbungen sind durchweg nicht so echt wie die auf Seide und Wolle. Wau wird daher in der Baumwollfärberei wenig gebraucht.

6. Waid ist die getrocknete Pflanze *Isatis tinctoria*. Sie war der Vorläufer des Indigos (die indigoblauen Töne wurden ehemals mit Waid gefärbt), von dem sie vollständig verdrängt wurde. Das Überbleibsel aus jener weit zurückliegenden Zeit ist die Waidküpe, die einzige Gelegenheit, bei welcher der Waid überhaupt noch Verwendung findet, allerdings weniger als Farbstoff wie als Gärungserreger (s. § 110).

7. Orseille ist ein Flechtenfarbstoff, aus verschiedenen Flechten der Gattung *Roccella* und *Lecanora* gewonnen. Die Orseille kommt als dunkelrotbrauner Teig in den Handel. Das färbende Prinzip der Orseille ist das Orcin resp. Orcein. Orseille gibt Nuancen von dem Feuer und

der Tiefe der Teerfarben; sie besitzt die schätzbare Eigenschaft, Seide und Wolle in neutralem wie in schwach saurem oder schwach alkalischem Bade direkt anzufärben. Die Färbungen sind leider nicht lichtecht. Sie ist daher fast gänzlich durch echtere saure Farbstoffe (Moccellin, Orseillin, Orseille-ersatz, Alzo-Orseille usw.) verdrängt worden.

8. Der Rest enthält noch einige wenige, hier und da vereinzelt gebrauchte Farbstoffe: Lac-dye, Safflor, Kreuzbeeren, Orlean, Berberitzenwurzel und Kermes, die jedoch bereits so unwichtig sind, daß sie eine eingehende Betrachtung nicht mehr erfordern. Nur die Kreuzbeeren spielen in der Druckerei noch eine gewisse Rolle.

Zwölfter Abschnitt.

Die künstlichen organischen Farbstoffe und ihre Anwendung.

§ 118. Einleitung.

Die Chemie hat ja auf allen technischen Gebieten Erfolge zu verzeichnen, aber auf keinem zweiten Gebiet so wunderbare, so durchschlagende Erfolge wie auf dem der Farbenchemie. Die ersten Anfänge liegen jetzt 45 Jahre zurück; die ersten künstlichen organischen Farbstoffe, Mauvein, Fuchsin, Hofmanns Violett, dann die Methylvioletts, fallen in die Jahre 1858 bis 1860. Sie waren sämtlich aus Anilin hergestellt; man bezeichnete sie daher zum Unterschiede von den natürlichen Farbstoffen als Anilinfarbstoffe oder, da man das Anilin aus dem Steinkohlenteer gewann, auch als Teerfarbstoffe. Diese Namen wurden im Laufe der Zeit zu Sammelnamen für sämtliche künstlichen Farbstoffe, auch wenn sie sich nicht vom Anilin ableiteten.

Gegenwärtig hat die Zahl der künstlichen organischen Farbstoffe bei weitem tausend überschritten, und von diesen sind die Anilinfarbstoffe nur eine Gruppe. Es ist deshalb längst eine Einteilung dieser großen Anzahl von Farbstoffen in Gruppen oder Klassen notwendig geworden, und die größeren Werke über Farbstoffchemie klassifizieren die Farbstoffe, wie natürlich, nach ihrer chemischen Zusammensetzung. Für den praktischen Färber aber hat eine derartige Einteilung, so berechtigt sie an sich ist, keinen sonderlichen Wert; für ihn ist es wertvoller, die Farbstoffe nach ihrem Verhalten in der Färberei,

also nach ihrer Affinität zu den Gespinnstfasern, klassifiziert zu sehen. Nach diesem Prinzip wollen wir die Farbstoffe hier einteilen in:

1. Homochrome Farbstoffe, d. h. Farbstoffe, welche die Gespinnstfasern direkt, ohne vorheriges Beizen, färben. Da auf diese Klasse die bei weitem größte Anzahl aller Farbstoffe entfällt, so wollen wir dieselben nach ihrem chemischen und koloristischen Verhalten noch weiter gruppieren in:

a) Basische Farbstoffe, d. h. solche, bei welchen die färbende Natur in der Base des Salzes liegt. Es sind die salzsauren, schwefelsauren, essigsauren, seltener salpetersauren Salze oder gar Chlorzink-Doppelsalze komplizierterer organischer Basen. Die meisten von ihnen färben Wolle direkt, einfach im neutralen Wasserbade ohne irgendwelche Zutat; ohne jede Ausnahme aber färben sie Baumwolle nach vorherigem Beizen mit Tannin und Metallsalzen. Aus letzterem Grunde werden sie bisweilen auch als Tanninfarbstoffe bezeichnet.

b) Saure Farbstoffe, d. h. solche, bei welchen die Säure des Salzes das färbende Prinzip ist. Es sind die Kaliz-, Natron- und Ammonial-, auch wohl Kalzsalze komplizierterer organischer Säuren. Sie färben sämtlich Wolle in einem Bade aus Glaubersalz und Schwefel-, Essig- oder Oxalsäure oder statt dessen in einer Lösung saurer Salze, wie saures schwefelsaures Natron, Weinstein und ähnliche. Baumwolle färben diese Farbstoffe gar nicht oder nur spurenweise an.

c) Substantive Farbstoffe. Bei diesen ist das färbende Prinzip zwar auch eine komplizierte organische Säure, aber der Charakter dieser Salze ist ein von dem der vorigen Gruppe völlig verschiedener. Sie färben ohne Ausnahme die Baumwolle direkt unter Zusatz neutraler oder schwach alkalischer Salze, z. B. Glaubersalz oder Kochsalz, Soda, Pottasche, Seife, phosphorsaures Natron u. dergl. Der größte Teil von ihnen färbt auch Wolle im neutralen resp. essigsauren Glaubersalz- oder Kochsalzbade.

2. Heterochrome Farbstoffe, d. h. Farbstoffe, welche die Gespinnstfasern nicht direkt, sondern erst nach vorherigem Beizen mit Metallsalzen zu färben vermögen, und die fernerhin dadurch charakterisiert sind, daß sie mit den verschiedenen Metallbeizen voneinander verschieden gefärbte Lacke bilden.

Bei einem so kompendiösen Buche wie dem vorliegenden kann auf eine ausführliche Charakteristik jedes einzelnen Farbstoffes unmöglich eingegangen werden. Wir müssen uns daher damit begnügen, die vier Hauptgruppen der künstlichen Farbstoffe: 1. basische Farbstoffe, 2. saure Farbstoffe, 3. substantiv Farbstoffe, 4. Beizenfarbstoffe, nach ihren Farben, dem Sonnenspektrum folgend, zu trennen und die Vertreter der einzelnen Gruppen, also rote, gelbe, braune usw. nach ihrem Verhalten beim Färben in Untergruppen zu teilen. Bei der täglich wachsenden Anzahl der Farbstoffe und bei dem unheimlichen Wirrwarr, der in der Nomenklatur dieser Farbstoffe herrscht, kann auch unmöglich eine Aufzählung der zahlreichen Synonyme bei jedem einzelnen Farbstoffe erfolgen. Wir müssen uns bei dem uns zur Verfügung stehenden Raum damit begnügen, jeden einzelnen Farbstoff unter demjenigen Namen zu bringen, unter dem er zuerst im Handel erschien. Chemische Bezeichnungen und Formeln, ebenso die Herstellungsweise, die Patentangaben usw. usw. müssen notgedrungen wegbleiben. Wir müssen uns auf den Namen, die damit zu erzielenden Nuance, die physikalischen und chemischen Eigenschaften und auf die Bezeichnung der Fasern beschränken, für deren Färbung der betreffende Farbstoff sich eignet, selbstverständlich unter Hinweis auf die Färbevorschriften, nach welchen in den einzelnen Fällen das Färben zu erfolgen hat.

§ 119. Die basischen Farbstoffe.

Unter den basischen Farbstoffen finden sich Vertreter fast aller Farbstoffklassen; so finden wir darunter Azofarbstoffe, Diphenyl- und Triphenylmethanfarbstoffe, Phthaleinfarbstoffe, Anilinfarbstoffe, Oxazine und Thiazine, Azinfarbstoffe, Thiazolfarbstoffe usw. Ebenso sind sämtliche Farbnuancen

darin vertreten. Bis auf wenige Ausnahmen sind die basischen Farbstoffe in Wasser löslich, aber diese Löslichkeit ist sehr verschieden. Im allgemeinen kann man sagen, je chemisch reiner ein basischer Farbstoff ist, und das trifft bei den schön kristallisierten Triphenylmethanfarbstoffen zu, desto schwerer löslich ist er. So sind z. B. Fuchsin in Kristallen, Chrysoidin in Kristallen, Auramin, Malachitgrün in Kristallen usw. verhältnismäßig schwer löslich. Es muß aber gerade bei den basischen Farbstoffen dafür gesorgt werden, daß sie vollkommen gelöst werden, bevor man damit färbt. Eine Anzahl basischer Farbstoffe zeigt die unangenehme Eigenschaft, in Berührung mit heißem Wasser zu teerähnlichen, schmierigen Massen zusammenzuschmelzen oder wohl auch als teerige oder harzige Schicht auf dem Bade zu schwimmen. Das muß unter allen Umständen vermieden werden. Man verfährt daher beim Lösen basischer Farbstoffe am besten so, daß man dieselben zunächst mit etwas kaltem Wasser anrührt, darauf einige Tropfen Essigsäure (in einzelnen Fällen sogar Salzsäure) hinzufügt, und dann erst mit warmem Wasser löst. Die Lösungen basischer Farbstoffe sollten nie anders als filtriert zur Verwendung gelangen. Alle basischen Farbstoffe sind auch in Alkohol löslich; bei besonders schwer löslichen basischen Farbstoffen tut daher ein kleiner Zusatz von Alkohol, manchmal auch von Glycerin, beim Lösen des Farbstoffes gute Dienste.

§ 120. Rote basische Farbstoffe.

Fuchsin ist einer der ältesten künstlichen Farbstoffe und der erste, welcher fabrikmäßig gewonnen wurde. Der Farbstoff besteht aus einem wechselnden Gemisch von salzsaurem Rosanilin und salzsaurem Pararosanilin. Im Handel erscheint er in Form größerer oder kleinerer grüner, metallisch glänzender Kristalle, welche sich in Wasser mit karminroter Farbe lösen. In kaltem Wasser ist er schwierig, in heißem leichter löslich. Der Farbstoff kommt auch unter der Bezeichnung Diamantfuchsin und Rubin in den Handel.

Parafuchsin ist reines salzsaures Pararosanilin. Eigenschaften wie beim vorigen.

Neufuchsin ist ein nach einem anderen Verfahren hergestelltes Fuchsin, die Eigenschaften sind daher die gleichen; es ist leichter löslich als die beiden vorigen.

Die vorstehend genannten Fuchsine finden in der Praxis Anwendung auf Seide nach Vorschrift 1.

Anwendung auf Wolle nach Vorschrift 14.

Anwendung auf Baumwolle nach Vorschrift 71.

Anwendung auf Zute nach Vorschrift 137 oder 138.

Die roten Abfallprodukte der Fuchsinfabrikation, welche unter den Bezeichnungen Cerise, Grenadin, Marron, Cardinal usw. in den Handel kommen, werden in gleicher Weise zu minder reinen Färbungen verwendet, am meisten für Seide, Baumwolle und Zute.

Safranin ist der älteste Vertreter der gelbstichig roten basischen Farbstoffe; es erscheint in verschiedenen Marken im Handel, und zwar meist als ponceaurotes Pulver, seltener als braune Kristalle, welche in heißem Wasser mit roter Farbe leicht löslich sind; schwerer lösliche Marken müssen durch Zugabe von etwas Alkohol löslicher gemacht werden.

Indulinscharlach. Rotes, in Wasser mit roter Farbe lösliches Pulver.

Rhodulinrot und Brillant-Rhodulinrot sind rotbraune bis violettbraune Pulver, in Wasser mit roter Farbe löslich.

Die Safranine werden fast allein zum Färben von Baumwolle angewendet; sie färben zwar auch Seide und Wolle direkt an, aber die Färbungen auf der tierischen Faser sind für die Praxis nicht genügend lichtecht.

Anwendung auf Baumwolle nach Vorschrift 71.

Anwendung auf Zute nach Vorschrift 137 resp 138.

Zur Erzeugung von Scharlachnuancen auf Baumwolle mit basischen Farbstoffen befinden sich im Handel verschiedene Gemische aus Fuchsin oder Safranin einerseits und Chrysoidin resp. Auramin andererseits. Sie führen Bezeichnungen wie:

Fuchsin-scharlach, Safranin-scharlach, Baumwoll-scharlach, Scharlach für Baumwolle usw.

Anwendung auf Baumwolle nach Vorschrift 71.

Afridinrot B bis 3 B sind braunrote Pulver, in Wasser mit roter Farbe und gelber Fluoreszenz löslich.

Afridin-scharlach R bis 3 R sind wechselnde Gemische aus Afridinorange und Pyronin. Rote Pulver, in Wasser mit gleicher Farbe löslich.

Pyronin G und G O sind graubraune Pulver, welche sich in Wasser mit blauroter Farbe und gelber Fluoreszenz lösen.

Anwendung auf Seide nach Vorschrift 1.

Anwendung auf Baumwolle nach Vorschrift 71.

Anwendung auf Jute nach Vorschrift 137 oder 138.

Rhodamin B, 3 B und G. Die Rhodamine geben die brillantesten roten Färbungen; im Handel erscheinen sie unter verschiedenen Marken als braunrote bis rote Pulver, welche sich in Wasser mit roter Farbe und prachtvoller Fluoreszenz lösen.

Anwendung auf Seide nach Vorschrift 1.

Anwendung auf Wolle nach Vorschrift 14, 15, 16 oder 25 und 27.

Anwendung auf Baumwolle nach Vorschrift 71 auf Beize nach Vorschrift 57 oder 62.

Rhodamin 4 G, 5 G, 6 G sind rote Pulver, in Wasser mit starker Fluoreszenz löslich.

Trisamin G extra konzentriert ist ein Rhodamin von vierfacher Stärke.

Rhodin G W und 3 G W sind dem Trisamin ähnlich.

Anwendung auf Wolle nach Vorschrift 14.

Anwendung auf Baumwolle nach Vorschrift 71.

Rhodamin S und S extra sind violettbraune Pulver, die nur zum Färben von Baumwolle brauchbar sind. Anwendung nach Vorschrift 71, aber auch auf Beize 62 und auf ungebeizter Baumwolle mit verdünnter Essigsäure.

Neutralrot extra. Schwarzgrünes Pulver, Lösung karminrot. Färbt Seide nach Vorschrift 1, Baumwolle nach Vorschrift 71.

Janusrot und Janusbordeaux färben Baumwolle nach Vorschrift 71, ferner Halbwolle im sauren Bade.

§ 121. Orange und gelbe basische Farbstoffe.

Phosphin ist der älteste orange Farbstoff. Das Phosphin oder richtiger die Phosphine sind Gemische von Salzen des Chrysanilins. Sie kommen unter den mannigfaltigsten Namen im Handel vor und sind orangegelbe bis braune Pulver, welche sich in Wasser mit rotgelber Farbe lösen. Ihr Hauptanwendungsgebiet ist die Lederfärberei, doch werden sie auch noch in großen Mengen zum Färben von Baumwolle und Seide benutzt.

Neuphosphin, Homophosphin, Coriphosphin, Patentphosphin, Azophosphin, Brillantphosphin, Auraphosphin, Paraphosphin gehören sämtlich hierher; sie färben Seide im neutralen Wasserbade, Baumwolle nach Vorschrift 71.

Chrysoidin G. Große schwarze Kristalle oder braunes Pulver, in Wasser mit brauner Farbe löslich.

Chrysoidin R. Rotbraunes Pulver. Lösung rotbraun.

Auramin kommt in hoher Konzentration und in verschiedenen Abschwächungen in den Handel als schwefelgelbes Pulver, welches sich in heißem Wasser löst, beim Erkalten der Lösung aber in goldschimmernden Kriställchen wieder ausfällt. Beim Erhitzen über 70°C zerfällt es sich.

Auramin G ist leichter löslich und gibt ein grünlichgrünes Gelb. Die Chrysoidine und Auramine färben Seide nach Vorschrift 1, Wolle nach Vorschrift 14 oder 16, Baumwolle nach Vorschrift 71, Zute nach Vorschrift 137 oder 138.

Akridinorange ist ein orangerotes Pulver, in Wasser mit oranger Farbe und grüner Fluoreszenz löslich.

Akridingelb ist ein gelbes Pulver, in Wasser mit gelber Farbe und grüner Fluoreszenz löslich.

Benzoflavin. Bräunlich orangegelbes Pulver, in Wasser mit gelber Farbe löslich. Diese beiden Gelb haben vor dem Auramin den Vorzug der größeren Widerstandsfähigkeit gegen Hitze, sind jedoch höher im Preise.

Neu-Akridinorange; orangerotes Pulver, in heißem Wasser mit orangegelber Farbe löslich.

Akridinorange 2 G und Akridingoldgelb sind die neuesten Produkte dieser Gruppe.

Die vorstehenden Farbstoffe der Akridingruppe haben keine Affinität zur Wolle; sie färben dagegen Seide nach Vorschrift 1, Baumwolle nach Vorschrift 71, am besten unter Zusatz von 2 g Alaun auf ein Liter Farbslotte.

Tanninorange R färbt Baumwolle nach Vorschrift 71 und Leder.

Chioflavin T ist der grünstichigste unter den gelben basischen Farbstoffen. Gelbes Pulver, Lösung gelb; färbt Seide nach Vorschrift 1 gelb mit stark grüner Fluoreszenz, Baumwolle nach Vorschrift 71 unter Zugabe von etwas Essigsäure oder Alaun zum Färbebade, kalt beginnend, unter steigendem Erwärmen bis nahe zum Kochen.

Aurazin G, ein sehr klares, hitzebeständiges Gelb, eignet sich vornehmlich für Papier- und Lederfärberei. Die Lichtechtheit ist gering.

Janusgelb R färbt Baumwolle nach Vorschrift 71, Halbseide und Halbwolle im sauren Bade.

§ 122. Grüne basische Farbstoffe.

Malachitgrün erscheint im Handel in drei Formen: als metallisch glänzende grüne Blättchen oder als messinggelbe undurchsichtige Kristalle oder als dunkelgrünes kristallinisches Pulver. Alle drei Formen lösen sich in Wasser mit blaugrüner Farbe.

Brillantgrün. Goldglänzende, grüne, in Wasser mit grüner Farbe lösliche Kristalle.

Färben Seide nach Vorschrift 1, Wolle nach Vorschrift 14, Baumwolle nach Vorschrift 71, Jute nach Vorschrift 137 oder 138.

Methylgrün gelblich und Methylgrün bläulich kommen als Kristalle und als Pulver in den Handel und lösen sich mit blaugrüner bis grünlichblauer Farbe in Wasser.

Färben Seide nach Vorschrift 1, Baumwolle nach Vorschrift 71, Wolle bedarf einer Vorbehandlung mit Natriumthiosulfat und Schwefelsäure; doch färbt heutzutage niemand mehr Wolle nach dieser Methode, da man die dadurch erhaltenen Nuancen billiger, bequemer und echter mit sauren Farbstoffen erhalten kann.

Nzingrün gibt ein dunkles und stumpfes Ruffischgrün. Es ist ein dunkelgrünes Pulver, die Lösung dunkelgrün. Färbt Baumwolle am besten nach Vorschrift 71 auf Beize nach Vorschrift 65 oder 66. Die Färbungen sind waschecht. Seide wird nach Vorschrift 1 gefärbt.

Caprigrün ist das blaueste und zugleich das echteste basische Grün. Es ist kein einheitliches Produkt. Färbt Seide im reinen, mit etwas Essigsäure angesäuerten Wasserbade, Baumwolle nach Vorschrift 71. Die Färbungen sind licht- und waschecht.

Methylengrün. Dunkelgrünes Pulver; Lösung grünstichig blau. Färbt Baumwolle nach Vorschrift 71 licht- und waschecht blaugrün. Für Seide und Wolle nicht geeignet.

Diazingrün ist für dunkle stumpfe Blaugrün geeignet. Es färbt Seide im warmen, mit etwas Essigsäure angesäuerten Wasserbade, Baumwolle nach Vorschrift 71; für Jute gut geeignet nach Vorschrift 137 oder 138.

Fanuszgrün färbt Baumwolle nach Vorschrift 71, Halbwolle im sauren Bade.

§ 123. Blaue basische Farbstoffe.

Blau ist in basischen Farbstoffen sehr reichhaltig vertreten und auch in allen Nuancen von Grünblau bis zum Schwarzblau. Auffallend ist die geringe Anzahl solcher blauer basischer

Farbstoffe, welche Wolle färben; die Zahl der für Seide geeigneten ist schon wesentlich größer, das Hauptanwendungsgebiet bleibt aber die Baumwolle.

Zur besseren Übersicht können wir einige charakteristische Gruppen für sich betrachten:

1. **Neublau = Gruppe**, enthaltend die Melbolaschen Farbstoffe Neublau R und Neublau B, welche beide in einer großen Anzahl von Synonymen sich im Handel befinden, Metaminblau, Neublau S und die Neu-Echtblau, Neu-Methylenblau G G usw.

Die **Neublau** sind dunkelviolette bis schwarze Pulver; Lösung dunkelblau; man löst am besten unter Zugabe von etwas Salzsäure. Sie dienen lediglich zum Färben von Baumwolle und Leinen nach Vorschrift 71 oder auch auf Sumach-Eisenbeize nach Vorschrift 61; sie gehören zu jenen basischen Farbstoffen, die ruhig erwärmt werden können.

Neu-Echtblau. Violettbraunes Pulver. Lösung dunkelblau. Es ist wesentlich grüner als Neublau, dabei klarer, alkalischer und lichter. Anwendung wie Neublau.

Neu-Methylenblau G G. Grünlichgraues Pulver; Lösung blau. In Nuance und Verhalten dem Neu-Echtblau ähnlich. Sehr grünstichiges Blau.

Nilblau. Grünglänzendes Kristallpulver, schwer löslich; in heißem Wasser mit blauer Farbe löslich. Färbt Baumwolle nach Vorschrift 71.

Muskarin desgl.

Hierhin gehören ferner Neu-Metaminblau und Brillant-Metaminblau, ferner Kresylblau, Brillant-Kresylblau und Kristall-Echtblau.

2. **Gruppe der Wasserblau**. Farbstoffe, welche in einer großen Anzahl von Abarten sich im Handel befinden und von den verschiedenen Fabriken unter den verschiedenartigsten Namen lanciert werden, z. B. Wasserblau für Baumwolle, Baumwollblau, Methyblau für Baumwolle, Reinblau, Chinablau, Lichtblau, Methywasserblau, Methybaumwollblau,

Bayrischblau DBF usw. Es sind dunkelblaue Pulver, in Wasser mit lebhaft blauer Farbe löslich. Sie geben feurige, lebhafteste, klare Blau. Wie schon der Name sagt, sind sie in erster Linie für Baumwolle und Leinen bestimmt; da ihre Affinität nur gering ist, müssen sie nach Vorschrift 72 gefärbt werden. Sehr schöne Nuancen erhält man auch, wenn man auf mit Tonerde nach Vorschrift 62 vorgebeizte Baumwolle färbt. Sie färben auch Seide, und zwar im mit Essigsäure oder Schwefelsäure stark angesäuerten reinen Wasserbade unter Weglassung der Seife.

3. Gruppe der Indoinblau. Safranin-Alzofarbstoffe, welche, mehr oder minder untereinander verwandt, unter den Namen Indoinblau, Naphthindon, Diazinblau, Indophenblau, Indolblau, Indonblau, Brillant-Diazinblau, Janusdunkelblau usw. sich im Handel befinden. Es sind dunkle, in Wasser mit violetter Farbe lösliche Pulver, welche, je nach der Marke, Baumwolle in dunklen Indigonuancen vom Grünlich bis zum Rotlich anfärben. Sie ziehen sehr schnell, färben daher leicht unegal und werden am besten auf kaltem Bade unter Zugabe von Alaun gefärbt. Die Farbstoffe färben auch ungebeizte Baumwolle im Kochsalzbade, geben dann aber viel röttere und unegalere Färbungen. Auf Seide werden sie am besten in einem mit Alaun versetzten Wasserbade gefärbt. Auf Wolle werden sie nicht gefärbt. Gute färben sie im Alaunbade.

4. Gruppe der Methylenblau. Farbstoffe, die durch ihre große Affinität zur gebeizten Baumwolle, ihre Deckkraft und ihre rein blaue Farbe ausgezeichnet sind. Die verschiedenen Marken sind violette bis braune Pulver, in Wasser mit rein blauer Farbe löslich. Eignen sich in der Hauptsache zum Färben von Baumwolle und Leinen, und zwar für hellere Töne nach Vorschrift 71, für dunklere Töne auf Eisenbeize nach Vorschrift 61. Ganz helle Töne werden am besten auf ungebeizter Baumwolle unter Zugabe von 5% Alaun und 2% Essigsäure gefärbt. Die Färbungen sind durch große Seifen- und Lichtechtheit ausgezeichnet. Seide wird

im neutralen Seisenbade nach Vorschrift 1 gefärbt. Für Wolle sind die Farbstoffe dieser Gruppe nicht geeignet. In die Methylenblau-Gruppe gehören noch: Thioninblau, Capriblau, Gentianin, Toluidinblau und Neu-Methylenblau N. Die Anwendung ist dieselbe wie bei Methylenblau. Capriblau ist der lichtechteste blaue basische Farbstoff.

Als Marineblau finden sich im Handel Gemische aus Methylenblau und Methylviolett, die wie Methylenblau angewandt werden.

5. Gruppe der Viktoriablau. Farbstoffe, die eine noch größere Brillanz der Nuance besitzen als die Wasserblau, aber leider wenig lichtecht sind. Hierher gehören die verschiedenen Marken Viktoriablau, Neu-Viktoriablau, Brillant-Viktoriablau und die Nachtblau. Die Farbstoffe dieser Gruppe sind alle mehr oder minder alkaliempfindlich; sie vertragen ohne Schaden einen Säurezusatz zum Bade, das feurige Blau kommt erst bei Anwesenheit von Säure zur vollen Entwicklung. Die Farbstoffe sind durch ihre große Affinität zur tierischen Faser ausgezeichnet. Man färbt Seide nach Vorschrift 2, Wolle nach Vorschrift 25, 27, 28, 29, 19 oder 20, Baumwolle nach Vorschrift 73, Zute nach Vorschrift 137 oder 138. Die Viktoriablau sind schwer löslich; sie müssen mit ihrem gleichen Gewicht Essigsäure 8 % Bé angerührt und dann mit kochendem Wasser gelöst werden. Neu-Viktoriablau ist leichter löslich, braucht auch weniger Säure und kann deshalb gefärbt werden auf Seide nach Vorschrift 1, auf Wolle nach Vorschrift 14, 15 oder 16, auf Baumwolle nach Vorschrift 71 oder 73, auf Zute nach Vorschrift 137 oder 138.

Nachtblau kommt nur für Seide nach Vorschrift 2 in Betracht.

6. Blau der Malachitgrünreihe: Firnblau, Türkisblau, Setopalın, Setoglaucin, Setochanin. Sie zeichnen sich besonders durch ihre schöne grünblaue Nuance aus. Ihr Hauptanwendungsgebiet ist der Seiden- und Baumwolldruck. Gefärbt werden sie auf Seide nach Vorschrift 1, auf

Baumwolle nach Vorschrift 71. Setopalin muß in Seifenlösung gelöst werden, mit dieser Lösung wird direkt gefärbt. Auf Wolle kann Firnblau und Türkisblau nach Vorschrift 14 gefärbt werden. — Pfau blau sind Gemische aus Methylviolett und Malachitgrün.

7. Gruppe der Induline, Indamine und Indazine. Farbstoffe, welche in dunkleren Färbungen Indigonuancen geben: Indaminblau, Indamin, Indaminküpenblau, Toluhylenblau, Paraphenhylenblau, Indigen, Indazin, Äthylblau, Azopheninblau usw. Diese Farbstoffe eignen sich in erster Linie zum Färben von Baumwolle und Leinen nach Vorschrift 71, für dunkle Nuancen auf Sumach-Eisen nach Vorschrift 61. Einige von ihnen färben auch Seide nach Vorschrift 1 oder 2, z. B. Indazin, Indaminblau; ersteres färbt auch Wolle nach Vorschrift 28.

Paraphenhylenblau. Dunkelblaues Pulver, Lösung dunkelblau. Färbt Baumwolle und Leinen nach Vorschrift 71. Nachbehandeln mit Chromkali macht licht- und waschechter. Lebhaftere Färbungen werden erhalten durch Zugabe von essigsaurem Chrom zum Brechweinsteinbade oder direkt als Ersatz desselben und Wegfallenlassen der Nachchromierung.

Toluhylenblau wird genau wie Paraphenhylenblau gefärbt; Indaminblau desgl. Die beiden letzteren färben auch ungebeizte Baumwolle.

Basler Blau. Braunes Pulver, in Wasser mit blauvioletter Farbe löslich. Färbt Baumwolle, Leinen und Seide wie die Indamine.

Diphenblau desgleichen. Indazin, Basler Blau und Diphenblau sind durch besondere Alkali-Echtheit ausgezeichnet.

Metaphenhylenblau. Schwarzes Pulver, Lösung dunkel blauviolett. Färbt Baumwolle nach Vorschrift 71 und gibt Indigonuancen.

Methylindon desgleichen; waschecht und lichtecht.

Neutralblau. Braunes Pulver, Lösung violett.

Zu keiner der vorstehenden Gruppen gehört

Janusblau, welches Baumwolle nach Vorschrift 71, Halbwolle im sauren Bade färbt.

§ 124. Violette basische Farbstoffe.

1. Gruppe der Methylvioletts. Hierhin zählen die sämtlichen Marken Methylviolett von den bläulichsten bis zu den rotstichigsten Marken, Äthylviolett, Kristallviolett, Brillantviolett, das Höchster Neutralviolett und das Rubramin von Griesheim. Letzteres ist ein sehr rotstichiges Violett, welches von manchen den Rot zugezählt wird. Beim Lösen der Methylvioletts ist zu beachten, daß diese diejenigen sind, die die Erscheinung des Teerens oder Harzens im ausgesprochensten Maße zeigen; das Lösen muß also mit der nötigen Vorsicht geschehen. Die sämtlichen Farbstoffe dieser Gruppe färben Seide nach Vorschrift 1, Wolle nach Vorschrift 14, Baumwolle nach Vorschrift 71, Jute nach Vorschrift 137 oder 138.

2. Gruppe der Methylenvioletts. Hierhin gehören Neutralviolett (Cassella), Echt-Neutralviolett, Giroflé, Methylenviolett, Methylenheliotrop, Rhodulinviolett, Brillant-Rhodulinviolett und Rhodulin-Heliotrop sowie Cresyl-Echtviolett. Die Farbstoffe dieser Gruppe zeigen zur Wollfaser keine Affinität und unterscheiden sich dadurch von den Produkten der vorigen Gruppe. In der Praxis werden sie verwendet zum Färben von Baumwolle nach Vorschrift 71, Seide im neutralen Seisenbade (Vorschrift 1) und Halbseide; diese wird nach Beizung der Baumwolle (Vorschrift 57) mit 8 g Essigsäure auf 1 l Flotte ausgefärbt.

3. Paraphenylenviolett. Für die Anwendung gilt daselbe, was im vorigen Paragraphen betreffs Paraphenylenblau gesagt worden ist; also Baumwolle und Leinen nach Vorschrift 71 resp. 61.

4. Mauvein und Rosolan, zwei Farbstoffe, welche lediglich zum Weißnuancieren der Seide Anwendung finden.

§ 125. Braune basische Farbstoffe.

Von Braun sind nur wenige basische Farbstoffe vorhanden.

Bismarckbraun ist der älteste bekannte Repräsentant dieser Gruppe; er kommt auch unter den Namen Besubin und Manchesterbraun in den Handel. Es ist ein schwarzbraunes Pulver, in Wasser mit brauner Farbe löslich.

Besubin B, dem Bismarckbraun nahestehend, ist ein dunkelbraunes, in Wasser mit rotbrauner Farbe lösliches Pulver.

Tanninbraun ist ein besonders deckkräftiges Bismarckbraun.

Zu diesen wenigen Repräsentanten gesellen sich aber noch eine ganze Anzahl theils unreiner Produkte, theils Abfallprodukte, theils Mischungen, welche in gleicher Weise wie die obigen Produkte angewendet werden; z. B. Kanelle, Philadelphia Braun, Havannabrunn, Lederbraun, Modebraun, Tabakbraun usw. Diese Farbstoffe sind nicht gleichwertig und verhalten sich auch keineswegs gleich. Das Hauptanwendungsbereich ist die Lederfärberei. Baumwolle wird nach Vorschrift 71 oder auf Eisenbeize nach Vorschrift 61 gefärbt; aber auch ungebeizte Baumwolle wird von den obigen Farbstoffen gefärbt, nur weniger echt. In allen Fällen leistet Zugabe von Alaun zum Färbebade gute Dienste. Seide wird nach Vorschrift 2, Wolle je nach dem Charakter des Farbstoffes nach Vorschrift 15, 16, 19 oder 20 gefärbt. Zute wird nach Vorschrift 137 bis 139 gefärbt. — Janusbraun färbt Baumwolle nach Vorschrift 71, Halbwolle im sauren Bade.

§ 126. Schwarze und graue basische Farbstoffe.

In Schwarz ist die Auswahl noch kleiner. Echtschwarz und Echtblauschwarzteig, letzteres in vier Marken, scheinen sehr dunkle Induline zu sein; sie färben am besten Baumwolle auf Eisenbeize nach Vorschrift 61 oder auch gemeinsam mit Sumach und Gelbholzertrakt und nachfolgendem Dunkeln mit Eisen; besonders für Schirmstoffe angewendet.

Diazinschwarz gehört zur Gruppe der Indoinblau (§ 123) und wird wie die Farbstoffe dieser Gruppe angewendet.

Zuteischwarz, Kohlschwarz, Zutekohlschwarz und dgl. sind Mischungen und färben in erster Linie Zute direkt, Baumwolle nach Vorschrift 71 resp. 61.

Zanusschwarz färbt Baumwolle nach Vorschrift 71, Halbwolle im sauren Bade.

Grau ist durch eine Anzahl von Farbstoffen vertreten, denen allen die Unkenntnis ihrer chemischen Konstitution eigen ist.

Neugrau, Methylenrau, Neu-Methylenrau, Nigrisin, Neu-Echtrau, Cinereine, Indamingrau kommen meist als schwarze Pulver, seltener in Teigform vor und färben Baumwolle nach Vorschrift 71 resp. 61.

Nigramin und Echtrau färben auch Wolle, und zwar Nigramin im neutralen Bade dunkelblau, Echtrau im sauren Bade rein grau. Die meisten Grau färben auch ungebeizte Baumwolle, am besten unter Zugabe von 4 bis 5% Essigsäure, licht- und seisenecht. Echtrau färbt auch Seide nach Vorschrift 2.

Seidengrau O ist mehr für Seide zu verwenden, färbt aber auch Baumwolle.

Zanussgrau wird wie Zanusschwarz angewendet.

§ 127. Saure Farbstoffe.

Die sauren Farbstoffe weisen gleichfalls alle Nuancen auf und finden sich, wie die basischen, in allen Farbstoffklassen, sind diesen letzteren aber an Zahl bedeutend überlegen. Ihrem chemischen Charakter entsprechend ist das färbende Prinzip bei ihnen die organische Farbsäure, die gemeinhin durch eine stärkere Säure, z. B. Schwefelsäure, im Farbbade in Freiheit gesetzt wird; ist die Farbsäure als solche eine schwache Säure, so vermögen auch schwächere Säuren als Schwefelsäure die Farbsäure in Freiheit zu setzen, z. B. Oxalsäure oder sogar Essigsäure. Im Durchschnitt waltet der saure Charakter bei diesen Farbstoffen vor, und nur bei solchen mit einer ganz schwachen Farbsäure macht sich die vorhandene Base so weit geltend, daß der Farbstoff annähernd neutralen Charakter zeigt und in diesem Falle die Wolle und Seide auch ohne Zusatz

einer Säure zu färben vermag. Natürlich färben derartige neutrale „saure“ Farbstoffe auch unter Säurezusatz, die letztere Färbung ist dann aber eine andere, durch die freie Farbsäure bewirkte, während im ersteren Falle die Färbung durch den Farbstoff als solchen zustande kam. Es wird ferner ein Unterschied sein, ob ein Farbstoff z. B. mit Essigsäure oder ob er mit Schwefelsäure an die Faser getrieben wird; im letzteren Falle tritt eine unnatürliche Erhöhung der Affinität ein, und das Resultat ist eine bunte Färbung. Ein Beispiel wird das am besten erläutern. Echtröt A ist ein sehr bekannter saurer Farbstoff. Überall findet man angegeben, daß er mit Glaubersalz und Schwefelsäure gefärbt werden soll, und überall wiederholt sich die Klage, daß der Farbstoff schwer egalisiert. Das ist kein Wunder: Echtröt A ist eben einer jener neutralen „sauren“ Farbstoffe; er färbt im neutralen Glaubersalzbade bei Kochtemperatur die Wolle kräftig an; mit Essigsäure gefärbt, gibt Echtröt A eine noch echtere und tadellos gleichmäßige Färbung; färbt man dagegen mit Oxalsäure oder Schwefelsäure, so erhält man eine bunte Färbung, weil das Färben mit Schwefelsäure schon jenseits der zum Färben günstigsten Arbeitsbedingungen liegt, also über das normale Verhältnis hinausgeht. Genau dasselbe wiederholt sich noch bei einer ganzen Anzahl „saurer“ Farbstoffe.

Die sauren Farbstoffe sind durch ihre ausgesprochene Affinität zur tierischen Faser ausgezeichnet; diese geht bei Halbwolle oft so weit, daß die pflanzliche Faser völlig ungefärbt bleibt, mindestens im stark schwefelsauren Bade; je weniger sauer das Färbebad, desto eher ist der saure Farbstoff geneigt, auch die Baumwolle, wenn auch nicht zu färben, so doch anzufärben, also sie nicht ungefärbt zu lassen, und im neutralen Bade wird in einzelnen Fällen die Baumwolle fast oder ganz ebenso kräftig gefärbt wie die Wolle, z. B. Bordeaux extra, Nitonrot S, Sulfonazurin, Sulfonblauschwarz, Zetschwarz G usw. Daß saure Farbstoffe zum Färben von Baumwolle technisch verwendet werden, gehört aber zu den Ausnahmen, zumal wir gegenwärtig über ein ganzes Heer von direkten Baumwollfarbstoffen

verfügen und derartige Mesalliancen, wie das Färben pflanzlicher Faser mit sauren Farbstoffen, entbehren können. Diese Ausnahmen beschränken sich hauptsächlich auf die Croceinscharlach und die Brillant-Croceine, welche entweder auf alauingebeizte Wolle oder auf ungebeizte Wolle im Alaubade gefärbt werden.

Die Zahl der sauren Farbstoffe ist so groß, daß wir dieselben behufs besserer Übersicht, je nach ihrem Verhalten beim Färben, in zwei Gruppen trennen wollen:

1. Egalisierungsfarbstoffe, d. h. solche, welche langsam, vor allem aber gleichmäßig an die Wollfaser gehen, verschiedene im Stück verwendete Wollen in der gleichen Nuance anfärben und infolgedessen homogene, egale Färbungen geben. Diese Eigenschaften machen diese Gruppe von Farbstoffen besonders wertvoll zur Herstellung von kombinierten Färbungen, selbst in ganz geringen Mengen, wie sie vielfach zur Herstellung von Modefarben dienen.

2. Unifarbstoffe, d. h. solche, die schnell und ungleichmäßig an die Wolle angehen, verschiedene im Stück verwendete Wollen nicht gleichmäßig anfärben und daher oft bunte und ungleichmäßige Färbungen geben. Diese Eigenschaften machen sich in erhöhtem Maße fühlbar beim Kombinieren: Kombinationsfärbungen sind nur in dunklen Färbungen möglich. Noch besser verwendet man diese Farbstoffe allerdings nicht für Kombinationsfärbungen, sondern für sich allein.

Scharfe Grenzen zwischen den Gruppen lassen sich freilich nicht ziehen; es gibt Farbstoffe, welche sozusagen auf der Grenze der beiden Gruppen stehen und von einigen Autoren zu den Egalisierungsfarbstoffen, von den anderen zu den Unifarbstoffen gezählt werden. Ein Übergang von der einen Gruppe zur anderen kann auch durch die Färbeweise bedingt werden wie aus dem obigen Beispiel von Echtröt A hervorgeht: mit Schwefelsäure gefärbt, ist es ein Unifarbstoff, mit Essigsäure gefärbt, ein Egalisierungsfarbstoff. Ein anderes Beispiel ist das bekannte Echtbraun: als saurer Farbstoff gefärbt, gibt es total bunte Färbungen; als Weizenfarbstoff auf

vorgebeizte Wolle gefärbt, egalisiert es tadellos. Diese Beispiele führen zu dem Schluß, daß ungleichmäßige Färbungen allemal die Folge einer naturwidrigen Färbemethode sind, einer Methode, die dem Charakter des Farbstoffes nicht entspricht.

Verschiedene saure Farbstoffe lassen sich nach dem Färben im sauren Bade durch nachfolgende Behandlung mit Chromkali in echtere Farbstoffe überführen. Dabei findet gemeinhin eine Oxydation des Farbstoffes auf der Faser statt, nicht selten verbunden mit gleichzeitiger Bildung eines Chromlacks, vorausgesetzt, daß die chemische Konstitution des Farbstoffes eine Lackbildung überhaupt ermöglicht. Man gelangt auf diese Weise zu Färbungen, die den Färbungen der Beizenfarbstoffe an Echtheit nicht nachstehen. Wo eine derartige Lackbildung eintritt, haben wir es mit sauer färbenden Beizenfarbstoffen zu tun, wie Chromotrop, Diamant-schwarz. Findet keine Lackbildung statt, dann bezeichnen wir derartige Farbstoffe als Oxydationsfarbstoffe. Die Nachbehandlung mit Chrom ist häufig (nicht immer) von einem oft sehr bedeutenden Nuancenumschlag begleitet; derlei Farbstoffe, die beim Nachchromieren ihre Nuance ändern, werden vielfach als chromempfindlich bezeichnet, während sie sich in Wirklichkeit doch nur als leicht oxydationsfähig erweisen, aber gegen Chrom, d. h. Chromoxydsalze, durchaus nicht empfindlich sind.

§ 128. Rote saure Farbstoffe.

1. Egalisierungsfarbstoffe.

Von den gegenwärtig am meisten angewendeten roten Egalisierungsfarbstoffen ist der älteste das

Säurefuchsin oder Fuchsin S, ein metallisch glänzendes, in Wasser mit blauroter Farbe lösliches Pulver; sehr alkaliempfindlich. Dann folgte der Zeit nach

Azofarmin. Goldglänzende rote PASTE, in Wasser mit blauroter Farbe schwer löslich. Egalisiert sehr leicht, auch unterhalb Kochtemperatur.

Azofuchsin G. Rothbraunes Pulver, Lösung blaurot. Egalisiert erst bei Kochtemperatur. Sehr lichtecht.

Azogrenadin S ist gelbstichiger als die bisher betrachteten, dabei verhältnismäßig lichtecht. Kommt auch als Sorbinrot in den Handel.

Chromotrop 2 R. Braunrotes, in Wasser mit fuchsinroter Farbe lösliches Pulver. Egalisiert sehr gut; ist sehr lichtecht, ziemlich alkaliecht, nicht wasserleicht.

Azosaurefuchsin ist kein einheitlicher Farbstoff, sondern eine Mischung von der Nuance und Stärke des Azofuchsin.

Lanafuchsin SG, ein dem Azogrenadin S nahestehender Farbstoff.

Amidonaphtholrot G, der neueste rote Egalisierungsfarbstoff von einer dem Phloxin nahekommenen Nuance, auch als Azophloxin im Handel.

Vorstehende sind die wichtigsten; ihnen reihen sich noch folgende an:

Azofuchsin B, nicht ganz so gut egalisierend als die Marke G, aber blaustichiger.

Azofuchsin 6B, ein weit blauerer, sehr klares Rot, sehr gut egalisierend.

Echtsäurefuchsin B gibt ein weit stumpferes Rot als Säurefuchsin, ist aber alkaliechter als Azofuchsin G, doch nicht so lichtecht.

Azogrenadin L, der obigen Marke S in Nuance nahekommend, egalisiert sehr leicht, auch unterhalb Kochtemperatur, und ist alkaliecht.

Azosaurefarmin, ein Konkurrenzprodukt gegen Azofarmin, gibt ein klares, alkaliechtes Rot.

Guinearot 4 R gibt die gleiche Nuance wie Azogrenadin L, egalisiert aber nicht so gut.

Guineabordeaux ist blauer und stumpfer als Azofuchsin G.

Azokardinal G ist ein klares gelbstichiges Rot.

Azoorseille egalisiert zwar gut, gibt aber stumpfe Nuancen.

Lanafuchsin SB ist blaustichiger als die SG-Marke.

Von den Viebricher Rosindulinen färbt die Marke 2B blauer als Azofarmin, die Marke 2G orangerot. Die Viebricher

Säurerot egalisieren erst beim Kochen.

Chromazonrot ist ein sehr farbkraftiger Egalisierungsfarbstoff.

Außer den genannten sind noch die folgenden zu nennen:

Azofuchsin S	Alkali-Echtrot
Azofuchsin GN extra	Brillant-Orseille
Orseille-Ersatz	Brillant-Bordeaux S
Apollorot	Brillant-Sulfonrot
Azokorallin	Roxamin
Echtsäurefuchsin (Höchst)	Floridarot
Echtsäurerot	Guineafarmin
Tolanrot	Brillant-Säurefarmin
Lanafuchsin 6B	

Hierher gehören schließlich auch die Sulfosäuren der roten Abfallprodukte der Fuchsinfabrikation, z. B. Säure-Cerise, Grenat S, Marron S, Säure-Marron, Säure-Bordeaux usw.

Alle vorgenannten Produkte färben Seide nach Vorschrift 2, Wolle nach Vorschrift 19 oder 20.

2. Unifarbstoffe.

Deren Zahl ist so groß, daß von einer Charakteristik jedes einzelnen Farbstoffes Abstand genommen werden muß.

a) Gruppe der Ponceaus, d. h. die sämtlichen G- und R-Marken der Badischen Anilin- und Sodaabrik, von Höchst und Berlin, die Ponceaus und Kristallponceaus, von denen Ponceau 2 R und 3 R am wichtigsten sind. Die Farbstoffe dieser Gruppe werden nur zum Färben der Wolle nach Vorschrift 21 gebraucht.

b) Gruppe der Croceine, umfassend die Baumwoll-Croceine (Croceinscharlach 1B bis 10 B, Ponceau RB bis 10 RB), die Wollcroceine (die X-Marken der Croceinscharlachs),

die Brillanteroceine, die Ponceaus der Elberfelder Farbfabriken, die Wollponceaus und Scharlachs. Von den Farbstoffen dieser Gruppe sind die Croceinscharlach 1 B bis 10 B und die damit identischen Ponceaus 1 RB bis 10 RB auch für Baumwolle geeignet. Die Färbungen auf Baumwolle sind alkali- und lichtecht, aber nicht wasserecht, und die Farbstoffe egalisieren schlecht. Beim Färben wendet man ein etwas abweichendes Verfahren an, indem man die Baumwolle erst mit Zinn nach Vorschrift 70 und dann mit Tonerde nach Vorschrift 63 beizt und schließlich nach Vorschrift 75 ausfärbt. Wolle wird nach Vorschrift 21, Seide nach Vorschrift 2 gefärbt. Die Farbstoffe werden auf Seide besonders dann angewendet, wenn es sich um lichtechte Färbungen handelt.

c) Gruppe der Brillantponceaus, Viktoria-scharlach usw. Sie werden nur für Wolle gebraucht (Vorschrift 21).

d) Gruppe der Echtröt, gleichfalls für Wolle (Vorschrift 21) und Seide (Vorschrift 2).

e) Gruppe der Cosine, Farbstoffe, die sich durch ihre leuchtende Nuance, aber auch durch ihr schwieriges Egalisieren und die sehr geringe Lichtechtheit auszeichnen, dennoch aber ihrer Farbenpracht wegen besonders in der Seidenfärberei viel gebraucht werden. Sie färben Seide nach Vorschrift 2, Wolle nach Vorschrift 25 bis 27, Baumwolle in einem Kochsalzbade von 5° Ré $\frac{3}{4}$ Stunde bei 40 bis 45° C; dann wird abgewunden und, ohne zu spülen, getrocknet. Das Bad muß möglichst kurz gehalten und zu weiterem Gebrauch aufgehoben werden.

In alphabetischer Reihenfolge erhalten wir folgende Aufstellung:

Amarant	Azoeosin
Anthrazenrot	Azorot
Azobordeaux	Azorubin (alle Marken)
Azococcin	Azo-Säurefarnin
Azocochenille	Azo-Säurerubin

Baumwollscharlach	Cosinscharlach
Bengalrosa	Erythrin
Biebricher Scharlach	Erythrosin (alle Marken)
Bordeaux (diverse Marken)	Fuchscharlach
Brillantkarmesin	Karmesin
Brillantkarminrot	Kristallponceau
Brillantcochenille	Magdalarot
Brillanterocein	Maršrot
Brillant-Doppelscharlach	Methyleosin
Brillantponceau	Naphthalinrot
Brillantrubin	Naphtholrot (alle Marken)
Brillantscharlach	Naphthorubin
Caroubier	Naphthylaminrot
Cerajin	Neucoccin
Chromotrop (alle B=Marken)	Neurot
Coccin	Önanthinin
Coccinin	Orcellin
Cochenillerot	Orseillerot
Cochenillescharlach	Orseillin
Grocein	Palatinrot
Groceinscharlach (alle Marken)	Palatinscharlach
Gyanosin	Papierscharlach
Doppel-Brillantscharlach	Phloxin (alle Marken)
Doppelponceau	Phönixrot
Doppelscharlach	Ponceau (alle Marken)
Echtbordeaux	Ponceau für Seide
Echtponceau	Ponceau für Wolle
Echtrot (diverse Marken)	Primrose
Echtfäure-Cosin	Pyrotinerot
Echtfäure-Phloxin	Roccellin
Echtcharlach	Rosa
Echtcharlach für Baumwolle	Rose bengale
Echtcharlach für Wolle	Rosindulin
Eminrot	Rouge solide
Eosamin	Rouge suisse
Eosin (alle Marken)	Säureponceau

Säureponceau für Seide	Sulfonkarmin
Säurerosamin	Tuchrot (alle Marken)
Säurerosein	Tuchscharlach
Säurerot	Viktoriarubin
Säurerubin	Viktoriafcharlach
Salizinrot	(alle Marken)
Scharlach (alle Marken)	Violamin G
Scharlach für Baumwolle	Walfrot
Scharlach für Seide	Wollrot (alle Marken)
Seidenscharlach	Wollfcharlach

3. Sauer färbende Weizenfarbstoffe.

In dem vorstehenden Verzeichnis sind einige Farbstoffe enthalten, welche als nicht egalisierende Farbstoffe ihren Platz vollkommen ausfüllen, andererseits aber auch Lücke zu bilden imstande sind, dann den Charakter von Weizenfarbstoffen annehmen und sich schließlich auch auf vorgebeizter Wolle färben lassen. Die wichtigsten unter ihnen sind die

Tuchrot in verschiedenen Marken, rote bis braunrote Pulver, in Wasser mit gleicher Farbe löslich; ferner

Anthrazenrot, braunrotes Pulver, in kaltem Wasser schwer, in heißem mit roter Farbe löslich;

Tuchfcharlach, rotbraunes Pulver oder brauner Teig, in Wasser mit ponceauroter Farbe löslich.

Neueren Datums sind: Salizinrot, Domingo=Chromrot, Anthrazyl=Echtrot und Anthrazen=Chromrot, Azo=Alizarin=Bordeaux und Azo=Alizarin=Karmesin.

Die vorgenannten Farbstoffe finden in erster Linie Anwendung für Wolle, und zwar als saure Farbstoffe nach Vorschrift 21 bis 24 oder 29; als Weizenfarbstoffe nach Vorschrift 37, 39, 40, 43 oder 44. Seide wird nach Vorschrift 2 gefärbt, Zute nach Vorschrift 139.

Die Vielseitigkeit der Färbemethoden dieser Gruppe ermöglicht eine gleichzeitige Verwendung der Farbstoffe sowohl

mit allen sauren Farbstoffen, andererseits aber auch mit den Farbhölzern und schließlich mit den Beizenfarbstoffen, endlich noch die Übertragung der Färbemethoden der Farbhölzer auf die Farbstoffe dieser Gruppe, z. B. Anfärben der Wolle mit Tuchrot und Tannin, Nachdunkeln mit Eisen.

4. Oxydationsfarbstoffe.

Die ältesten und bekanntesten Vertreter dieser Gruppe waren die Höchster Chromotrope, saure rote Farbstoffe, welche durch nachfolgende Behandlung mit Chromkali bei Hochhitze einen vollständigen Farbumschlag erleiden und in dunkelblaue, marineblaue bis blauschwarze Farbstoffe übergeführt werden. Am meisten angewendet wird hierfür Chromotrop S, SR, FB und F 4 B. Ähnlich verhalten sich die Diamantschwarz PV und PVB, sowie die Azofuchsin G und B von Bayer und einige neuere Farbstoffe.

Die Chromotrope werden nur auf Wolle angewendet, und zwar als direkt färbende Rot nach Vorschrift 21, als Oxydationsfarbstoffe nach Vorschrift 36. Für Seide eignen sie sich weniger.

§ 129. Orange saure Farbstoffe.

1. Egalisierungsfarbstoffe.

Das wichtigste gut egalisierende Orange ist

Orange II, auch Mandarin genannt, ein scharlachrotes Pulver, in Wasser mit gelbroter Farbe löslich. Dann folgt

Groceïnorange, auch Brillantorange G und Ponceau 4 GB genannt; feurigrotes Pulver, Lösung orangegelb. Waschechter als das vorige.

Orange GT, auch Brillantorange O genannt; scharlachrotes Pulver, Lösung orangegelb.

Minder wichtig sind Orange R, Orange G, Orange ENZ. Färben Seide nach Vorschrift 2, Wolle nach Vorschrift 19 oder 20.

2. Unifarbstoffe.

Orange IV, auch Neugelb oder Tropäolin OO genannt. Orange gelbes Pulver, Lösung orange gelb.

Hieran reihen sich die minder wichtigen

Orange I, RS, PN, X, 2L, O, RR und das sehr rotstichige Brillantorange R, auch Scharlach R und Scharlach GR genannt, zinnoberrotes Pulver, in Wasser mit rotgelber Farbe löslich. Färben Seide nach Vorschrift 2, Wolle nach Vorschrift 21 oder 22.

§ 130. Gelbe saure Farbstoffe.

1. Egalisierungsfarbstoffe.

In der Gruppe der gelben Egalisierungsfarbstoffe befinden sich einige hervorragend lichtechte Produkte:

Echtgelb extra, auch Echtgelb G, Echtgelb S, Säuregelb S extra genannt. Gelbes Pulver, in Wasser mit gelber Farbe löslich.

Tartrazin. Orange gelbes Pulver, Lösung goldgelb.

Echtlichtgelb G, auch Flavazin S genannt, egalisiert besser als das vorige; es ist das lichtechteste saure Gelb.

Flavazin O ist dem Tartrazin nahe verwandt, egalisiert aber besser.

Echtlichtgelb 3G ist grünstichiger als die G-Marke.

Nicht so lichtecht, aber in großen Mengen gebraucht ist

Azoflavin, auch Azogelb und Indischgelb genannt. Ockergelbes Pulver, in heißem Wasser trüb löslich. Der Farbstoff ist durch eine hervorragende Affinität zur Wollfaser ausgezeichnet.

Naphtholgelb S, auch Schwefelgelb und Zitronin A genannt, ist das grünstichigste Gelb dieser Gruppe, aber wenig lichtecht.

Die genannten Gelb färben Seide nach Vorschrift 2, Wolle nach Vorschrift 19 oder 20. Azoflavin kann auf Wolle auch nach Vorschrift 25 bis 29 gefärbt werden, ja sogar nach Vorschrift 18.

2. Unifarbstoffe.

Das echteste nicht egalisierende Gelb ist das

Chinolingelb. Gelbes Pulver, in Wasser mit gelber Farbe löslich. Sehr grünstichiges Gelb ähnlich Naphtholingelb S, aber lichtecht.

Daran reihen sich

Metanilgelb, auch Viktoriagelb und Solidgelb genannt;

Goldgelb, auch Chrysoin und Tropäolin O genannt;

Naphthylamingelb, auch Naphthalingelb und Martiusgelb genannt;

Ferner Kurfumein, auch Zitronin und Zitrongelb genannt;

Brillantgelb S, Kurfumin W, Säuregelb, Seidengelb, Wollgelb.

Diese Gelb färben Seide nach Vorschrift 2, Wolle nach Vorschrift 19 oder 20; Naphthalingelb besser nach Vorschrift 28.

3. Sauer färbende Weizenfarbstoffe.

Alizarin gelb 3 G gibt, sauer gefärbt, ein sehr lichtechtes, aber farbschwaches Gelb, das als Selbstfarbe bisweilen in Kombination mit Egalisierungsfarbstoffen angewendet wird. Fülle und Feuer erhält der Farbstoff erst, wenn durch Nachchromieren der dreimal so farbkraftige Chromlack erhalten wird.

Säure-Alizarin gelb, ein Weizenfarbstoff, der auf Vorbeize keine wackelsten Färbungen gibt, wohl aber beim sauren Färben und Nachchromieren.

Isochrysin dem gleichen.

Färben Wolle mit Glaubersalz und Essigsäure und nachfolgender Behandlung mit Chromkali oder Fluorchrom wackelt gelb.

Wollgelb gibt ein lebhaftes, lichtechtes, rotstichiges Gelb; auf Vorbeize gefärbt gibt es olivgelbe Töne.

§ 131. Grüne saure Farbstoffe.

1. Egalisierungsfarbstoffe.

Es lassen sich leicht drei Gruppen unterscheiden:

1. Die alkaliunechten, mehr oder minder gelbstichigen Grün, welche durch die verschiedenen Marken Säuregrün von Bayer und Cassella, Lichtgrün und Blaugrün von der Badischen und Guineagrün von Berlin repräsentiert werden.

2. Die alkaliunechten, meist stark bläustichigen Grün, welche durch die Echtgrün bläulich und Echtluchtgrün=Marken repräsentiert werden.

3. Die alkaliunechten und dabei gelbstichigen Grün, welche durch die Naphthalingrün und Alkali=Echtgrün vertreten sind.

Von den wichtigeren egalisierenden Grün sind außer den vorerwähnten noch zu nennen:

Wollgrün. Braunvioletttes Pulver, in Wasser mit grünblauer Farbe löslich. Kommt auch als Cyanolgrün in den Handel.

Reptungrün S, dem Echtluchtgrün der 2. Gruppe nahestehend; zieht etwas besser als jenes, ist aber nicht so lichtecht.

Patentgrün ist kein einheitlicher Farbstoff, egalisiert auch nicht besonders gut.

Brillant=Walfgrün, Brillant=Säuregrün 6B und Nachtgrün geben lebhafte und echte bläustichige Grün.

Eriochlorin ist eine Mischung und wenig lichtecht.

Die vorgenannten Grün färben Seide nach Vorschrift 2, Wolle nach Vorschrift 19 und 20.

2. Unifarbstoffe.

Die Hauptvertreter sind:

Echtgrün, Echtgrün extra und Echtgrün CR, dunkelgrüne Pulver, in Wasser mit blaugrüner Farbe löslich. Färben Wolle nach Vorschrift 19 und 20.

Diamantgrün SS. Mattgrünes Pulver, färbt Wolle nach Vorschrift 33 bis 35.

Alizarin=Cyaningrün. Grünes Pulver, Lösung grün. Färbt Wolle am besten im reinen Wasserbade ohne Glaubersalz und ohne Säure; zum Schluß wird zum Ausziehen des Bades etwas Natrium- oder Schwefelsäure zugegeben. Nach dieser Methode gefärbt, zieht der Farbstoff vollkommen aus und färbt egal. Das Grün ist hervorragend lichtecht.

Naphtholgrün B. Dunkelgrünes Pulver, Lösung gelbgrün.

Diozin. Note, in Wasser unlösliche PASTE.

Diese beiden färben eisengebeizte Wolle oder Wolle in einem Bade zusammen mit Eisenvitriol und Schwefelsäure.

Walfgrün (Dahl) färbt Wolle mit Glaubersalz = Essigsäure.

Walfgrün S (Leonhardt) färbt Wolle in reinem Wasserbade ohne Zutat; die Färbungen sind walfecht und ziemlich lichtecht.

3. Sauer färbende Weizenfarbstoffe.

Von den in Gruppe 1 und 2 genannten können die nachfolgenden auch nachchromiert werden und werden dadurch walfechter: Neptungrün, Brillant=Walfgrün, Brillant=Säuregrün, Walfgrün (Dahl), Alizarin=Cyaningrün.

Als wirkliche Weizenfarbstoffe sind zu nennen:

Diamantgrün B. Schwarzes Pulver, in Wasser mit blavioletter Farbe löslich. Färbt Wolle nach Vorschrift 20, 21 oder 43 resp. 44. Die direkte Färbung ist ein grünliches Dunkelblau; erst durch das Chromieren bildet sich der grüne Chromlack.

Nach derselben Methode werden gefärbt:

Säure=Alizaringrün. Schwärzliches, kristallinisches Pulver, in Wasser mit blaugrüner Farbe löslich.

Chrompatentgrün, ein echtes, aber verhältnismäßig stumpfes Grün. Wird als Selbstfarbe wenig benutzt.

Domingogrün gibt im sauren Bade ein schlecht egalisierendes, sehr stumpfes Grün, welches durch das Nachchromieren dunkelgrün, aber nicht walfecht wird.

§ 132. Blaue saure Farbstoffe.

1. Egalisierungsfarbstoffe.

Der älteste Farbstoff dieser Gruppe ist der Indigo = farmin (§ 113). Ihm trat zuerst das ebenso wenig lichtechte Thiofarmin entgegen. Der erste künstliche Farbstoff, der mit Erfolg dagegen auftrat und licht- und walfecht ist, war

Patentblau, ein gut egalisierendes, aber schlecht ziehendes und wenig wasserechtes Blau in verschiedenen Marken. Kupferglänzendes Pulver, in Wasser mit blauer Farbe leicht löslich. Die Marke A zieht am besten und ist am wenigsten wasserunecht, aber walfechter. Dem folgten

Cyanin B, noch licht-, alkali- und walfechter als Patentblau.

Cyanol. Schwarzblaues Pulver, Lösung reinblau. Die Nuance ist noch reiner als die von Patentblau; am klarsten ist Cyanol FF.

Ketonblau. Indigoblaue Flüssigkeit; gibt säurerechte und lichtechte Färbungen.

Wollblau S egalisiert gut, ist aber licht- und alkaliempfindlich.

Echtsäureblau B und Intensivblau stehen dem Viktoriablau nahe, egalisieren leicht und geben reine klare Blau.

Criochanin egalisiert leicht, ist alkaliecht, aber nicht lichtecht.

Neu = Patentblau geben die Nuance der Patentblau. Die Marke 4B gibt die blaueste, GA die grünste Nuance; letztere zieht auch am besten und ist walfechter.

Crioglaucin ist ziemlich walf- und wasserecht, aber nicht lichtecht.

Diebricher Säureblau gibt wackelte Färbungen. Hierher gehören auch noch die grünblauen, bzw. blaugrünen, schlecht ziehenden und minder gut egalisierenden Farbstoffe Glaukol und Melitablau 6 G.

Mehr gegen die Indigonuance selbst richten sich die folgenden Egalisierungsfarbstoffe:

Indigoersatz, eine Mischung aus Patentblau und Säureviolett.

Indigoblau N und SGN, Mischung aus Cyanol und Säuregrün resp. =violett.

Wollblau BX, eine Mischung aus Säureviolett und Säuregrün.

Naphthalinblau, eine Mischung aus Naphthalingrün und Viktoriaviolett 4 BS.

Ähnliche Mischungen sind: Viktoria=Marineblau, Woll=Marineblau, Formylblau, Chromazonblau, Azo=Wollblau u. dgl.

Einheitliche Produkte von Indigonuance sind folgende:

Alizarin=Saphirol, ein echter Alizarinfarbstoff, der in der Hochhitze gut egalisiert und eine für ein Blau bisher unerreichte Lichtechtheit besitzt. Dunkelgraues Pulver, in Wasser mit blauer Farbe löslich.

Brillant=Alizarin=Cyanin 3 G, ein Weizenfarbstoff, der, als saurer Farbstoff angewendet, gut egalisiert und gut lichtecht ist. Schwarzbraunes kristallinisches Pulver, Lösung rein blau.

Anthrazenblau WG extra, gleichfalls ein saurer zu färbender Weizenfarbstoff.

Azofäureblau, ein dem Viktoriaviolett nahestehender Farbstoff.

Die vorstehenden Egalisierungsfarbstoffe färben Wolle nach Vorschrift 19 oder 20, Seide nach Vorschrift 2.

2. Unifarbstoffe.

1. Gruppe der Wasserblau. Hierhin zählen die unter einer großen Anzahl von Bezeichnungen vorkommenden

Ganzwindt, Färberei.

Marken Wasserblau für Wolle und Seide, Marineblau, Blackleyblau, Brillantblau extra grünlich, Lichtblau extra grünlich, Seidenblau, Papierblau, Opalblau, Rotblau, Wollblau usw.

Von den genannten werden alle exklusive Seidenblau auf Wolle gefärbt nach Vorschrift 19 oder 20; da sie jedoch sehr schnell angehen, so färben Manche auch lediglich in einem reinen Alaunbade und erhalten dann gleichmäßigere Färbungen. Seidenblau färbt Seide nach Vorschrift 2.

2. Gruppe der Alkaliblau, enthaltend sämtliche Marken Alkaliblau und Methyalkaliblau. Hell- bis dunkelblaue Pulver, welche sich in Wasser mit blauer Farbe lösen. Sie färben Seide nach Vorschrift 5, Wolle nach Vorschrift 30 bis 32.

3. Gruppe der Induline, Echtblau schwarz (Höchst), Solidblau usw. Ältere, schlecht egalisierende, schlecht ziehende dunkle Blau, früher in Ermangelung besserer Farbstoffe für Konfektionsstoffe viel gebraucht. Färben Wolle unter Zusatz von 15% oxalsaurem Ammoniak oder in einem Alaunbade, dem kurz vor Beendigung des Färbens etwas Schwefelsäure zugesetzt wird. Die für Seide geeigneten Induline färben auch Seide nach Vorschrift 2.

In diese Gruppe gehören auch Framblau, Lazulinblau und Naphthazinblau, welche sich sowohl durch eine klarere Nuance wie auch dadurch auszeichnen, daß sie Wolle in üblicher Weise nach Vorschrift 19 färben.

4. Neuere Farbstoffe. Wollblau N extra, R extra, SR extra und Brillantwollblau B extra sind verhältnismäßig gut egalisierende blaue Farbstoffe von lebhafter Nuance, welche außer im sauren Bade auch aus neutralem Glaubersalzbad auf Wolle ziehen und daher auch für Halbwollfärberei geeignet sind. Die Marke R extra färbt auch chromgebeizte Wolle und dann wallecht; SR extra ist für stumpfe, Brillantwollblau für besonders klare Blau bestimmt. Ein fast noch klareres Blau wird mit Wollblau 5B erhalten.

Alizarinreinblau, ein Alizarinfarbstoff, der auch im sauren Bade ohne Nachchromieren ein volles klares, sehr lichtechtes Blau gibt.

Brillantblau scheint ein dem Naphthazinblau nahestehender Farbstoff zu sein.

Echtsäureblau R, ein zur Gruppe der Violamine gehöriger Farbstoff.

Echtsäureblau RS ist ein stumpfes säureechtes Marineblau.

Naphtholblau, Periwollblau und Cyperblau sind kräftige Dunkelblau; die letzten beiden enthalten Kupfervitriol und sind daher verhältnismäßig lichtecht. Die vorstehenden Blau färben Wolle nach Vorschrift 21 oder 22.

Bleu fluorescent, eine kupferglänzende Flüssigkeit, färbt Seide nach Vorschrift 2, Wolle nach Vorschrift 19 oder 20.

Zanachblau und Zanachmarineblau färben Wolle mit Glaubersalz und Essigsäure.

Kupferblau färbt Wolle nach Vorschrift 19 oder 20 und wird durch nachfolgende Behandlung mit Kupfervitriol lichtecht gemacht.

Indochanin ist ein sehr licht- und defaturechtes, aber nicht walfechtes dunkles Blau, welches auf Wolle mit Glaubersalz und Essigsäure gefärbt und mit etwas Schwefelsäure zum Ausziehen gebracht wird.

3. Sauer färbende Weizenfarbstoffe.

Schon in den vorgenannten Gruppen wurden Alizarin=Saphirol, Brillant=Alizarin=Chyanin 3 G, Anthrazenblau WG extra und Alizarin=Reinblau als Weizenfarbstoffe bezeichnet, welche auch im sauren Bade direkt färben. Natürlich lassen dieselben sich auch durch nachträgliches Chromieren in die entsprechenden Chromlacke überführen, doch wird dadurch meist die Nuance stumpfer und schlägt bei Saphirol sogar nach Grünblau um. Geeigneter für das Nachchromieren der sauren Färbungen sind:

Säure=Mizarinblau. Rotes kristallinisches Pulver, in Wasser mit roter Farbe löslich. Färbt Wolle nach Vorschrift 19 oder 20 rot und wird dann durch Nachbehandeln mit Chromfluorid (nicht Chromsulfat) in den blauen Chromlack übergeführt.

Brillant=Mizarinblau. Violettbraunes Pulver, Lösung blau.

Brillant=Mizarinchanin G und 3 G. Schwarzbraunes kristallinisches Pulver. Lösung blau.

Diese beiden färben Wolle nach Vorschrift 19 und werden mit Fluorchrom nachbehandelt, geben aber keinen so gewaltigen Farbumschlag wie Säure=Mizarinblau.

§ 133. Violette saure Farbstoffe.

1. Egalisierungsfarbstoffe.

Der bei weitem größte Teil aller violetten sauren Farbstoffe führt die Bezeichnung Säureviolett. Die Folge davon ist die Existenz einer großen Anzahl von Marken, um die einzelnen Produkte zu unterscheiden, und die weitere Folge, daß eine Anzahl Säurevioletts Egalisierungsfarbstoffe sind, eine Anzahl aber nicht egalisieren. Unter den Säurevioletts kann man ferner unterscheiden die blautichigen B=Marken und die rotstichigen R=Marken. Beide Gruppen haben Vertreter unter den Egalisierungsfarbstoffen:

Säureviolett 4BN. Blauviolett Pulver, Lösung blauviolett; auch als Säureviolett N, 6B, 7B im Handel.

Säureviolett 6BN. Dunkelviolett Pulver, Lösung violettblau.

Säureviolett 4B extra. Blauviolett Pulver, Lösung blauviolett; auch als Säureviolett 6B und Formylviolett S4B im Handel.

Säureviolett 7B. Violett Pulver; Lösung blauviolett.

Säureviolett 4RS (Höchst). Rotviolett Pulver; Lösung fuchsinrot; auch als Rotviolett 4RS im Handel.

Rotviolett 5 RS. Braunviolette, metallischglänzende Stücke. Lösung fuchsinrot.

Echtsäureviolett 10 B. Graues Pulver, Lösung rotviolett.

Azosaureviolett 4 R, ein Farbstoff der Chromotropgruppe, den nachgenannten Violaminen nahestehend, egalisiert leicht und ist verhältnismäßig lichtecht; hierzu noch die Marken B extra und R extra.

Viktoriaviolett 4 BS und 8 BS. Graugrünes Pulver, Lösung dunkelviolett. Egalisiert vorzüglich, ist aber wenig lichtecht und von stumpfer Nuance.

Viebricher Säureviolett sind den vorigen ähnliche Produkte, desgl. Echt-Sulfonviolett. Hierher gehören ferner noch: Guineaviolett 4 B, Formylviolett 6 B und 10 B, Säureviolett HW und BW, Eriocyanin.

Die Echtsäurevioletts von Höchst bilden die Gruppe der Violamine, Farbstoffe von besonderer Echtheit und Schönheit, allerdings auch teure Farbstoffe der Phtaleinreihe. Es handelt sich um die Marken B, R und A 2 R. Alle vorstehend genannten Violetts färben Seide nach Vorschrift 2, Wolle nach Vorschrift 19 oder 20.

2. Unifarbstoffe.

Alkaliviolett. Blauviolett Pulver, Lösung blauviolett. Ein Farbstoff, der Wolle sowohl in alkalischem wie in neutralem oder saurem Bade walfecht färbt, also nach Vorschrift 14 bis 16, 21 bis 24 und 30 bis 32 gefärbt werden kann.

Lanachlviolett färbt Wolle in einem Bade aus essigsaurem Ammoniak (Vorschrift 22) lichtecht.

Alle hier nicht besonders aufgeführten Säurevioletts können getrost als Egalisierungsfarbstoffe betrachtet werden.

3. Sauer färbende Weizenfarbstoffe.

Alizarin-Isol, ein echter Alizarinfarbstoff. Dunkel marineblaues Pulver, in kaltem Wasser fast gar nicht, in heißem

mit dunkelblauer Farbe löslich. Färbt Wolle im sauren Bade nach Vorschrift 19 oder 20, egalisiert in diesem Falle recht gut, wenn auch nicht so vollkommen wie Alizarin-Saphirol, und gibt ein hervorragend lichtechtes Violett. Auf Chrombeize gefärbt oder nachchromiert wird dagegen ein stumpfes Grün erhalten, welches wenig Interesse hat.

Hierher können auch Alizarin-Heliotrop und Azon-Alizarin-Heliotrop gerechnet werden. Ersteres ist ein echter Alizarinfarbstoff, der, sauer gefärbt, Färbungen von der Nuance des Azofuchsin gibt, beim Nachchromieren aber in ein intensives schwärzliches Violett übergeht. Der andere Farbstoff ist ein Azofarbstoff, der direkt gefärbt ein stumpfes Violett, nachchromiert aber nahezu ein Schwarz gibt. Das erstere der beiden Produkte ist wesentlich echter.

Echtviolett rötlich und bläulich haben im Vergleich mit den vorgenannten gegenwärtig kein Interesse mehr.

§ 134. Braune saure Farbstoffe.

1. Egalisierungsfarbstoffe.

Von sauren braunen Farbstoffen egalisieren nur eine geringe Anzahl, nämlich Echtbraun N, auch unter den Namen Naphthylaminbraun und Azobraun bekannt. Braunes Pulver, Lösung gelbbraun.

Farbstoffe, welche sich ähnlich verhalten, sind

Azosaurebraun, Echtbraun G und Resorzinbraun.

Alle diese Farbstoffe färben Wolle nach Vorschrift 19 oder 20; Seide nach Vorschrift 2; Zute mit Maun und Schwefelsäure.

Alle übrigen Braun sind

2. Unifarbstoffe.

Wenn wir von den verschiedenen Echtbraun absehen, befinden sich keine wichtigen Farbstoffe in dieser Gruppe. Unter den Echtbraun-Marken aber finden sich viele, die im sauren Bade schlecht egalisieren, auf gebeizte Wolle dagegen

gleichmäßige Färbungen geben. Als tatsächlich saure Braun ohne Weizenfarbstoff-Charakter seien genannt: Bismarck-Säurebraun, Bronze-Säurebraun, Dunkel-Säurebraun, die verschiedenen Marken Säurebraun, Marron S, Macarat S, Naphtholbraun.

Die vorgenannten färben Wolle nach Vorschrift 21 bis 24, Seide nach Vorschrift 2, Jute nach Vorschrift 139.

3. Sauer färbende Weizenfarbstoffe.

Hierhin gehören eine Anzahl Weizenfarbstoffe, die sich vorteilhaft sauer färben lassen und hinterher auf der Faser in den Chromlack übergeführt werden, und zwar:

Anthrazen-Säurebraun, Säure-Alizarinbraun, Säure-Anthrazenbraun, Diamantbraun, Palatin-Chrombraun, Säure-Chrombraun, Sulfaminbraun, Walfbraun, Chrombraun (Weigy) und Azochromin.

Die genannten Farbstoffe werden gemeinhin zunächst mit 10% Glaubersalz und 4% Essigsäure angefärbt, dann wird durch Zugabe von Schwefelsäure das Bad zum Ausziehen gebracht, bis auf etwa 70° abgekühlt und mit 1 bis 2% Chromkali, in Wasser vorher gelöst, auf demselben Bade noch $\frac{1}{2}$ Stunde kochend nachbehandelt. An Stelle von Chromkali wird bisweilen auch Fluorchrom angewendet. Die direkten sauren Färbungen sind für sich nicht verwendbar. Nur Sulfaminbraun gibt, direkt gefärbt, ein ziemlich rötliches, mäßig walfechtes Braun; bessere Resultate werden auf Vorbeize erhalten. Zum Färben auf Vorbeize sind die obigen Braun weniger geeignet; nur Walfbraun macht hiervon eine Ausnahme.

4. Oxydations-Farbstoffe.

Es handelt sich um Chromogen I und Chrombraun (Höchst). Chromogen I ist ein graulichweißes Pulver, welches sich in Wasser mit schwach bräunlicher Farbe löst. Wolle, mit einer Lösung dieses Farbstoffes nach Vorschrift 19 oder 20 1 Stunde gekocht, erscheint farblos. Nachfolgende Oxydation in demselben Bade mit Chromkali führt den Farbstoff in ein

echtes Braun über. Chrombraun RO, in gleicher Weise angewendet, färbt auf Wolle direkt ein Orange, welches erst durch Oxydation mit Chromsäure in ein echtes Braun übergeführt wird.

§ 135. Schwarze saure Farbstoffe.

1. Egalisierungsfarbstoffe.

Ein im vollsten Sinne des Worts egalisierendes Schwarz gibt es nicht; die schwarzen sauren Farbstoffe färben alle mehr oder minder ungleichmäßig, sobald sie mit Schwefelsäure angefärbt werden. Will man sie zur Vermeidung des Buntfärbens mit Essigsäure an die Wolle treiben, so ziehen sie nicht recht; es bleibt zu viel Farbstoff im Bade zurück. Wirklich egalisierende Schwarz kann man nur durch Kombinieren geeigneter Egalisierungsfarbstoffe erhalten. Derartige Mischungen befinden sich im Handel. Sie sind zum Färben der feineren Damen-Konfektionsstoffe Gera-Greizer Provenienz nicht zu entbehren. Der älteste Farbstoff dieser Kategorie ist Azosäureschwarz in verschiedenen Marken, welches im stark schwefelsauren Bade gefärbt wird. Ähnliche Kombinationen kommen als Kaschmirschwarz und Azomerinoschwarz in den Handel.

2. Unifarbstoffe.

Naphtholischwarz B war der erste technisch verwendbare schwarze saure Farbstoff. Blauschwarzes Pulver, Lösung violett.

Naphtholischwarz 6 B. Schwarzes Pulver, Lösung violett.

Naphthylaminschwarz D. Desgleichen.

Viktoriaischwarz. Schwarzes Pulver, Lösung dunkel bordeauxrot.

Naphtholblauschwarz. Schwarzes Pulver, Lösung schwarzblau.

Naphthylaminschwarz 4 B gibt eine dem Blauholzschwarz ähnliche Nuance. Schwarzes kristallinisches Pulver, Lösung violettischwarz.

Neu=Viktoria^{schwarz}. Schwarzbraunes Pulver, Lösung violett^{schwarz}.

Anthrazit^{schwarz}, desgleichen.

Naphthylblau^{schwarz N}. Schwarzes Pulver, Lösung schwarzviolett.

Woll^{schwarz N 4 B}. Dunkelgraues Pulver, Lösung schwarzviolett.

Phenol^{schwarz SS}. Dunkelgraues Pulver, Lösung dunkel blauviolett.

Anthrazen^{säure^{schwarz}}. Schwarzbraunes Pulver, Lösung rotviolett.

Naphthalin^{säure^{schwarz}}. Schwarzes Pulver, Lösung blau^{schwarz}.

Viktoria^{schwarz blau}. Schwarzbraunes Pulver, Lösung violett^{schwarz}.

Neu=Viktoria^{schwarz blau}. Schwärzlich graues Pulver, Lösung schwarz^{blau}.

Phenylamin^{schwarz}. Schwarzes Pulver, Lösung schwärzlich rotviolett.

Den vorgenannten ähnlich sind:

Amidonaphthol^{schwarz},

Biebricher Patent^{schwarz},

Brillant^{schwarz},

Domingoaz^{schwarz},

Domingoblau^{schwarz},

Domingo=^{Säure^{schwarz}},

Domingoviolett^{schwarz},

Naphthachyl^{schwarz},

Nerol,

Palatin^{schwarz},

Phenylblau^{schwarz N},

Säureblau^{schwarz},

Säure^{schwarz},

Wolltie^{schwarz}.

Die vorgenannten Schwarz verhalten sich keineswegs alle gleich. Manche unter ihnen sind sogar keine einheitlichen

Farbstoffe. Es finden sich darunter alle möglichen Schwarznuancen vertreten; am häufigsten sind wohl die violettstichigen Schwarz (z. B. Naphtholschwarz B) und die blaustichigen (z. B. Viktoriaischwarzblau), minder häufig die grünstichigen (z. B. Viktoriaischwarz 5 G) und die braunstichigen Schwarz (z. B. Palatinschwarz 2 B), verhältnismäßig selten die Tieffschwarz (z. B. Naphthalinsäureschwarz S). Die Farbstoffmengen, welche zur Erzielung eines vollen Schwarz erforderlich sind, wechseln sehr, je nach dem Farbstoff, etwa von 4 bis zu 8 %. Seide braucht durchschnittlich mehr Farbstoff als Wolle, bis zu 10 %. Auch bezüglich der anzuwendenden Säure herrscht keine Übereinstimmung. Eine Anzahl erfordern unbedingt Schwefelsäure zum Färben, andere färben schon mit Essigsäure und bedürfen nur einer kleinen Menge Schwefelsäure zum Ausziehen, wieder andere färben besser mit Essigsäure allein (z. B. Naphthylaminschwarz D), einzelne aber auch im neutralen Bade, z. B. Domingoblauschwarz. Auch die zum Ausziehen des Bades erforderlichen Säuremengen sind bei den verschiedenen Farbstoffen verschieden. Beim Färben ist es notwendig, daß stets genügend Säure im Bade vorhanden ist, was man am besten durch häufigere Prüfung mit blauem Lackmuspapier feststellt; wird dasselbe nicht richtig zwiebelrot gefärbt, dann hat es an Säure gefehlt, und es muß dementsprechend solche zugegeben werden.

Die meisten Schwarz, obgleich reine Wollfarbstoffe, lassen doch in den meisten Fällen Baumwolle nicht ganz ungefärbt; das ist wichtig für die Stückfärberei, wobei verlangt wird, daß die baumwollenen Leisten weiß bleiben sollen. Im allgemeinen läßt sich sagen, daß ein Anfärben der Baumwolle (denn von einem eigentlichen Färben kann nicht gesprochen werden) um so weniger zu befürchten ist, je saurer das Färbebad ist; also daß die mit Schwefelsäure färbenden Schwarz, wie Naphtholschwarz, Viktoriaischwarz, eine weit geringere Neigung zum Färben der Baumwolle zeigen als die mit Essigsäure färbenden.

Man färbt die vorstehenden Schwarz auf Seide nach Vorschrift 2; durch Behandeln mit Chromalaun werden die

Färbungen wasser- und waschecht; auf Wolle nach Vorschrift 19 bis 24, ev. 28 oder 29.

3. Sauer färbende Beizenfarbstoffe.

Deren Zahl ist verhältnismäßig groß. Der älteste Vertreter dieser Gruppe ist

Diamantschwarz, ein schwarzes, in Wasser mit rotvioletter Farbe lösliches Pulver. Man färbt am besten im essigsauren Bade ohne Glaubersalz, läßt eine Stunde kochen, setzt noch etwa 1% Schwefelsäure hinzu und läßt noch so lange kochen, bis das Bad wasserhell ausgezogen ist, dann chromiert man auf demselben Bade mit $\frac{3}{4}$ bis 1% Chromkali. Das Nachchromieren geschieht in der Praxis vielfach auf frischem Bade. Die Färbung ist hervorragend licht-, wasch- und waschecht, aber nicht absolut defacturecht. Der Farbstoff kommt in mehreren Marken in den Handel und wird in großen Mengen zum Färben von Stückware, Garn und loser Wolle verwendet.

Anthrazenchromschwarz. Dunkelbraunes Pulver, Lösung rotviolett.

Chromschwarz in den Marken B und T.

Chrom=Patentschwarz. Schwarzes Pulver, Lösung schwärzlich rotviolett.

Chrom=Echtschwarz (Berlin).

Chrom=Echtschwarz (Chemische Industrie Basel).

Palatin=Chromschwarz,

Patent=Chromschwarz,

Domingo=Chromschwarz,

Säure=Chromschwarz,

Mizarin=Chromschwarz,

Mizarinschwarz (Durand & Huguenin).

Die vorstehend genannten Farbstoffe werden gemeinhin auf Wolle in der Weise gefärbt, daß man mit Glaubersalz und Essigsäure 1 Stunde kocht, dann etwas Schwefelsäure hinzugibt

und noch $\frac{1}{2}$ Stunde kochen läßt, dann wird auf 70° C abgekühlt und mit Chromkali nachchromiert, meist auf demselben Bade. Wo man auf altem Bade weiterzuarbeiten wünscht, besorgt man das Chromieren am besten auf frischer Flotte und hat dann zwei stehende Bäder, auf denen man ununterbrochen weiterarbeiten kann. Es gibt aber auch noch einen anderen Weg, auf dem man unausgesetzt arbeiten kann und dennoch nur ein Bad nötig hat. Man braucht beim Chromieren auf demselben Bade nur entsprechend viel Milchsäure zuzugeben, so daß das gesamte in der Flotte gelöste Chrom auf der Wolle fixiert wird. In diesem Falle kann man nach beendetem Chromieren wieder neuen Farbstoff in der alten Flotte lösen, ohne daß eine Lackbildung innerhalb der Flotte erfolgt.

Alizarin-Blauschwarz. Schwärzlich braunes Pulver, in warmem Wasser mit dunkel bordeauxbrauner Farbe löslich.

Alizarin-Cyaninschwarz. Schwarzes Pulver. Lösung dunkel korinthisfarben.

Alizarin-Echtschwarz. Schwarzes Pulver, in kaltem Wasser schwer, in heißem leicht mit korinthisbrauner Farbe löslich.

Drei echte Alizarinfarbstoffe, welche ohne Bedenken mit Glaubersalz und Schwefelsäure gefärbt und nachher durch Chromieren in den eigentlichen Chromlack übergeführt werden können. Chromkali gibt stumpfere und blauere, bei Cyaninschwarz grünere Schwarznuancen; verwendet man Fluorchrom zum Nachchromieren, so erhält man durchweg bedeutend röttere Nuancen. Die drei letzteren Alizarinschwarz werden jedoch ihres Preises wegen für Schwarz nicht verwendet, dagegen in großen Mengen für Grau und Graustellungen für Modelöne.

Kupferschwarz ist ein Schwarz, das im schwefelsauren Bade gefärbt und nachher durch Behandeln mit Kupfervitriol in ein lichtechtes Schwarz übergeführt wird. Auch die oben genannten Chromschwarz B und T werden bisweilen, statt nur mit Chromkali, mit Chromkali, Kupfervitriol und Essigsäure nachbehandelt.

4. Oxydationsfarbstoffe.

Es handelt sich um Farbstoffe, die, im stark schwefelsauren Bade gefärbt, meist violette, rote oder blaue Färbungen geben, die beim nachherigen Behandeln mit Chromkali auf demselben Bade in schwarze Oxydationsprodukte übergehen. Dabei findet dann gleichzeitig Reduktion des Chromkalis und wahrscheinlich auch eine Chromlackbildung statt; wenigstens läßt die hervorragende Echtheit der auf diese Weise erhaltenen Färbungen einen derartigen Schluß als berechtigt erscheinen; es findet bei diesem Prozeß also vermutlich Oxydation und Chromlack-Bildung nebeneinander statt.

Der älteste Vertreter dieser eigenartigen Gruppe von verhältnismäßig recht echten Farbstoffen, der bei seinem Erscheinen berechtigtes Aufsehen erregte, war

Chromotrop. Für Schwarz werden besonders die Marken S, FB und SR empfohlen. Die Färbemethode ist die gleiche, wie bei den roten Oxydationsfarbstoffen angegeben. Die Chromotrope sind besonders gegen Blauholz gerichtet; sie lassen sich aber auch zusammen mit Blauholz färben, indem man mit Chromotrop grundiert und nach dem Chromieren mit Blauholz übersezt. Durch die Oxydation des Chromotrops wird das Chromkali reduziert und das reduzierte Chrom in eben derjenigen Form auf der Faser fixiert, die zur Bildung des Hämatein-Chromlacks erforderlich ist.

Ähnlich dem Chromotrop verhalten sich im gleichen Falle Azofuchsin G und B, Azorubin und die Mühlheimer Floridarot. Bei Verwendung von 8% Farbstoff für die Rotfärbung wird beim nachfolgenden Oxydieren mit Chromkali ein volles und tiefes Schwarz erhalten, doch scheint in der Praxis hiervon kein Gebrauch gemacht zu werden.

Säure-Alizarinschwarz R und SE und Säure-Alizarinblauschwarz. Diese Farbstoffe gehören gleichfalls zur Gruppe der Chromotrope. Sie färben im Glaubersalz-Schwefelsäurebade die Wolle rot an und gehen beim Oxydieren

in walf- und defaturechte Schwarz über, die dem aus Chromotrop erhaltenen Schwarz überlegen sind. Hierhin zählt auch

Diamantschwarz PV, ein violettbraunes Pulver, in Wasser mit kirchroter Farbe löslich. Es färbt Wolle im sauren Bade fuchsinrot und geht beim nachfolgenden Drydieren mit Dichromat in ein völlig echtes Schwarz über, das den älteren Diamantschwarzmarken überlegen ist. Auch das

Chromechtischwarz B (Berlin) kann zu den Drydationsfarbstoffen gerechnet werden; es färbt violettischwarz an und kann durch Drydation mit Chromkali in ein schönes Blauschwarz umgewandelt werden.

Daß es sich in allen hier betrachteten Fällen in erster Linie um eine Drydation handelt, weniger um eine Lackbildung, wird durch die Tatsache bewiesen, daß man zu völlig anderen Nuancen gelangt, wenn man an Stelle von Dichromat Fluorchrom, bei dem jedwede Drydation ausgeschlossen ist, zum Nachschromieren verwendet.

§ 136. Die Sulfonfarbstoffe.

Als Sulfonfarbstoffe bezeichnen wir eine kleine Gruppe von Farbstoffen, welche ihrem chemischen Charakter nach zu den später zu behandelnden substantiven Farbstoffen gehören, aber gerade in der markantesten Eigenschaft der substantiven Farbstoffe, der großen Verwandtschaft zur Pflanzenfaser, sich von diesen unterscheiden. Die Gruppe der Sulfonfarbstoffe zeigt eine hervorragende Affinität zur tierischen Faser, insbesondere zur Wolle, wogegen die Verwandtschaft zur Pflanzenfaser minimal ist. Und zwar zeigt sich die Affinität zur Wolle am besten in einem neutralen oder schwach angesäuerten Bade; die meisten von ihnen ziehen schon aus neutralem Glaubersalzbade bei Verwendung weichen Wassers völlig auf die Faser; Zugabe von etwas Essigsäure beschleunigt das Angehen; sie ist notwendig bei kalthaltigem Wasser oder wenn die Wolle nicht genügend ausgewaschen war und noch alkalische Rückstände enthält. Alle Sulfonfarben sind alkaliempfindlich. Anwesenheit von Alkali im Färbebade kann beim Kochen sogar

zur Zerstörung der Farbstoffe führen. Dem kann durch zeitigen Säurezusatz vorgebeugt werden; hat die Zersetzung bereits begonnen, was sich durch ein Braunwerden der Flocke kundgibt, dann hilft kein Säurezusatz mehr. Ein geringer Säurezusatz von Anbeginn wird also niemals etwas schaden. Man färbt daher entweder ganz neutral oder mit Zusatz von etwas Essigsäure, oder man färbt von vornherein mit essigsaurem Ammoniak. Die so erhaltenen direkten Färbungen sind wasserfest. Einzelne Repräsentanten der Sulfonfarben zeigen einen mehr sauren Charakter, sie machen von vornherein einen Essigsäurezusatz erforderlich und bedürfen zum Ausziehen des Bades schließlich noch etwas Schwefelsäure.

Die wichtigsten Glieder dieser Gruppe sind:

Sulfonchanin. Violettbraune bis blaugraue Pulver, in Wasser mit blauer Farbe löslich. Wo es die Ware gestattet, färbt man neutral; Säurezusatz beschleunigt das Angehen, erschwert aber das Egalisieren. Zu einem dunkeln Blau auf Konfektionsstoffe braucht man von den Marken G und 3 R 4%, von den Extramarken 2%. Die Färbungen sind wasserfest und verhältnismäßig lichtecht.

Sulfon=Azurin. Dunkel graublaues Pulver, Lösung blau. Gibt küpenblaue Töne.

Brillant=Sulfon=Azurin. Violetttes kristallinisches Pulver, Lösung blau.

Brillant=Azurin 5 G. Grauschwarzes Pulver; Lösung blauviolett.

Die Sulfonsäureblau besitzen mehr sauren Charakter (s. oben). Dunkelblaue Pulver in den Marken B, G und R. Die Färbungen sind nicht ganz so wasserfest wie die der Sulfonchanine, aber etwas lichtechter.

Diamantgrün SS. Violettsschwarzes Pulver; Lösung dunkelblau. Färbt neutral oder schwach sauer.

Sulfonblauschwarz. Dunkelgraues Pulver, Lösung dunkel violettrot. Färbt Wolle mit essigsaurem Ammoniak blauschwarz.

Sulfonbraun, Neu=Sulfonbraun und Neu=Sulfon=Dunkelbraun. Schwarze bis braune Pulver, Lösung braun. Färben wie das vorige, aber bei 80 bis 85° C unter Vermeidung des Kochens.

Sulfonschwarz in verschiedenen Marken. Violettbraune Pulver, Lösung violettschwarz. Färben wie Sulfonbraun. Auch hier muß Kochen vermieden werden.

Sulfoncyaninschwarz B und 2 B. Schwarze Pulver, Lösung dunkel rotviolett. Wolle färbt man mit 20 % Glaubersalz und 5 % essigsaurem Ammoniak, geht bei 40° C ein, treibt langsam zum Kochen und bringt mit Essigsäure ev. Schwefelsäure das Bad zum Ausziehen. Die Färbungen zeigen die beliebten Nuancen des Blauholzscharz und sind durch besonders hohe Lichtechtheit ausgezeichnet.

Seinem Verhalten nach kann auch hierher gerechnet werden Phenyblauschwarz. Bräunlich schwarzes Pulver; Lösung dunkel blauviolett.

Auch die in §§ 132 und 133 betrachteten Lanachblau, Lanachmarineblau und Lanachviolett werden ihrer Färbeweise wegen hierher gerechnet; am besten stellt man sie mit den Sulfonsäureblau in Parallele.

Pegubraun färbt Wolle im neutralen Glaubersalzbade walkecht braun.

§ 137. Substantive Farbstoffe.

Als substantive Farbstoffe oder substantive Baumwollfarbstoffe bezeichnen wir alle diejenigen Farbstoffe, welche Baumwolle direkt und ohne vorhergehendes Beizen zu färben imstande sind. Farbstoffe dieser Art waren bis zum Jahr 1884 unter den künstlichen organischen Farbstoffen nicht bekannt. Dagegen lieferte das Pflanzenreich zwei solche Farbstoffe, Safflor und Kurkuma. Alle anderen natürlichen Farbstoffe färbten Baumwolle nur nach zuvorigem, meist umständlichem Beizen. Unter solchen Umständen wird es verständlich, daß die Erfindung des Kongos im Jahre 1884 berechtigtes Aufsehen erregte, und es wird auch verständlich, warum mit

der Entwicklung der Industrie der direkt färbenden Farbstoffe auch die gesamte Baumwollfärberei nach und nach ein anderes Gesicht bekam. Von welcher Wichtigkeit die Erfindung dieser Kategorie von Farbstoffen war, geht daraus hervor, daß diese Klasse von Farbstoffen gegenwärtig fast jede andere Farbstoffklasse überragt, und daß kaum eine Woche vergeht, die nicht ein neues Glied hinzufügte. Die Einfachheit der Anwendung sichert den Farbstoffen dieser Klasse den Erfolg, denn die endliche Färbung wird in einem einzigen Bade erhalten; das umständliche Beizen mit Metallsalzen, wie es beim Färben mit natürlichen Farbstoffen notwendig war, selbst das schon einfachere Beizen mit Tannin und Brechweinstein, fallen fort.

Ein derart direktes Färben der Baumwollfaser setzt natürlich ein gewisses Maß von Affinität zwischen Farbstoff und Faser voraus. Wir haben aber in § 67 gesehen, daß die Baumwolle eine verhältnismäßig indifferente Faser ist; so wird es nicht befremden, daß tatsächlich die Affinität dieser substantiven Farbstoffe zur Baumwollfaser, einige Annahmen abgerechnet, nicht gerade bedeutend ist; das zeigt sich am besten daran, daß beim Färben noch viel Farbstoff im Bade zurückbleibt. Man kann jedoch die Affinität zwischen Farbstoff und Faser mehr oder minder erhöhen, wenn man dem Färbebade Glaubersalz oder Kochsalz zugibt und damit die Lösungsfähigkeit des Farbbades für den Farbstoff vermindert, so daß der Farbstoff aus einem solchen Bade leichter als aus einer rein wässerigen Lösung aufgenommen wird. Außer Glaubersalz und Kochsalz wendet man auch noch Soda, Seife, phosphorsaures Natron, seltener Pottasche an. Das sind mehr oder minder indifferente Zusätze, welche, ohne den Charakter von Beizen zu besitzen und ohne am Färbeprozess aktiv sich zu beteiligen, lediglich das Angehen des Farbstoffes an die Faser befördern. Welcher von diesen Zusätzen vorzuziehen ist, muß in jedem einzelnen Falle festgestellt werden.

Alle substantiven Farbstoffe lassen sich im neutralen Glaubersalz- oder Kochsalzbade färben; die meisten von ihnen vertragen

auch einen mäßigen Alkalizusatz; eine kleine Anzahl ist dagegen alkaliempfindlich und zieht daher besser im neutralen Bade; eine noch kleinere Anzahl bedarf eines gewissen Alkalizusatzes, theils zum Lösen, theils zum Färben. Diesem Verhalten entsprechen die früher angegebenen Vorschriften Nr. 76 bis 84 (§ 75). Die auf Baumwolle erhaltenen Färbungen sind für eine direkte Verwendung meist genügend echt. Wo das nicht zutrifft, gibt es vielfach Methoden, um die nicht genügend echten Färbungen in echtere überzuführen. Solche Methoden sind z. B. das Nachkupfern zur Erzielung einer größeren Lichtechtheit (Vorschrift 94), das Nachchromieren zum Erhöhen der Waschechtheit (Vorschrift 95); das gleichzeitige Nachbehandeln mit Chrom und Kupfer (Vorschrift 96), das Übersezen mit substantiven Farbstoffen zur Erzielung lebhafterer Färbungen (Vorschrift 97), die Nachbehandlung mit Formaldehyd (Vorschrift 98), die Solidogenbehandlung zur Erhöhung der Säureechtheit (Vorschrift 99).

Eine Anzahl substantiver Farbstoffe lassen sich auf der Faser diazotieren (Vorschrift 102) und entwickeln (Vorschrift 103 bis 111) oder auch mit diazotiertem Paranitranilin kuppeln (Vorschrift 112 und 113), bisweilen kommt auch ein Übersezen mit Anilinschwarz (Vorschrift 118) zur Anwendung.

Die substantiven Farbstoffe färben auch Wolle. Die Affinitätsverhältnisse zwischen Wolle und substantivem Farbstoff sind jedoch andere wie bei der Baumwolle. Im allgemeinen ist die Affinität der substantiven Farbstoffe zur Wolle geringer als zur Baumwolle. Während Baumwolle schon bei mittleren Temperaturen, nicht selten sogar kalt gefärbt werden kann, erfordert die Wolle nahezu Kochtemperatur, um gefärbt zu werden, beim Färben im neutralen Glaubersalzbad sogar längeres Kochen. Die Affinität wird aber erhöht durch Zugabe von Essigsäure zum Färbebade; um den Farbstoff quantitativ an die Wolle zu treiben, kann die Essigsäuremenge 10% und darüber betragen, in vereinzelt Fällen kann sogar Zugabe von Schwefelsäure nötig werden.

Einige substantive Farbstoffe färben jedoch auch ohne Säurezusatz die Wolle kräftig an, z. B. Chrysamin, Kongoorange, Diamingoldgelb usw. Wir finden also unter den substantiven Farbstoffen solche, welche in ihrem Verhalten zur Wolle sich den basischen Farbstoffen nähern, und andererseits solche, welche den sauren Farbstoffen nahe stehen. Ähnlich wie gegen Wolle verhalten sich die substantiven Farbstoffe gegen Seide. Die meisten färben die Seide im neutralen oder schwach sauren Seisenbade, einige selbst noch in einem seisenhaltigen Glaubersalzbade. Diese Affinitätsverhältnisse werden noch interessanter beim Färben gemischter Gewebe, wo also der Lösung des Farbstoffs gleichzeitig eine tierische und eine pflanzliche Faser dargeboten wird. Hier hat es der Färber völlig in seiner Hand, unter Anwendung der verschiedenen Methoden bald beide Fasern in gleicher Nuance und Stärke, bald entweder in verschiedener Nuance oder in verschiedener Stärke zu färben oder gar so zu operieren, daß nur die eine der beiden Fasern gefärbt wird, während die andere ganz oder nahezu ungefärbt bleibt. Die verschiedenen Färbemethoden und Färbvorschriften, die sich aus diesem Verhalten ergeben, sind in den § 90 und 96 näher beschrieben.

Die substantiven Farbstoffe kommen unter verschiedenen Bezeichnungen im Handel vor. Die Elberfelder Farbfabriken, in denen die ersten Farbstoffe dieser Klasse erfunden wurden, nennen sie Benzidinfarbstoffe, Cassella Diaminfarben, Leonhardt Mikadofarbstoffe, Berlin Kongofarbstoffe, Höchst Dianilfarbstoffe, die Badische Diaminfarbstoffe, Kalle Naphthaminfarbstoffe, Dehler Toluylfarbstoffe, Geigy Diphenylfarbstoffe usw. Die meisten substantiven Farbstoffe sind Azofarbstoffe, es finden sich jedoch auch Vertreter anderer Farbstoffgruppen, z. B. Nitrofarbstoffe, Azoxyfarbstoffe usw. darunter.

§ 138. Rote substantive Farbstoffe.

Die Zahl der roten Farbstoffe ist so groß, daß es bei dem beschränkten Raum nicht möglich ist, alle einzelnen zu

bessprechen, wir können nur die wichtigeren hervorheben. Zu den wichtigsten zählen auch heute noch Kongo- und Benzopurpurin, die ältesten dieser Gruppe, beide durch große Alkaliechtheit, aber nur geringe Säureechtheit ausgezeichnet.

Kongo oder Kongorot in vier Marken bildet rotbraune bis braune Pulver, welche sich in Wasser mit gleicher Farbe lösen.

Benzopurpurin in vier Marken, von denen 4B die wichtigste ist. Braunes Pulver, in Wasser mit rotbrauner Farbe löslich. Die Marke 4B kommt auch unter dem Namen Baumwollrot 4B, Dianilrot 4B, Alkalirot, Neurot (Durand & Huguenin) im Handel vor.

Hieran schließen sich in bezug auf Nuance und Verhalten Brillant-Kongo G und R. Braunes Pulver, Lösung braunrot.

Brillantpurpurin. Rotes Pulver, Lösung gelbrot.

Diaminrot und Deltapurpurin. Rotbraune Pulver, Lösung gelbrot bis rot.

Die vorgenannten Farbstoffe zeigen durchgehend ein übereinstimmendes Verhalten und unterscheiden sich hauptsächlich durch ihre Nuancen. Die mangelhafte Säureechtheit anlangend, so ist dieselbe keineswegs so groß, als allgemein angenommen wird. Säuren geben allerdings einen Fleck, der im nassen Zustande schwarz, trocken blau aussieht; aber das ursprüngliche Rot kehrt schon beim Spülen, ja selbst beim bloßen Hängen oder Liegen an feuchter Luft in voller Frische zurück. Von den vorgenannten ist die Marke Benzopurpurin 1B die säureechteste.

In der Nuance stehen noch folgende den vorigen nahe:

Diaminrot NO. Grünes kristallinisches Pulver; Lösung rot.

Diaminrot 10B; ein bläulichiges Rot.

Diaminrot F. Braunrotes Pulver, Lösung rot.

Diaminscharlach B und 3B. Rötliches kristallinisches Pulver; Lösung rot. Diese Farbstoffe kommen auch als Dianilponceau G und 2R in den Handel.

Diaminscharlach HS ist nur für Halbseide bestimmt.
 Benzo=Echtröt L und GL. Braunrotes Pulver, Lösung
 rot. Sehr lichtecht. Färbt Baumwolle nach Vorschrift 76.
 Oxaminrot, den vorstehenden ähnlich.

Erika 4 GN, sehr gelbstichig.

Thiazinrot G, färbt mit Glaubersalz und Seife.

Sämtliche vorgenannten Farbstoffe färben Baumwolle im neutralen oder schwach alkalischen Glaubersalzbade; Wolle im kochenden, schwach essigsauren Glaubersalzbade, Halbwole im kochenden, neutralen Glaubersalzbade. Diaminechtröt F wird vorwiegend für Wolle angewandt, weniger für Baumwolle; die Färbung auf Wolle ist walf- und lichtecht, aber nicht genügend lebhaft.

Das Verlangen nach säureechten Rot führte dazu, das St. Denisrot in den Handel zu bringen. Rotes, mit Hilfe von Natronlauge in heißem Wasser lösliches Pulver.

Farbstoffe von ähnlicher chemischer Konstitution sind Säure=Echtröt (Berlin), Rosophenin und Dianthinrot, ebenso Tronarot. Diese kleine Gruppe von Farbstoffen wird nur zur Herstellung völlig säureechter Rot auf Baumwollgarn für Matrazenstoffe und dgl. verwendet. Die Färbemethode weicht nicht unwesentlich von der der vorher genannten Gruppe ab. Die näheren Angaben hierzu enthält Vorschrift 84.

Das unangenehme Färben mit Natronlauge hat dann dahin geführt, nach säureechten roten Farbstoffen zu fahnden, welche nach der sonst für substantive Farbstoffe üblichen Methode anwendbar sind. Als solche sind in den Handel gelangt:

Benzo=Echtscharlach in den Marken GS, 4BS, 5BS und 8BS. Rote bis braunrote Pulver, in Wasser mit roter Farbe löslich.

Kolumbiarot 8B, Direktscharlach B, R, G und GS, Geranin G, Kolumbia=Echtscharlach 4B, Diamin=Brillantscharlach B, Thiazinrot G und R und Titanscharlach.

Alle diese färben in üblicher Weise mit Glaubersalz und Soda oder mit Rochsalz, und sind echt gegen organische Säuren und verdünnte Mineralsäuren.

Die bisher betrachteten roten Farbstoffe besitzen mit einigen Ausnahmen eine rein rote oder gelbstichig rote Nuance.

Wir kommen nun zu den bläustichigen Rot, die sich durch größere oder geringere Klarheit auszeichnen und daher in erster Linie für Rosa-Töne in Betracht kommen.

Hierhin zählen

Rosazurin B und G. Sie bilden den Übergang von den Deltapurpurinen zu dieser Gruppe und färben Baumwolle nach Vorschrift 78 bläulich rot.

Erika in den Marken B extra und BN, G extra und GN. Rotbraune Pulver, Lösung rot. Färben nach Vorschrift 78. Sie sind echt gegen organische Säuren und ziemlich lichtecht.

Geranin G und BB. Rotbraunes bis braunrotes Pulver, Lösung blaurot. Färben nach Vorschrift 76. Die Färbungen sind licht- und säureecht. Geranin färbt auch Wolle, sowohl direkt nach Vorschrift 33 oder 35 wie auch als Weizenfarbstoff nach Vorschrift 37 und 43. Die Wollfärbungen sind wasserecht. Seide wird nach Vorschrift 3 gefärbt.

Brillant-Geranin B und 3B. Bordeauxrotes resp. violettrotes Pulver, Lösung fuchsinrot. Färbt Baumwolle nach Vorschrift 76, Wolle nach Vorschrift 33, Seide nach Vorschrift 3.

Thiazinrot, den Erika's nahestehende Farbstoffe, färben Baumwolle nach Vorschrift 76 oder 77.

Diaminrosa in den Marken BD, GD und BG, ähnlich Erika B. Die Marke BD färbt Baumwolle nach Vorschrift 78, GD und BG nach Vorschrift 76.

Benzo-Rhodulinrot B und 3B. Graustichig rot-violette Pulver, Lösung rot. Färben Baumwolle nach Vorschrift 76 oder 78; ziehen sehr gut und eignen sich daher auch für dunkle Färbungen von guter Waschechtheit und Lichtechtheit; Wolle nach Vorschrift 33.

Toluylenrot färbt Baumwolle nach Vorschrift 77 säure-, alkali- und chlorecht, aber wenig lichtecht; Wolle nach Vorschrift 19 wallecht, Seide nach Vorschrift 3. Der Farbstoff kommt auch als Chlorantinrot 8B, Brillant-Dianolrot, Acetopurpurin 8B und Chloraminrot in den Handel.

Benzo-Echtrosa. Braunrotes Pulver, Lösung rot. Färbt Baumwolle nach Vorschrift 78 lichtecht.

Minder wichtige Rosa-Farbstoffe sind: Titanrosa, Chicagorot, Benzorot SG, Dioxyrubin, Purpuramin.

Eine weitere Gruppe sind die Farbstoffe mit Bordeaux-Nuance. Die wichtigsten unter ihnen sind:

Kongo-Rubin. Dunkelbraunes Pulver; Lösung kirschrot. Färbt Baumwolle nach Vorschrift 78, sowohl warm wie kalt; die kalten Färbungen sind viel bläulichiger als die warm gefärbten.

Diaminbordeaux B und S, dem vorigen ähnlich, färben Baumwolle nach Vorschrift 78 wasch- und lichtecht, die Marke S auch Wolle wasch- und wallecht.

Dianilbordeaux ist identisch mit Kongo-Rosin B.

Benzobordeaux 6B. Schwarzbraunes Pulver, Lösung trüb weinrot. Färbt Baumwolle nach Vorschrift 76.

Oxamin-Bordeaux und Oxamingranat geben recht braunstichige Töne; sie sind Mischungen. Färben Baumwolle nach Vorschrift 76. Auch die Oxaminrot von Remy besitzen Bordeauxtöne.

Alkalibordeaux. Vorschrift 76 bis 78.

Brillantpurpurin 10B, Benzorot 10B. Vorschrift 78.

Wieder eine andere Gruppe sind die Hessisch-Purpur und die sich daran schließenden Hessisch-Brillantpurpur, Hessisch-Bordeaux und Hessisch-Echtrubin, welche Wolle mit 10 bis 20% Glaubersalz bei 1½ stündigem

Wochen seifenecht, ziemlich wallecht und genügend lichteht, Seide und Baumwolle mit 10 bis 20% Glaubersalz und 2½% Soda oder Seife oder phosphorsaurem Natron färben. Das Hauptanwendungsgebiet dieser kleinen Gruppe der Färschrot ist die Wollfärberei. Die Baumwollfärbungen sind sehr wenig echt, sowohl gegen Licht wie Luft und verschießen selbst bei Lichtabschluß in ein fahles, unscheinbares Braun. Im Punkte der Lagerechtheit verhalten sich ähnlich resp. ebenso: Salmrot und Draminscharlach (Remy).

Salmrot und Lachsrot werden zur Erzeugung von Lachstönen auf Baumwolle benutzt und für diese Zwecke im Seifenbade gefärbt; dunklere Nuancen nach Vorschrift 76 oder 77. Die Färbungen sind aber nicht lagerecht.

Diejenigen Farbstoffe, welche auf dem Wege des Diazotierens und Entwickelns ein Rot geben (Primulin, Diazobordeaux, Diazorubin, Rosanthren und Benzonitrolbordeaux), werden unter den Diazotierungsfarbstoffen besprochen werden (§ 147).

§ 139. Orange substantive Farbstoffe.

Mikadoorange in verschiedenen Marken. Orange bis ziegelrote Pulver, Lösung gleichfarbig. Färben Baumwolle unter Zusatz von 20 bis 80% Kochsalz licht- und chlorecht, Seide nach Vorschrift 3 wasser-, seifen-, säure- und lichteht, Wolle nach Vorschrift 33 bis 35.

Direktororange R und 2 R. Braune bis braunrote Pulver, Lösung orangerot. Färben Baumwolle nach Vorschrift 76 bis 78, Seide nach Vorschrift 3 oder 2, ev. mit phosphorsaurem Natron und Seife, Wolle nach Vorschrift 19 oder 20, gechlorte Wolle im neutralen Kochsalzbade.

Direktororange TR und TRR scheinen den vorigen nahe zu stehen. Anwendung dieselbe.

Chloraminorange. Rotes Pulver, Lösung orangegelb. Färbt Baumwolle nach Vorschrift 76 chlor-, licht-, alkali- und waschecht.

Chicagoorange G und R. Braunes Pulver, Lösung orangegelb. Färbt Baumwolle nach Vorschrift 76 wasserecht.

Baumwollorange G; Eigenschaften und Anwendung wie voriges.

Dianilorange G, ähnlich den vorigen; die Färbung ist nur mäßig säureecht.

Benzoorange R. Braunrotes Pulver, Lösung rötlichgelb. Färbt Baumwolle nach Vorschrift 78.

Pyraminorange R. Rötliches Pulver, in Wasser schwierig löslich. Färbt Baumwolle nach Vorschrift 76 bis 78 sehr lebhaft und echt.

Pyraminorange 3 G; viel leichter löslich; färbt nach Vorschrift 78 wesentlich gelber als die Marke R, aber nicht so echt.

Toluylenorange R. Braunrotes Pulver, Lösung orange. Färbt Baumwolle nach Vorschrift 76 wenig echt; echte Färbungen werden durch Nachbehandeln nach Vorschrift 112 resp. 113 erhalten.

Toluylenorange G. Orangerotes Pulver, Lösung orangegelb. Färbt Baumwolle nach Vorschrift 78, warm wie kalt.

Toluylenorange RR. Rotes Pulver, Lösung rot. Färbt nach Vorschrift 78 oder mit Kochsalz und Soda.

Kongoorange R. Scharlachrotes Pulver, Lösung ebenso. Färbt Baumwolle nach Vorschrift 76. Kongoorange G ist etwas gelber.

Baumwollorange R. Braunes Pulver, Lösung orangefarben. Färbt Baumwolle nach Vorschrift 76.

Diaminorange D und DC färben Baumwolle nach Vorschrift 78, die Marke DC auch Wolle nach Vorschrift 33 und Seide nach Vorschrift 3.

Diaminorange G und GC färben Baumwolle nach Vorschrift 76, Wolle nach Vorschrift 33, Seide nach Vorschrift 3.

Diaminorange B färbt nach Vorschrift 76.

Dxydiaminorange G und R färben Baumwolle nach Vorschrift 76 oder 77.

Orange TA. Dunkel fleischfarbenes Pulver, Lösung rot. Färbt Baumwolle nach Vorschrift 76 bis 78, Wolle oder Halbwolle im neutralen Glaubersalzbade.

Brillantorange G. Braunrotes Pulver, Lösung orange. Färbt Baumwolle nach Vorschrift 79, auch Halbwolle, aber gelber als das vorige.

Draminorange, ein sehr kräftiger Farbstoff, färbt Baumwolle nach Vorschrift 78, aber wenig echt.

Kolumbiaorange R färbt nach Vorschrift 76 oder 77, auch Seide nach Vorschrift 3, Halbseide und Halbwolle.

Plutoorange G. Braunes Pulver, Lösung orange. Färbt Baumwolle nach Vorschrift 77 sehr gelbstichig. Echtere Färbungen werden durch Diazotieren und Entwickeln sowie durch Nachbehandeln nach Vorschrift 112 resp. 113 erhalten. Am gangbarsten ist die direkte Färbung. Wolle und Halbwolle werden im neutralen Glaubersalzbade gefärbt.

Venzo-Echtorange S, rotes kristallinisches Pulver, Lösung orangerot. Färbt Baumwolle nach Vorschrift 76 bis 78 säure- und lichtecht, Wolle nach Vorschrift 19 wasser-echt, Seide nach Vorschrift 2 wasserecht, Halbwolle nach Vorschrift 131, Halbseide nach Vorschrift 121.

Die folgenden färben Baumwolle entweder im neutralen oder alkalischen Glaubersalzbade:

Neu-Toluylenorange in verschiedenen Marken (Dehler)

Naphtthaminorange R und 2R,

Alkaliorange R,

Direktororange (Geigy; Chemische Industrie),

Dianilorange G.

§ 140. Gelbe substantive Farbstoffe.

Chrysamin G und R. Gelbbraunes resp. tabakbraunes Pulver, in kaltem Wasser schwer, in heißem leichter mit

braungelber Farbe trüb löslich. Färbt Baumwolle nach Vorschrift 81, Seide nach Vorschrift 3, Wolle nach Vorschrift 35, Halbwolle nach Vorschrift 131.

Mikadogoldgelb in mehreren Marken. Gelbes Pulver, Lösung gelb. Färbt Baumwolle nach Vorschrift 76 chlor-, säure- und lichtecht. Kommt auch als Direktgelb 2 G und 3 G in den Handel.

Kurkumin S. Rotbraunes Pulver, Lösung rotgelb. Färbt Baumwolle nach Vorschrift 76, Wolle nach Vorschrift 19, Seide nach Vorschrift 2. Der Farbstoff kommt auch als Sonnengelb in den Handel. Kurkumin W färbt in gleicher Weise, eignet sich aber mehr für Wolle.

Mikadogelb G bis 8 G färben Baumwolle nach Vorschrift 76, Seide im Kochsalzbade.

Direktgelb G, T und TO. Rotbraunes Pulver, Lösung rotgelb. Färbt Baumwolle nach Vorschrift 76, Seide nach Vorschrift 3.

Sonnengelb 3 G färbt etwas reiner und grünstichiger als Kurkumin S.

Direktgelb R. Hell schokoladenbraunes Pulver, Lösung orange. Färbt Baumwolle nach Vorschrift 76 oder 77, Halbwolle nach Vorschrift 121; Halbwolle nach Vorschrift 131, wobei die Wolle fast nicht gefärbt wird.

Diphenylzitronin färbt Baumwolle nach Vorschrift 78 grünstichig gelb, Wolle nach Vorschrift 19 walfecht, Seide nach Vorschrift 2.

Diphenyl-Echtgelb ist etwas rotstichiger als das vorige.

Chlorantingelb T steht dem Direktgelb G nahe. Vorschrift 76.

Diphenylchrysoin O und 2 R stehen dem Direktgelb R nahe, sind aber weniger säure- und walfecht, dagegen chlor-echt. Können nach Vorschrift 95 nachbehandelt werden.

Polyphenylgelb und Polyphenylgelb 3 G konzentriert. Dem Direktgelb R nahestehend, aber weniger

rothlich, dagegen doppelt so stark. Färbt Baumwolle, Wolle und Seide im Kochsalzbade chlorecht.

Primulin. Schmutzig gelbes Pulver, in Wasser mit bräunlich gelber Farbe löslich. Färbt auf Baumwolle direkt nach Vorschrift 76 ein mattes Schwefelgelb, welches als solches nur wenig Wert hat. Die Färbung dient jedoch zum Ausgangspunkt für eine Anzahl anderer Nuancen. Näheres hierüber siehe unter Diazotierungsfarbstoffe S 147.

Chromin G. Braungelbes Pulver, in heißem Wasser mit bräunlich gelber Farbe löslich. Färbt Baumwolle nach Vorschrift 76, 78 oder 79, Seide mit Seife oder mit essigsaurem Natron, Halbseide mit phosphorsaurem Natron und etwas Seife.

Thioflavin S. Gelbes Pulver, Lösung gelb. Färbt Baumwolle nach Vorschrift 78.

Thiazolgelb G, desgl. Färbt Baumwolle nach Vorschrift 76, Wolle nach Vorschrift 34, Halbwolle nach Vorschrift 131, Halbseide nach Vorschrift 124. Kommt auch als Drydiamingelb in den Handel. Die Marke R ist etwas rothlicher.

Mimosa. Gelbbraunes Pulver, Lösung gelb; Vorschrift 76.

Chloramingelb GG und M. Braungelbe Pulver, Lösung rein gelb. Färbt Baumwolle nach Vorschrift 76 licht-, chlor- und waschecht. Kommt auch als Diaminechtgelb B, Columbiangelb und Drydianilgelb in den Handel.

Chlorophenin und Dryphenin sind den vorigen sehr ähnliche Farbstoffe.

Dianilgelb in mehreren Marken färben Baumwolle nach Vorschrift 76 bis 81, ferner Seide und Wolle.

Baumwollgelb R. Rotes Pulver, Lösung orangegelb. Färbt Baumwolle nach Vorschrift 78. Kommt auch als Driol in den Handel.

Alkaligelb R. Braungelbes Pulver; Lösung gelb. Vorschrift 76.

Diamingelb N, desgleichen, in Wasser schwierig löslich. Vorschrift 78.

Hessischgelb. Ockergelbes Pulver, Lösung braungelb. Vorschrift 76.

Brillantgelb. Hellbraunes Pulver, Lösung rot. Färbt Baumwolle nach Vorschrift 76 rot; Nachbehandeln mit Essigsäure gibt gelb.

Chrysophenin, gegenwärtig das wichtigste substantive Gelb; orangegelbes Pulver, in kaltem Wasser schwer, in heißem mit rotgelber Farbe löslich. Färbt Baumwolle nach Vorschrift 76 wasch-, alkali-, säure- und chlorecht und ziemlich lichtecht. Färbt auch Wolle nach Vorschrift 33, Seide nach Vorschrift 3, Halbseide nach Vorschrift 124, Halbwolle nach Vorschrift 131.

Direktgelb L steht in der Mitte zwischen Brillantgelb und Chrysophenin.

Diamin-Echtgelb A, identisch mit Direktgelb R, färbt Baumwolle nach Vorschrift 76 licht- und waschecht.

Baumwollgelb G. Gelbliches Pulver, Lösung gelb. Vorschrift 80.

Baumwollgelb GR ist eine Mischung aus G und R.

Arnikagelb. Braunes Pulver, Lösung bräunlich gelb. Vorschrift 76.

Diamingoldgelb. Orangegelbes Pulver, in kaltem Wasser sehr schwer löslich, in heißem mit orangegelber Farbe. Färbt Baumwolle mit Kochsalz und Soda goldgelb.

Karbazolgelb. Braunes Pulver, Lösung ebenso. Färbt Baumwolle nach Vorschrift 78, Wolle aus saurem Bade, aber auch auf Chromvorbeize nach Vorschrift 37.

Salizingelb, ein dem Chrysin ähnlicher Farbstoff, färbt Baumwolle nach Vorschrift 78.

Naphthamingelb G ist identisch mit Direktgelb R. 2 G und 3 G sind gelbstichigere Marken.

Thiochromogen ist identisch mit Primulin.

Toluylengelb färbt Baumwolle nach Vorschrift 76.

§ 141. Grüne substantive Farbstoffe.

Diamingrün B. Schwarzes Pulver, Lösung dunkelgrün. Färbt Baumwolle nach Vorschrift 77. Wenig alkaliecht. Kommt auch als Tolamingrün in den Handel.

Diamingrün G ist gelber in Nuance, zugleich alkaliechter, färbt daher nach Vorschrift 78.

Benzoolive; desgleichen. Färbt nach Vorschrift 76 bis 78.

Kolumbiagrün. Violett-schwarzes Pulver, Lösung dunkelgrün. Färbt nach Vorschrift 76 bis 78. Stumpfes Grün.

Direktgrün CO. Vorschrift 76. Lebhaftes Grün, aber wenig waschecht.

Direktgrün J, dem vorigen nahe verwandt. Vorschrift 78.

Chloramingrün B ist dem Diamingrün sehr ähnlich.

Eholigrün, ähnlich dem Direktgrün CO. Färbt nach Vorschrift 76 ein gelbstichiges Grün; die mangelnde Waschechtheit kann durch Nachbehandeln mit Chromalaun gebessert werden; Wolle nach Vorschrift 33 oder auch 19 und 20, Seide nach Vorschrift 2 wasserecht.

Benzogrün G und BB. Dunkelgraues, resp. schwarzes Pulver, Lösung grün. Färbt Baumwolle nach Vorschrift 77 bis 79. Alkaliechter als Diamingrün, aber nur mäßig waschecht.

Benzodunkelgrün B und GG. Schwarze Pulver, Lösung blau resp. gelbstichig dunkelgrün; färben Baumwolle nach Vorschrift 76 oder 77. Die ungenügende Waschechtheit der Benzogrün und Benzodunkelgrün kann durch Nachbehandeln mit Fluorchrom gebessert werden. Die Benzodunkelgrün sind auch sehr geeignet zum Färben von Wolle im neutralen oder schwach essigsauren Glaubersalzbade, sowie für Seide im neutralen oder schwach essigsauren Wasserbade.

Brillant-Benzogrün B. Violett-schwarzes Pulver, Lösung dunkel grünblau. Färbt Baumwolle nach Vorschrift 76 oder 77. Es ist von den bisherigen Grün das

klarste und lichtechteste. Die Waschechtheit kann durch Nachbehandeln mit Fluorchrom erhöht werden.

Oxamingrün M, Oxamindunkelgrün und Direktgrün PA sind Mischungen. Oxamindunkelgrün färbt Baumwolle nach Vorschrift 76, die beiden anderen nach Vorschrift 79.

Kolumbiaschwarzgrün färbt Baumwolle nach Vorschrift 76 oder 77.

Alkaligrün färbt Baumwolle in einem Bade aus Alaun und Glaubersalz.

Direktolive färbt nach Vorschrift 77 ein mäßig waschechtes Braunoliv.

§ 142. Blaue substantive Farbstoffe.

Bei der großen Anzahl substantiver Blau müssen wir uns auf eine Beschreibung der wichtigeren Produkte beschränken, die übrigen dagegen nur dem Namen nach mit Angabe der Färbevorschrift aufzählen.

Wir beginnen mit jenen Blau, welche dem Grün am nächsten stehen, mit der Gruppe der Reinblau:

Benzoreinblau. Blauschwarzes Pulver, Lösung rein blau. Ist auch als Diaminreinblau und Kongoreinblau im Handel.

Benzoreinblau 4 B, auch als Chicagoblau 4 B bekannt. Schwarzblaues Pulver, Lösung blau.

Diaminreinblau FF, auch als Brillant-Benzoblau 6 B und Chicagoblau 6 B bekannt. Dunkelgrünblaues Pulver, Lösung blau.

Diaminblau 6 G und Chicagoblau B. Schwarzblaue Pulver, Lösung violettblau.

Brillant-Azurin 5 G. Grauschwarzes Pulver, Lösung blauviolett. Das lichtechteste der direkt gefärbten Blau.

Eholi-Reinblau G. Grauviolettes Pulver. Lösung reinblau.

Eholibblau 6 B ist ein dem Benzoreinblau ähnlicher Farbstoff.

Benzoblau 3 B. Graues Pulver. Lösung violett.

Acetylenblau 6 B und Acetylenhimmelblau.

Die genannten Produkte der Reinblau-Gruppe färben Baumwolle nach Vorschrift 76, die letzten sechs auch nach Vorschrift 78 oder 79. Die Affinität dieser Farbstoffe zur Wolle ist gering; nur wenn sie nach Vorschrift 35 färben, dann ist die Nuance auf Wolle rötlicher als auf Baumwolle. Seide wird nach Vorschrift 3 gefärbt, Halbwolle nach Vorschrift 131, Halbseide nach Vorschrift 124.

Den Gegensatz zu den vorstehenden bildet die Gruppe der dunklen Blau für Indigo- und Marine-Nuancen. Die hierhin gehörigen Farbstoffe mögen ohne weitere Gruppierung in alphabetischer Reihenfolge aufgezählt werden.

Azoblau. Blauschwarzes Pulver, Lösung violett. Vorschrift 78.

Azomaube. Schwärzliches Pulver, Lösung rotviolett. Färbt Baumwolle nach Vorschrift 79.

Azschwarzblau. Graubraunes Pulver, Lösung blauviolett. Färbt Baumwolle mit 10 bis 20% Kochsalz und 2 bis 5% Soda.

Benzoblau 4 R, Chicagoblau 4 R. Dunkelbraunes Pulver, Lösung intensiv blau. Vorschrift 76.

Benzochromschwarzblau B. Schwarzbraunes Pulver, Lösung rein blau. Färbt Baumwolle nach Vorschrift 78 ziemlich waschecht marineblau. Durch Nachbehandeln nach Vorschrift 96 wird die Färbung schwarzblau, aber völlig waschecht und lichtecht. Kommt auch als Diamineralblau in den Handel.

Benzochromschwarz B und N. Graue Pulver, Lösung schwärzlich violett. Geben, nach Vorschrift 78 direkt gefärbt, sehr dunkle Marineblau.

Benzoechtblau B, BN, G und R. Schwarze Pulver, Lösung dunkel rotviolett. Färben Baumwolle nach Vorschrift 78 lichtechter als Indigo.

Benzo=Indigoblau. Graues Pulver, Lösung violett. Färbt Baumwolle nach Vorschrift 82 grünstichig indigoblau; egalisiert schwierig.

Benzo=Marineblau. Dunkelgraues Pulver, Lösung rotviolett. Färbt nach Vorschrift 82 ziemlich wasch- und lichtecht, egalisiert aber schwer.

Benzoschwarzblau G und R. Schwarze Pulver, in Wasser mit schwarzblauer resp. blavioletter Farbe löslich. Färben nach Vorschrift 82.

Benzoschwarzblau 5 G. Graues Pulver, Lösung schwarzblau. Färbt nach Vorschrift 76 bis 78.

Benzorothblau G und R, auch als Kolumbiablau G und R bekannt. Dunkelblaues resp. violettbraunes Pulver, Lösung rothblau. Färben nach Vorschrift 76 bis 78 säure- und alkaliecht, sowohl warm wie kalt.

Kolumbia=Echtblau färbt Baumwolle nach Vorschrift 76 bis 79.

Kongo=Echtblau B und R färben nach Vorschrift 79. Hierzu kommt noch Kolumbiaschwarzblau und Eriablau 2 G, letzteres dem Kolumbia=Echtblau ähnlich.

Diaminazoblau R gibt, nach Vorschrift 78 direkt gefärbt, ein dunkles Marineblau, das durch Diazotieren echter wird. Die Marke 2R färbt entsprechend rothstichiger.

Diamindunkelblau B und R färben mit Kochsalz und Soda grünstichige Indigomancen, ähnlich Benzo=Indigoblau.

Diaminechtblau C und CG färben nach Vorschrift 78.

Diaminneublau G und R. Vorschrift 78 oder 79. Ziemlich lichtecht.

Diaminschwarzblau B. Vorschrift 76 bis 78. Nachbehandeln nach Vorschrift 96 macht die Färbungen waschechter. Die direkte Färbung ist säure- und alkaliecht.

Diaminblauschwarz E und R färben nach Vorschrift 78 dunkle Marinetöne; die Marke E wird meist diazotiert und entwickelt.

Diaminstahlblau L färbt nach Vorschrift 79 grünstichig indigoblau.

Dianildunkelblau R und 3R. Die Marke R muß mit Natronlauge gelöst und auch gefärbt werden. 3R ist leicht löslich und färbt nach Vorschrift 76. Beide lassen sich diazotieren.

Diazoblauschwarz. Graues Pulver, Lösung dunkelblau. Gibt, nach Vorschrift 78 direkt gefärbt, ein lebhaftes dunkles Blau.

Diaminschwarz BH, Diazoschwarz BHN, gibt, nach Vorschrift 78 direkt gefärbt, ein viel gebrauchtes Blau.

Diazoschwarz B gibt, nach Vorschrift 78 direkt gefärbt, ein dunkles brauchbares Blau.

Diazoschwarz R und R extra geben, nach Vorschrift 78 direkt gefärbt, kupferige Indigotöne. Auch

Diazoblau, Diazorotblau 3R und Diazurin geben, direkt gefärbt, nicht diazotiert, brauchbare dunkle Indigo= resp. Marine=Nuancen.

Direkt=Indigoblau A, BK, BN und BNK färben Baumwolle nach Vorschrift 76 bis 79 direkt dunkel indigoblau.

Indazurin, verschiedene Marken, färben nach Vorschrift 77.

Naphthamin=Indigo R, 2R und RE färben nach Vorschrift 76. Lassen sich auch diazotieren.

Naphthamin=Tiefblau R färbt nach Vorschrift 76 oder 77.

Naphthazurin, in diversen Marken, färben nach Vorschrift 78.

Neu=Soluhlenblau B und BB färben nach Vorschrift 76 alkalisch, aber nicht lichtecht.

Oxamindunkelblau. Vorschrift 76.

Phenaminblau B, G und R. Vorschrift 79.

Sambesiblau B und R, BX und RX. Die direkten Färbungen, welche nach Vorschrift 78 erhalten werden, zeigen allerdings lebhaftes dunkle Indigotöne, sind aber nicht genügend waschecht. Die Farbstoffe kommen in der Hauptsache als Diazotierungsfarbstoffe in Betracht.

Solaminblau B und R färben Baumwolle mit 40% Glaubersalz und 1% Soda.

Toluylen-schwarzblau färbt nach Vorschrift 76 ein rotstichiges Marine und läßt sich auch diazotieren.

Triazoldunkelblau und Triazolindigoblau färben Baumwolle nach Vorschrift 78.

Hieran reiht sich noch das als basischer Farbstoff bereits betrachtete

Indoinblau (§ 123), welches die merkwürdige Eigenschaft besitzt, auch auf ungebeizte Baumwolle nach Art eines substantiven Farbstoffes zu färben, am besten im reinen Wasserbade oder im Alaunbade. Die Färbungen sind aber röter als auf Tanninbeize und weniger waschecht.

Die dritte Gruppe umfaßt die neutralen Blau, d. h. jene Blau-Nuancen, die weder in die Kategorie der grünstichigen Pfaublau und Vergißmeinnichtblau noch in die der dunklen Indigo- und Marineblau hineinpassen. Die ältesten und heute noch wichtigen sind

Benzozaurin G, 3G und R. Blauschwarze bis grauschwarze Pulver, Lösung blaviolett. Färben nach Vorschrift 78. Die Marke G kann durch Nachkupfern (Vorschrift 94) lichteht gemacht werden, wird dabei aber wesentlich grüner.

Brillantaurin B, 2R, 5R. Dunkelblaues (B), blau-graues (2R) resp. graues Pulver (5R), Lösung blaviolett bis rotviolett. Färben nach Vorschrift 76. Marke 2R wird durch Nachkupfern (Vorschrift 94) lichteht; 5R kann schon fast als Violett bezeichnet werden.

Benzoblau 2B, Diaminblau BB. Graues Pulver, Lösung violett.

Benzoblau BX, Diaminblau BX, Direktblau B. Schwarzblaues Pulver, Lösung blaviolett.

Grieglau BX ist ein ganz ähnlicher Farbstoff.

Benzoblau 2R, Chicagoblau 2R, Diaminblau 2R. Dunkelbraunes Pulver, Lösung blau. — Vorstehende Benzoblau färben nach Vorschrift 76. 2B und 2R eignen sich auch zum

Nachkupfern (Vorschrift 94) und werden dann lichteht; 2B auch zum Kaltfärben.

Diaminblau RW, Benzoblau RW, Chicagoblau RW. Rothblaues Pulver, Lösung dunkelblau. Färbt Baumwolle nach Vorschrift 78, Wolle nach Vorschrift 35, Halbwolle nach Vorschrift 131. Nachkupfern nach Vorschrift 94 macht die Färbungen auf Baumwolle lichteht.

Diaminblau B und 3R. Dunkles bronzeglänzendes resp. schwarzes Pulver, Lösung blau resp. rothblau. Färben nach Vorschrift 78.

Diaminblau BG und AZ desgleichen.

Benzochanin B, 3B und R. Schwarzblaue Pulver, Lösung blau; Vorschrift 76.

Diaminbrillantblau färbt nach Vorschrift 78; auch für Halbseide und Halbwolle geeignet.

Chicagoblau R. Schwarzblaues Pulver, Lösung violett. Vorschrift 76. Geht durch Nachbehandeln nach Vorschrift 112 oder 113 in ein stumpfes Grün über.

Rongoblau 2B. Vorschrift 78.

Benzokupferblau B. Graublaues Pulver, Lösung veilchenblau. Vorschrift 78. Nachbehandeln nach Vorschrift 94 macht die Färbung lichtehter, nach Vorschrift 96 licht- und waschechter.

Eboliblau B und 2R färben Baumwolle nach Vorschrift 76 bis 78. Wolle nach Vorschrift 19 oder 20, Seide nach Vorschrift 2 oder 3; Halbwolle nach Vorschrift 131.

Toledoblau V färbt Baumwolle nach Vorschrift 76; die Färbungen werden durch Nachbehandeln mit Chromalaun licht- und waschecht.

Dianilblau B, G, R und 2R färben nach Vorschrift 76.

Dianilblau 4R färbt nach Vorschrift 78.

Naphthaminblau B, 2B, R und 2R färben nach Vorschrift 76.

Draminblau 3R, 2B, BT, MD färben nach Vorschrift 78.

Oraminblau G ist ein dem Chicagoblau ähnlicher Farbstoff.

Naphthylblau BB färbt nach Vorschrift 76.

Acetylenblau 3B, BX und 3R entsprechen etwa den gleichnamigen Benzoblau- und Diaminblau-Marken.

Diphenylblau 3G färbt Baumwolle nach Vorschrift 78.

Direktblau B und R. Dunkelgraues resp. blauschwarzes Pulver, Lösung violett. Färben Baumwolle nach Vorschrift 76 bis 78.

Indigenblau B und R ist, direkt gefärbt, nicht echt genug. Drydiaminblau 3R färbt nach Vorschrift 78.

Diazoblau 2R und 3R sind dem Benzochanin ähnliche Farbstoffe. Färben nach Vorschrift 78; lassen sich nachkupfern, ohne ihre Nuance zu verändern.

Melogenblau BH färbt Baumwolle im Jodhaltigen Kochsalzbade marineblau.

Kryogenblau G und R färben nach Vorschrift 76 kalt. Alkali-Blau.

Triaminblau in verschiedenen Marken sind den Diaminblau nachgebildete Farbstoffe; färben nach Vorschrift 81.

Metazurin in verschiedenen Marken färben nach Vorschrift 76.

Für Wolle haben die vorgenannten Farbstoffe mit einigen Ausnahmen, die an den betreffenden Stellen erwähnt sind, wenig Affinität; dagegen sind die meisten für Halbseide und Halbwolle verwendbar.

Die blauen Diazotierungsfarbstoffe werden in § 147 besprochen werden.

§ 143. Violette substantive Farbstoffe.

Der älteste, von echteren Farbstoffen längst überholte Vertreter dieser Gruppe ist

Bordeaux extra (Kongoviolett). Braunes Pulver, Lösung bordeauxrot. Färbt Baumwolle nach Vorschrift 73, Wolle nach Vorschrift 19 oder 20.

Kongo-Korinth B und G. Grün-schwarze Pulver, Lösung fuchsinrot. Färben nach Vorschrift 78. Auch als Dianilbordeaux B und G im Handel.

Azobiolett. Schwarzblaues Pulver, Lösung rotviolett. Färbt nach Vorschrift 78.

Hessischviolett. Schwarzes Pulver, Lösung rotviolett. Vorschrift 78.

Diaminviolett N. Schwarzbraunes Pulver, Lösung rotviolett. Färbt nach Vorschrift 78. Die Färbungen sind lichteht.

Heliotrop BB. Braunes Pulver, Lösung fuchsinrot. Färbt nach Vorschrift 78 oder 79 kalt oder warm. Egalisiert nicht leicht.

Draminviolett. Grünglänzendes Pulver, Lösung rotviolett. Färbt nach Vorschrift 76. Läßt sich auch auf der Faser diazotieren.

Drydiaminviolett färbt Baumwolle nach Vorschrift 78 stumpf violett.

Direktviolett V färbt nach Vorschrift 79 ein stumpfes Schwarzviolett.

Benzobiolett R. Graues Pulver, Lösung fuchsinrot. Färbt Baumwolle nach Vorschrift 76 bis 78.

Azokorinth. Schwärzlich braunes Pulver. Lösung rotbraun. Färbt nach Vorschrift 79 oder 80.

Chloraminviolett. Korinthbraunes Pulver; Lösung fuchsinrot. Färbt nach Vorschrift 76 chlor- und walfecht; Wolle nach Vorschrift 35; eignet sich auch für Halbwolle und Halbseide.

Benzochtviolett R. Graues Pulver, Lösung granatrot. Färbt Baumwolle nach Vorschrift 78 lichteht, Wolle nach Vorschrift 35 walfecht, Seide nach Vorschrift 3 walferecht.

Chlorantinelila färbt Baumwolle nach Vorschrift 76 völlig chlorecht, aber wenig lichteht; für Halbseide geeignet.

Trisulfonviolett färbt Baumwolle nach Vorschrift 76 oder 77 ziemlich lichtecht, aber weder säure- noch alkaliestecht.

Alkali-Azoviolett (Mischung) färbt wie voriges.

Essigisch-Bordeaux färbt Baumwolle mit 30 bis 40% Kochsalz und 6% Soda; läßt sich auch diazotieren und entwickeln.

Eisenviolett färbt nach Vorschrift 84.

Triazolviolett gibt, nach Vorschrift 78 direkt gefärbt, ein Violett, das aber beim Nachkuppeln (Vorschrift 94) in ein lebhaftes Blau übergeht.

Die meisten violetten substantiven Farbstoffe eignen sich auch zum Färben von Wolle und geben, wenn richtig gefärbt, ziemlich walf- und lichtechte Färbungen, man muß aber unter Zusatz von 20 g Glaubersalz auf 1 l Flotte wenigstens eine Stunde scharf kochen. Azoviolett erfordert in diesem Falle noch einen Zusatz von 1 bis 2% Essigsäure.

§ 144. Braune substantive Farbstoffe.

Zu den ältesten braunen Farbstoffen gehören

Benzobraun B und G, Abkömmlinge des Bismarckbrauns. Braunschwarze Pulver, Lösung rötlichbraun. Färben nach Vorschrift 76.

Alkalibraun R, Benzobraun 5 R, ein Abkömmling des Primulins. Dunkelbraunes Pulver, Lösung braun. Vorschrift 76.

Baumwollbraun A und N, identisch mit Benzobraun BX und BR. Schwarzbraune Pulver, in kaltem Wasser schwer, in heißem mit rotbrauner Farbe löslich. Färben nach Vorschrift 76.

Mikadobraun. Braunes Pulver, Lösung braun. Färbt Baumwolle und Seide im Kochsalzbade mit 25 bis 80% Salz lichteht.

Essigischbraun 2BN, M, V und G. Braune Pulver, Lösung braun. Färben Baumwolle nach Vorschrift 78.

Toluylenbraun, in verschiedenen Marken, ist eines der wichtigsten Braun. Schwärzlich braunes Pulver, Lösung braun. Färbt nach Vorschrift 76 ziemlich waschecht. Marke G wird besser nach Vorschrift 78 gefärbt.

Diaminbraun V. Schwarzes Pulver, in kaltem Wasser unlöslich, in heißem mit braunroter Farbe löslich. Färbt nach Vorschrift 78 violettbraun.

Diaminbraun B und M färben nach Vorschrift 78. Die Marke M ist einer der wichtigsten braunen Farbstoffe infolge seiner Wasch- und Lichtechtheit; kommt auch unter dem Namen **Tolaminbraun** in den Handel.

Terrakotta F, ferner **Baumwollbraun R**. Dunkelbraune Pulver, Lösung braun. Färben Baumwolle in einem Bade aus Kochsalz und Seife. Letzteres kommt auch als **Echt-Baumwollbraun R** im Handel vor.

Diaminbraun 3 G steht dem vorigen nahe. Färbt nach Vorschrift 79 orangebraun. Läßt sich auch diazotieren und entwickeln.

Baumwollbraun G und R V sind Mischungen.

Direktbraun G und R färben nach Vorschrift 76 ein chlorechtes, aber nur mäßig waschechtes Braun. **Direktbraun J** ist nicht chlorecht; färbt nach Vorschrift 76 bis 78.

Kolumbiabraun R färbt nach Vorschrift 76 säureecht, aber nicht waschecht. Kommt auch als **Benzobraun R C** in den Handel.

Kongobraun G und R. Braunrote Pulver, Lösung rot. Vorschrift 79.

Diaminbronze G. Schwarzes Pulver, in kochendem Wasser mit schokoladebrauner Farbe löslich. Färbt nach Vorschrift 77 oder 78 bronzebraun.

Katechubraun, verschiedene Marken, färben Baumwolle nach Vorschrift 79, Seide mit Essigsäure rotbraun bis nußbraun.

Thiazinbraun G und R färben Baumwolle nach Vorschrift 76 bis 78, Wolle nach Vorschrift 19 oder 20, Seide im essigsauren Bade.

Chloraminbraun. Granatrotes kristallinisches Pulver, Lösung in heißem Wasser orangerot. Färbt Baumwolle nach Vorschrift 76 bis 79 licht-, luft-, chlor- und waschecht orangebraun, Wolle nach Vorschrift 19, Seide nach Vorschrift 2, Halbwolle nach Vorschrift 131, Halbseide nach Vorschrift 124.

Chicagobraun färbt nach Vorschrift 76 mäßig waschecht.

Neu-Havanna färbt nach Vorschrift 76 oder 77 Baumwolle waschecht, Wolle im Hochsalzbade walfecht.

Neu-Toluylenbraun, in verschiedenen Marken, färben Baumwolle nach Vorschrift 76 oder 77 in den Nuancen der alten Toluylenbrauns.

Diamin-Katechin B und G färben nach Vorschrift 78 ziemlich waschecht; Nachbehandeln nach Vorschrift 96 macht die Färbung waschechter. Marke G färbt auch Wolle und Seide, beide Marken Halbwolle und Halbseide.

Direkt-Echtbraun B. Schwarzes Pulver, Lösung dunkelgranatroten, färbt Baumwolle nach Vorschrift 78 waschecht violettbraun.

Direkt-Bronzebraun. Tabakbraunes Pulver, Lösung korinthischbraun; färbt nach Vorschrift 76 bis 78 bronzegrün.

Diphenylbraun BN und RG sind Mischungen; färben Baumwolle nach Vorschrift 76 recht waschecht; BN färbt auch Halbwolle und Halbseide.

Draminbraun M; Mischung, färbt nach Vorschrift 78.

Alkalidunkelbraun und Alkalirotbraun färben nach Vorschrift 76 oder 77 prune bis stumpf rot. Die Färbungen sind nur wenig echt.

Draminmarron. Mischung. Vorschrift 79; nicht waschecht. Nachbehandeln nach Vorschrift 96 macht die Färbung waschecht.

Naphthaminbraun, in verschiedenen Marken, färben nach Vorschrift 77, eignen sich besonders zum Nachchromieren.

Chlorantibraun, ein mitadobraun-ähnlicher Farbstoff, färbt nach Vorschrift 76 ein lichtechtes Bräunlichorange.

Plutobraun R. Schwarzes Pulver, Lösung orangebraun; färbt Baumwolle nach Vorschrift 78 säureecht dunkelrotbraun; auch für Seide, Wolle, Halbseide und Halbwolle verwendbar.

Plutobraun NB und GG färben wie das vorige.

Diaminbraun S färbt nach Vorschrift 78 ein mäßig wasch- und lichtechtes, aber lebhaftes Korinth. Seide und Wolle werden bordeauxrot gefärbt.

Direktbraun R färbt nach Vorschrift 76 braunorange; läßt sich auch diazotieren und entwickeln.

Eine besondere Untergruppe der braunen Farbstoffe sind die nachchromierbaren, d. h. diejenigen, deren direkte Färbungen gemeinhin nicht genügend echt sind und die daher eine Nachbehandlung mit Chromkali und Kupfervitriol nach Vorschrift 96 erfordern, um wasch- und zum Teil auch lichtecht zu werden. Die ältesten Produkte dieser Untergruppe sind die

Benzochrombraun in 7 Marken. Die sämtlichen Marken werden nach Vorschrift 78 gefärbt. Die direkten Färbungen werden vielfach gebraucht, ebensoviel aber auch die nachchromierten. Beim Nachchromieren findet meist ein Farbumschlag statt, der unter Umständen sehr bedeutend ist. Den auffallendsten Farbumschlag zeigen die Marken 5 G und CR. Die Marke G ist recht lichtecht. Die Benzochrombraun färben auch Halbwolle nach Vorschrift 131.

Chromanilbraun GG und R färben nach Vorschrift 77. Die direkten Färbungen sind ohne Interesse, die nachchromierten werden waschecht.

Katechubraun GR, 2 GK, FK, FDK sind Mischungen, färben nach Vorschrift 79 und werden, nach Vorschrift 96 nachbehandelt, waschechter.

Naphthaminbraun in verschiedenen Marken färben nach Vorschrift 77. Die direkten, wenig echten Färbungen erleiden beim Nachchromieren einen bedeutenden Farbumschlag und werden wesentlich waschechter. Auch

Diaminkatechin (S. 425) läßt sich nachchromieren; die an sich schon ziemlich gute Waschechtheit wird durch die Nachbehandlung noch erhöht.

Trisulfonbraun färbt nach Vorschrift 76 oder 77; die direkten, wenig echten Färbungen werden durch das Nachchromieren wesentlich echter, erleiden jedoch keine erhebliche Veränderung der Nuance.

Die Methode des Nachchromierens ist eine Imitation des Chromierens beim Färben mit Katechu und bewirkt, ganz wie beim Katechu, ein Rauhermachen des Baumwollfadens. Mit Hilfe der Nachchromier-Farbstoffe lassen sich sämtliche Katechutöne in guter Waschechtheit, meist aber in nicht so großer Lichtechtheit wie die Katechufärbungen selbst und zwar nach dem zum Färben von Katechu allgemein gebräuchlichen Verfahren herstellen. Die braunen Nachchromier-Farbstoffe sind daher die natürlichsten Ersatzprodukte für Katechu für den Fall, daß die betreffende Katechu-Nuance sich durch direktes Färben in genügender Waschechtheit nicht herstellen läßt.

Die braunen Diazotierungsfarbstoffe folgen in § 147.

§ 145. Schwarze substantive Farbstoffe.

Die große Anzahl schwarzer Farbstoffe, über welche wir gegenwärtig verfügen, läßt sich in die folgenden vier Gruppen teilen:

1. Direkt färbende Schwarz (Direktsschwarz).
2. Nachzuchromierende Schwarz (Chromsschwarz).
3. Schwarze Diazotierungsfarbstoffe.
4. Schwarze Schwefelsfarbstoffe.

Hier betrachten wir nur die beiden ersten Gruppen; die dritte und vierte kommen in den folgenden Paragraphen zur Erledigung.

Direktsschwarz.

Nachdem die verschiedenen Farbstoff-Fabriken den Farbwarenmarkt seit 1884 mit einer großen Anzahl roter,

orangefarbener, gelber, blauer, violetter und brauner Farbstoffe versehen hatten, fehlte es noch immer an Schwarz. Erst fünf Jahre später brachten Cassella ihre Diaminschwarz RO und BO heraus, Farbstoffe, die direkt gefärbt kein Schwarz gaben, wohl aber durch Diazotieren und Entwickeln sich in ein waschechtes Schwarz überführen ließen. Ein Farbstoff, der die Baumwolle direkt schwarz zu färben vermochte, kam erst im Jahre 1893 in den Handel. Es war

Kolumbia-schwarz R. Mit diesem Farbstoff erhielt man nach Vorschrift 78 ein sehr bräunliches Schwarz, welches erst durch Übersetzen mit einem basischen Grün oder Blau nach Schwarz nuanciert werden mußte. Das bald darauf folgende

Kolumbia-schwarz BB gab ein direkt färbendes blauschichtiges Schwarz, war aber zu teuer. Das erste für die Praxis wirklich verwendbare Schwarz erschien im Jahre 1894, also volle zehn Jahre nach Erfindung des ersten substantiven Farbstoffes. Dieser Farbstoff war

Kolumbia-schwarz B der Berliner Aktiengesellschaft. Es färbt nach Vorschrift 79, zieht sehr gut und gibt ein schwach rotstichiges Schwarz. Später folgten dann die Marken F, FB, 3BX und BBW und schließlich FF extra, das auch heute noch eine große Rolle spielt.

Wir wollen die geschichtliche Entwicklung der schwarzen Farbstoffe nicht weiter verfolgen, sondern ein Bild des Marktes derselben geben, wie er gegenwärtig sich gestaltet. Außer den vervollkommenen Kolumbia-schwarzmarken finden sich, unter Umgehung der unwichtigen Schwarz, z. B. folgende Schwarz im Handel:

Oxydianschwarz in verschiedenen Marken, von denen A, D und S000 gegenwärtig wohl am wichtigsten sind. Färben nach Vorschrift 78.

Direkt-Tiefschwarz in verschiedenen Marken, von denen E und E extra, RW und RW extra die wichtigsten sind. E gibt ein grünstichiges, RW ein rotstichiges Schwarz. Die Marke EW gibt ein Tiefschwarz. Nächst den vorgenannten

kommen noch die Marken G und R in Betracht. Sämtliche Direkt-Tiefschwarz werden nach Vorschrift 76 gefärbt.

Direkt-Blauschwarz B, 2B und N geben, mit Kochsalz gefärbt, mehr oder minder blauästichige Schwarz. Durch Kombinieren der Direkt-Tiefschwarz mit den Direkt-Blauschwarz-Marken lassen sich alle beliebigen Schwarznuancen von Tiefschwarz bis zum blau-, grün- oder rotstichigen Schwarz auf die denkbar einfachste Weise darstellen. Alle diese Farbstoffe eignen sich auch für Halbwolle.

Diamintiefschwarz in den Marken OOOO, OO, SS, RB und CR geben, in gleicher Weise angewendet, ähnliche Nuancen wie die vorstehenden Direkt-Tiefschwarz. SS ist die blauästichigste Marke, OOOO ist sehr lichtecht; CR läßt sich nach Vorschrift 95, also ohne Kupfer, nachbehandeln und wird dadurch waschecht.

Diaminschwarzblau R und E färben nach Vorschrift 78 ein Marineblau.

Plutoschwarz in einer großen Anzahl von Marken färben sämtlich nach Vorschrift 78; die meisten von ihnen bedürfen zur richtigen Fixierung Kochsüß. Sie ziehen recht gut und geben recht waschechte und hervorragend säureechte Färbungen. Die Marke F extra ist gegenwärtig wohl die wichtigste; CR kann auch nachchromiert werden, FR ist sehr lichtecht.

Benzo-Echtschwarz. Dunkelgraues Pulver, in Wasser mit korinthisbrauner Farbe löslich. Färbt nach Vorschrift 76, egalisiert vorzüglich, ist auch zum Kaltfärben verwendbar und gibt lichtechte Färbungen. Eignet sich zum Kombinieren mit allen substantiven Farbstoffen zur Herstellung von Modifarben auf Baumwolle, wie auch besonders für Halbwolle.

Sambesischwarz in diversen Marken färben nach Vorschrift 78. Sie können allerdings als Selbstfarbe verwendet werden, dienen aber in erster Linie als Diazotierungsfarbstoffe.

Direktschwarz VT. Schwarzbraunes Pulver, Lösung blauschwarz. Färbt Baumwolle nach Vorschrift 77 schon bei geringer Temperatur. Dient hauptsächlich in der Halbwollfärberei zum Decken der Baumwolle. Für den gleichen Zweck

finden auch Verwendung: Kalkschwarz, Diaminschwarz RMW, Plutoschwarz BS extra und Karbonschwarz B und BW.

Direktschwarz CO (Leonhardt) färbt nach Vorschrift 76 ein braunstichiges Schwarz von mäßiger Waschechtheit.

Direktschwarz S (Leonhardt) gibt ein rothstichiges Schwarz.

Direktschwarz V (Sandoz) färbt nach Vorschrift 76 oder 77.

Diphenylschwarz B und R färben Baumwolle nach Vorschrift 76.

Diphenylblauschwarz desgl. ein stumpfes Marineblau. Isodiphenylschwarz färbt im alkalischen Kochsalzbade direkt schwarz.

Polyphenylschwarz färbt nach Vorschrift 78 ein bräunliches Schwarz.

Diaminbetaschwarz färbt nach Vorschrift 78.

Diaminschwarz RO und BO färben nach Vorschrift 78 blauschwarz. Die Färbungen sind recht gut licht- und waschecht.

Karbidischwarz RO und BO färben nach Vorschrift 76.

Baumwollschwarz C färbt nach Vorschrift 77 oder 78.

Toluylenblauschwarz färbt nach Vorschrift 76 blauschwarz.

Benzoschwarz S extra färbt nach Vorschrift 76 ein alkalisches Schwarz.

Dianilschwarz, in verschiedenen Marken, färben theils mit Kochsalz und Soda, theils nur mit Soda, einzelne sogar mit Natronlauge.

Diphenyl-Echtschwarz, den Diamantiefschwarz nahegehend, färbt nach Vorschrift 78 lichteht, aber wenig waschecht.

Toluylenischwarz färbt nach Vorschrift 78.

Chromschwarz.

Die nachfolgenden Schwarz liefern größtentheils beim direkten Färben kein Schwarz, sondern eine andere Nuance, die erst beim heißen Chromieren in Schwarz übergeht, welches

dann allerdings entsprechende Echtheitseigenschaften besitzt. Nicht selten können auch die direkten Färbungen benutzt werden. In allen Fällen findet das Nachchromieren auf frischem Bade und nach Vorschrift 96 statt. Die wichtigsten Nachchromierschwarz sind die folgenden:

Benzochromschwarz N und B. Graues Pulver, Lösung schwärzlich rotviolett. Färbt nach Vorschrift 78 lichteht dunkelblau resp. marineblau. Durch Nachchromieren wird ein waschechtes Schwarz erhalten.

Kolumbia-Chromschwarz BB färbt nach Vorschrift 77 direkt ein Graublau bis Schwarzblau, das durch Nachchromieren in Schwarz übergeht. Die Waschechtheit dieser chromierten Farben ist nicht bedeutend.

Chromanilschwarz B, BB und F färben nach Vorschrift 78.

Diamineralischwarz B, 3B, 6B färben nach Vorschrift 78 direkt schwarz; durch Nachchromieren werden die Nuancen echter, aber bräunlich.

Direktischwarz ABO ist eine Mischung, welche nach Vorschrift 78 färbt und besonders zum Chromieren sich eignet.

Plutoschwarz CR färbt direkt ein bläulichiges, lichtechtes Schwarz. Nachchromieren mit Chromkali, aber ohne Kupfer, erhöht die Waschechtheit wesentlich.

Dianilschwarz T färbt nach Vorschrift 76 bis 79 und wird durch Nachchromieren waschecht.

Die meisten substantiven Schwarz färben im neutralen Glaubersalzbade auch Halbwolle. Manche unter ihnen färben die Baumwolle kräftiger an, andere die Wolle. Geeignete Mischungen von solchen, die dann beide Fasern in gleicher Stärke anfärben, kommen als Halbwollschwarz in den Handel.

§ 146. Graue substantive Farbstoffe.

Benzograu färbt nach Vorschrift 80.

Benzograu S extra, leichter löslich, färbt nach Vorschrift 76.

Neutralgrau G und GX färben Baumwolle nach Vorschrift 77, Wolle im neutralen Glaubersalzbad.

Diamingrau färbt nach Vorschrift 78.

Direktgrau B und R, Chicagograu, Diphenylgrau färben nach Vorschrift 77 oder 78.

Hessischgrau färbt nach Vorschrift 76.

Hessisch-Kupfergrau färbt nach Vorschrift 76 ein Blaugrau, das durch Nachkupfern nach Vorschrift 94 in ein reines Grau übergeht.

Sambesigrau färbt direkt ein bräunliches Violett, das durch Diazotieren und Entwickeln in ein Grau übergeht.

§ 147. Diazotierungsfarbstoffe.

Diazotierungsfarbstoffe heißen solche substantive Farbstoffe, welche durch Diazotieren der Färbung auf der Faser und Entwickeln in Azofarbstoffe übergeführt werden, welche im Moment ihrer Bildung sich waschecht auf der Baumwollfaser fixieren.

Über den Diazotierungsvorgang und die Methoden des Entwickelns vgl. § 78.

Der interessanteste und vielseitigste Diazotierungsfarbstoff ist das Primulin (s. § 140). Die stumpfe gelbe Färbung wird durch Entwickeln auf frischem Bade mit Entwickler A in ein feuriges Rot, Primulinrot umgewandelt (Vorschrift 103). Entwickler B gibt im gleichen Falle ein Bordeaux (Vorschrift 105), Entwickler F ein Orange, Entwickler G ein Terrakotta, H ein Scharlach, J ein Goldgelb (Vorschrift 106 bis 109). Der Farbstoff kommt auch als Thiochromogen und Polychromin in den Handel.

Polychromin B. Braunes Pulver, Lösung orangebraun. Färbt nach Vorschrift 76 direkt echt orangebraun. Diese Färbung gibt beim Diazotieren auf der Faser und Entwickeln mit Entwicklern, ähnlich wie Primulin, echtere Färbungen.

Diazo-Bordeaux, ein dem Primulin ähnlicher Farbstoff, gibt, nach Vorschrift 76 gefärbt, direkt ein Gelb, ähnlich

wie Primulin, diazotiert und mit Entwickler A entwickelt, ein rötliches Bordeaux.

Diazo=Rubin. Rötlichbraunes Pulver, in Wasser mit orangeroter Farbe löslich; gibt, nach Vorschrift 76 gefärbt, direkt ein Orange, diazotiert und mit Entwickler A entwickelt ein Rubinrot.

Grün ist unter den Diazotierungsfarbstoffen bis jetzt nicht vertreten. Die meisten Diazotierungsfarbstoffe gehören den Blau, Braun und Schwarz an.

Blaue Diazotierungsfarbstoffe.

Die meisten hierher gehörigen Farbstoffe geben schon beim direkten Färben ein Blau; einzelne dieser direkten Blau sind ohne weiteres verwendbar, die meisten jedoch sind in dieser Form nicht echt genug, sondern müssen erst durch Diazotieren und Entwickeln echter gemacht werden. Als Entwickler für Blau kommen nur β -Naphthol, Blau=Entwickler AN und Echtblau=Entwickler AD in Betracht. Die Farbstoffe selbst mögen nachfolgend in der Reihenfolge ihrer Erfindung aufgezählt werden.

Diazurin. Dunkelbraunes Pulver, Lösung braunrot. Färbt Baumwolle nach Vorschrift 76 bis 78 direkt violett, durch Diazotieren und Behandeln mit Entwickler A (Vorschrift 100) wird ein waschechtes Indigoblau erhalten.

Sambesiblau B und R, BX und RX. Graue Pulver, Lösung violett-schwarz. Die direkten Färbungen nach Vorschrift 78 sind nur von geringer Echtheit, erst durch Diazotieren und Entwickeln mit Amidonaphtholäther (Vorschrift 102) werden wertvolle Blau=Nuancen erhalten. Die beiden X=Marken geben rotschigere, aber lebhaftere Blau als die Marken B und R.

Diaminblauschwarz j. § 144. Wird auch als Diazotierungsfarbstoff verwendet, mit γ =Amidonaphtholsulfosäure oder Naphthylaminäther werden echte Schwarzblau resp. Blauschwarz erhalten.

Diazoblau. Schwarzes kristallinisches Pulver; Lösung violett; färbt Baumwolle nach Vorschrift 76 bis 78 schmutzig violett; erst durch Diazotieren und Behandeln mit Entwickler A wird ein reines Blau von größerer Klarheit als das mit Diazurin erzielbare erhalten. Die mit Entwickler B erhaltene Färbung ist grünstichiger.

Diaminogenblau BB und G färben nach Vorschrift 78 und geben nach dem Diazotieren und Entwickeln mit β -Naphthol sehr lichtechte grünstichige Indigo-Nuancen.

Diaminazoblau R färbt wie das vorige; die mit β -Naphthol erhaltene Nuance ist ein Rotblau. Diaminogenblau und Diaminazoblau werden vielfach zusammen gefärbt; durch Kombinieren dieser Farbstoffe erhält man alle möglichen Indigotöne vom grünstichigsten bis zum kupferigen Rüpenblau von guter Licht- und Waschechtheit.

Diazo-Rotblau 3 R. Dunkel grünlichgraues Pulver, Lösung granatroth. Färbt Baumwolle nach Vorschrift 78 rotviolett; gibt nach dem Diazotieren und Behandeln mit Entwickler A ein blaufstichiges Violett.

Direkt-Indigoblau f. § 141. Können auch als Diazotierungsfarbstoffe verwendet werden; ein Nachbehandeln der diazotierten Färbungen mit β -Naphthol gibt waschechte Blau-Nuancen, deren Lichtechtheit jedoch zu wünschen übrig läßt.

Diazo-Indigoblau B, R, M und BR extra. Schwarze Pulver, Lösung blauschwarz; färben Baumwolle nach Vorschrift 78 direkt blau; die bedeutungslose direkte Färbung geht durch Diazotieren und Behandeln mit Entwickler A in ein Blau über, welches lichtechter ist als Indigo. Marke B gibt die grünstichigste, R die rotstichigste Nuance.

Diazoblau 3 R gibt, nach Vorschrift 78 gefärbt, direkt ein stumpfes Prune, welches durch Diazotieren und Behandeln mit Entwickler A ein sehr rotstichiges Blau liefert.

Diazodunkelblau 3 B gibt, nach Vorschrift 78 gefärbt, ein wertloses Blaugrau, das jedoch durch Diazotieren und Kuppeln mit Entwickler A in ein sattes Dunkelblau umgewandelt

wird. Durch Kombinieren von Diazoblau 3 R mit Diazodunkelblau 3 B untereinander oder mit den obigen Diazoblau-Indigoblau-Marken ist man in der Lage, sämtliche Indigotöne vom grünstichigen bis zum rotstichigen mühelos völlig waschecht herzustellen.

Diaminazoblau RR ist lediglich eine rötliche Marke des obigen Diaminazoblau.

Naphthamin = Indigo R und 2 R. Die direkten Färbungen (§ 142) lassen sich auch diazotieren und geben mit Entwickeln waschechte, aber stumpfe Nuancen.

Dianil dunkelblau R und 3 R haben als Diazotierungsfarbstoffe nur geringes Interesse, da die durch Diazotieren und Entwickeln erhaltenen Färbungen kaum echter sind als die nicht diazotierten.

Sambesi = Indigoblau kommt in Eigenschaften und Anwendung dem Diazodunkelblau sehr nahe.

Indigoblau B gibt, mit β -Naphthol entwickelt, ein rotstichiges Blau.

Diphenylblau 3 G (§ 142) läßt sich gleichfalls diazotieren und entwickeln, die so erhaltenen Färbungen bieten aber vor den direkten keine Vorteile.

Diaminazoblau 6 B ist eine besonders blaustichige Marke Diaminazoblau.

Diaminogenblau RA und 2 RA sind Mischungen von Diaminogenblau mit Alizarin; färben mit Eisen gebeizte Baumwolle blau; dann wird die Färbung diazotiert und mit β -Naphthol entwickelt.

Diaminogen extra gibt, mit Echtblau = Entwickler AD gekuppelt, ein sehr licht- und waschechtes Dunkelblau, mit β -Naphthol ein Schwarzblau.

Diaminogen B gibt mit β -Naphthol ein licht- und waschechtes dunkles Marineblau.

Draminviolett (§ 143). Die direkte Färbung, ein brauchbares Violett, wird durch Diazotieren und Behandeln mit Äthyl- β -Naphthylamin in ein waschechtes Blau übergeführt.

Melogenblau färbt Baumwolle im sodahaltigen Kochsalzbade ziemlich echt marineblau; durch Diazotieren und Entwickeln mit Toluylendiamin wird ein waschechtes Schwarz erhalten.

Sambesi-Reinblau gibt beim Diazotieren und Entwickeln ein stark grünstichiges, aber nicht genügend lichtechtes Blau.

Violette Diazotierungsfarbstoffe.

Diazoviolett. Schwarzes kristallinisches Pulver, in heißem Wasser mit rotvioletter Farbe löslich. Färbt Baumwolle nach Vorschrift 76. Die so erhaltene direkte Färbung ist ohne Interesse; sie geht durch Diazotieren und Behandeln mit Entwickler A in ein lebhaft rötliches Violett über.

Braune Diazotierungsfarbstoffe.

Es sind vornehmlich drei Produkte, welche einander mehr oder minder nahe stehen: Diaminkatechu, Diazobraun und Sambesibraun.

Diaminkatechu färbt nach Vorschrift 78 direkt ein Rotviolett. Die direkte Färbung ist ohne Interesse. Erst durch Diazotieren und Entwickeln mit β -Naphthol, Toluylendiamin oder mit Entwickler AD wird ein ziemlich wasch- und lichtechtes Schwarzbraun resp. Rotbraun resp. dunkles Gelbbraun erhalten. Behandeln der diazotierten Färbung in einem warmen Sodabade gibt gleichfalls ein waschechtes Katechubraun.

Diazobraun G und R extra. Die Marke G gibt, im Kochsalzbade direkt gefärbt, ein brauchbares, lichtechtes Korinthbraun. Die durch Diazotieren und Behandeln mit Entwickler A resp. H erhaltenen Färbungen sind nahezu von gleicher Nuance wie die direkte, aber waschechter. Bei der Marke R extra kommt die direkte dunkle Bordeauxfärbung als solche nicht in Betracht; beim Diazotieren und Entwickeln gibt Entwickler A ein dunkles Korinthbraun, H ein sattes Kaffeebraun, warmes Nachbehandeln mit Soda ein Goldbraun.

Sambesifibraun G und 2 G färben nach Vorschrift 78 korinthbraun resp. violettbraun. Die direkten Färbungen sind nicht waschecht genug. Erst durch Diazotieren und Entwickeln mit Toluylendiamin werden schöne gelbstichige Braun erhalten.

Minder wichtig als die vorgenannten sind Diaminbraun M und V, Direkt-Echtbraun B, Chicagobraun und Dianilbraun B und D. Bei diesen sind die direkten Färbungen wichtiger; sie kommen erst in zweiter Linie als Diazotierungsfarbstoffe in Betracht. Als Entwickler werden dann meist Toluylendiamin oder Phenylendiamin genommen. Auch

Diazo-Brillant-schwarz B und R, zwei dem obigen Diazobraun R extra nahestehende Farbstoffe, geben beim Diazotieren und Nachbehandeln mit warmer Sodalösung sehr schöne echte Braun-Nuancen.

Schwarze Diazotierungsfarbstoffe.

Diamin-schwarz RO und BO waren die ältesten schwarzen Diazotierungsfarbstoffe. Heute werden sie fast nur noch für direkte Färbungen verwendet und geben dann brauchbare Marine- und Dunkelblau.

Die gegenwärtig wichtigen Farbstoffe dieser Untergruppe lassen wir nach der Reihenfolge ihres Erscheinens im Handel folgen:

Diaminblau-schwarz E, dem Diamin-schwarz BO nahestehend, färbt bläustichiger als BO, sowohl direkt wie nach dem Diazotieren und Entwickeln; letztere Färbungen sind echt.

Diazo-schwarz in den Marken B, R, G, H, R extra, 3B und 2B geben, mit Glaubersalz und Soda direkt gefärbt, zum Teil recht brauchbare Färbungen, z. B. B, R, R extra und 3B. In der Hauptsache sind es aber Diazotierungsfarbstoffe, welche nach dem Diazotieren mit Entwickler A oder H behandelt werden. Es sind darunter alle Nuancen vom bläustichigen bis zum rotstichigen Schwarz enthalten.

Diazo-blau-schwarz gibt nach Vorschrift 78 direkt gefärbt ein sehr schönes grünstichiges Blau. Die durch

Diazotieren und Entwickeln erhaltenen Färbungen sind weniger schön.

Diazo brillantschwarz B und R färben nach Vorschrift 78 direkt ein unbrauchbares Bordeaux resp. Bordeauxbraun. Sehr schöne, hervorragend waschechte Färbungen werden durch Diazotieren und Kuppeln erhalten. Entwickler A gibt bläustichige, H braunstichige, B grünstichige Schwarz; letzteres ist das schönste Tiefschwarz; ein schönes Blauschwarz wird aus der Marke B mit Entwickler A erhalten.

Diaminschwarz BH ist eines der am häufigsten angewendeten Diazotierungsschwarz. Aber auch die direkte Färbung wird viel gebraucht. Für den Fall der Diazotierung werden vornehmlich β -Naphthol für ein bläustichiges und Diamin für ein olivstichiges Schwarz verwendet.

Diaminogen B und Diaminogen extra kommen als direkte blaue Farbstoffe wenig in Betracht. Um so wichtiger sind sie als Diazotierungsfarbstoffe, wenn man nach dem Diazotieren mit Diamin entwickelt; besonders die Marke B gibt ein tiefes Schwarz von hervorragender Lichtechtheit. Durch Kombinieren des Diamins mit β -Naphthol kann man das Schwarz nach Blau nuancieren; zum Nuancieren nach Rot dient die Marke Diaminogen BR.

Sambesischwarz in den Marken B, F und D geben, direkt gefärbt, Färbungen ohne besonderes Interesse. Wichtiger sind die diazotierten und entwickelten Färbungen; insbesondere gibt Sambesischwarz D hervorragend lichtechte Schwarz, ebenso lichtecht wie Diaminogen, wogegen die Marken B und F geringere Lichtechtheit besitzen. Als Entwickler dienen β -Naphthol für ein bläustichiges und Diamin für ein braunstichiges Schwarz. Das schönste reine Tiefschwarz ohne allen Braunstich erhält man aber mit Merogen.

Diazoschwarz BHN, ein dem Diaminschwarz BH ähnlicher Farbstoff, wird viel direkt gefärbt. Nach dem Diazotieren gibt Entwickler A ein Blauschwarz, H ein Tiefschwarz.

Ähnliche Farbstoffe sind Naphthaminschwarz RE, Diphenyl-Echtschwarz und Sambesischwarz BR.

Toluylen=Blau-schwarz gibt mit β -Naphthol ein reines Schwarz, mit m-Phenylendiamin ein olivstichiges Schwarz.

Diaminazoschwarz wird nach Vorschrift 78 gefärbt; als Entwickler kommen β -Naphthol resp. Diamin in Betracht.

Diaminbeta-schwarz ist besser für direkte Färbungen zu verwenden; die diazotierte und mit β -Naphthol entwickelte Färbung ist minder waschecht.

Diazo=Echtschwarz 3 G, B, BHX und SD. Die Marken 3 B und G werden mit kalzinierter Soda gefärbt, dann diazotiert und mit 1% Entwickler A resp. H und 1% Soda entwickelt und hinterher im Spülbade mit Kupfer-vitriol behandelt. Die Marken BHX und SD werden nach Vorschrift 77 oder 78 gefärbt und später mit Entwickler A oder H behandelt; diese brauchen keine Nachbehandlung mit Kupfer-vitriol. Die vorstehenden Diazo=Echtschwarz zeichnen sich durch ihre große Lichtechtheit aus; besonders hervor-ragend sind die beiden Marken BHX und SD.

Direkt=Indigoblau BK gibt direkt gefärbt ein inten-sives Rüpenblau. Diazotiert und mit salzsaurem Toluylen-diamin gekuppelt, wird ein volles Schwarz von gleich guter Lichtechtheit wie Diaminogen erhalten.

Oxamin-schwarz färbt Baumwolle direkt grünstichig dunkelblau; diazotiert gibt β -Naphthol ein blaufstichiges, Metatoluylendiamin ein braunstichiges, ziemlich lebhaftes Schwarz.

Von grauen Diazotierungsfarbstoffen kommt nur Sambesigrau in Betracht. Direkt gefärbt, gibt es ein Silbergrau bis Schiefergrau. Nach dem Diazotieren gibt β -Naphthol ein Blaugrau, in dunkeln Tönen ein Marine-blau; Diamin gibt in hellen Tönen ein Grau, in dunkeln Tönen ein Schwarz.

§ 148. Kuppelungsfarbstoffe.

Als Kuppelungsfarbstoffe sollen hier diejenigen Farbstoffe bezeichnet werden, welche eine Nachbehandlung mit diazo-tiertem Paranitranilin vertragen, wie es in § 78 durch die

Vorschriften 112 und 113 erläutert ist. Die Zahl dieser Farbstoffe ist verhältnismäßig groß; es gibt eine ganze Anzahl, welche sich für eine derartige Nachbehandlung eignen; das sind aber solche, welche sich auch sehr wohl direkt färben lassen und deren direkte Färbungen als solche brauchbar sind. Die bei weitem größte Anzahl dieser Farbstoffe ist in den vorstehenden Paragraphen bereits beschrieben. Die Farbstoffe erleiden dadurch einen oft sehr bedeutenden Farbenumschlag, und die Waschechtheit wird gewöhnlich erhöht; doch gibt es auch Ausnahmen. Von den bereits bekannten Farbstoffen seien die nachfolgenden genannt und gleichzeitig die durch das Nachbehandeln erhaltene Nuance.

Primulin	kräftiges Goldgelb
Chicagoblau B und R	stumpfes Grün
Plutoorange G	feuriges Goldbraun
Plutobraun R	kräftiges Dunkelbraun
Toluylenorange R	Goldbraun
Toluylenbraun R	Braun
Direkt-Echtbraun	Braun
Chromanilbraun	Braun
Kolumbiaschwarz	Schwarz
Diamintieffschwarz	Schwarz

Es bleibt dann noch eine kleine Zahl von Farbstoffen übrig, deren direkte Färbungen nicht gebraucht werden, die vielmehr erst durch das Kuppeln wertvoll werden. Hierhin gehören:

Benzonitrolbordeaux G. Rotbraunes Pulver, Lösung weinrot; färbt nach Vorschrift 78 und wird nach Vorschrift 112 gekuppelt. Gibt ein ziemlich säure-, wasch- und lichtechtes Bordeaux.

Diamin-Nitrazolbraun G, B, BD, RD färben nach Vorschrift 78; die direkten Färbungen werden auf der Faser mit Nitrazol (diazotiertem Paranitranilin) entwickelt.

Benzonitrolbraun G, RO und 2R färben nach Vorschrift 78 mit folgender Kuppelung nach Vorschrift 112.

Dianilbraun B und D färben nach Vorschrift 78 und werden auf der Faser mit Azophor gekuppelt.

Benzonitrolschwarz B färbt nach Vorschrift 78 mit folgender Kuppelung nach Vorschrift 112.

Diamin-Nitrazolschwarz B färbt nach Vorschrift 76. Die direkte Färbung wird mit Nitrazol nachbehandelt.

Dianilschwarz PR, PG, G, N und R färben in einem starken Sodabade; die direkten Färbungen werden wenig verwendet; durch Kuppeln mit Azophor werden wasch- und lichtechte Färbungen erhalten.

Dianilschwarz CR und HW brauchen einen Zusatz von Ähnatron, um zu ziehen; die Kuppelung mit Azophor ist die gleiche wie oben.

§ 149. Schwefelfarbstoffe.

Unter der allgemeinen Bezeichnung Schwefelfarbstoffe sind in den letzten drei Jahren eine Anzahl Farbstoffe im Handel erschienen, welche ihrer chemischen Natur nach noch nicht erkannt sind und noch keine bestimmte Stellung im System der Farbstoffe einnehmen. Durch die Art ihrer Gewinnung, ihre eigenartigen Lösungsverhältnisse, ihre Färbemethoden und ihr Verhalten beim Färben unterscheiden sie sich deutlich von den bisher betrachteten substantiven Farbstoffen. Nur in dem einen Punkte stimmen sie damit überein, daß sie die Baumwolle direkt färben. Charakteristisch für die Schwefelfarbstoffe ist deren Unlöslichkeit in Wasser, einige Ausnahmen abgerechnet, und ihre Löslichkeit in einer konzentrierten Schwefelnatriumlösung. Sie erinnern in dieser Beziehung an die Rüpfenfarbstoffe, welche zum Lösen eines Reduktionsmittels der Gegenwart eines Alkalis bedürfen. Auch infolge ihrer Echtheitseigenschaften können manche unter ihnen sich mit den Rüpfenfarbstoffen messen. Die Färbungen nahezu aller Schwefelfarbstoffe zeichnen sich durch eine ganz hervorragende Waschechtheit, vielfach auch durch eine bedeutende Lichtechtheit aus. Auch noch in einem dritten Punkte lassen sie sich mit den Rüpfenfarbstoffen vergleichen, in der leichten

Drydationsfähigkeit während des Färbens und nach demselben, eine Erscheinung, die sich beim Färben mancher Schwefelfarbstoffe recht unangenehm bemerkbar macht.

Rote Schwefelfarbstoffe fehlen bis jetzt gänzlich, auch Orange und Violett sind noch nicht in der Weise vertreten, wie es allgemein gewünscht wird; was bis jetzt als Orange oder Violett bezeichnet wird, kann eigentlich keinen Anspruch auf diese Bezeichnung machen. Die Färbemethoden sind in den Vorschriften 85 bis 87 und 100 bis 101 erläutert, wobei noch ergänzt werden mag, daß es nicht an Versuchen gefehlt hat, die Farbstoffe auch nach Art der Rüpfenfarbstoffe zu färben; ein technisch durchgearbeitetes Verfahren hierfür ist aber noch nicht veröffentlicht.

Da die sämtlichen Schwefelfarbstoffe die Produkte eines Schmelzprozesses und mit wenigen Ausnahmen, wie gesagt wasserunlöslich sind, so läßt sich über jeden einzelnen Farbstoff verhältnismäßig wenig sagen; da endlich die Färbemethode immer nach den wenigen Vorschriften ausgeübt wird, so genügt eine tabellarische Übersicht dieser Farbstoffe, wobei die in Parenthese dahinter stehenden Ziffern die Nummern der Vorschrift bedeuten.

Gelbe Schwefelfarbstoffe.

Pyrogengellb (85 ev. 100)	Immedialgellb (85)
Eclipsphosphin (85 ev. 100)	Kryogengellb (85 ev. 100)
Eclipsgellb (85 ev. 100)	Katigengellb (85)

Grüne Schwefelfarbstoffe.

Katigengrün 2B (85 oder 86)	Italienisch Grün (76)
Katigenolive G (85 und 100)	Pyrogenolive (85)
Katigenolive GN (85)	Eclipsgrün (85)
Immedialoliv (85 und 100)	Eclipsolive (85 oder 86 und 100)
Katigen-Chromblau 5 G (85 und 100)	Kryogenoliv (85 oder 86, ev. 100 oder 101)
Pyrogengrün (85)	Nigrosulfen (85 oder 86)

Blaue Schwefelfarbstoffe.

Immedialblau *)	Katigen=Indigo R L extra (85, 100)
Pyrogenblau *)	Katigen=Chromblau 2 R (85, 100)
Pyrogen=Direktblau (85)	Immedial=Direktblau (85)
Pyrogen=Direktblau grünlich (85)	Immedial-Reinblau (85)
Pyrogen=Indigoblau (85)	Immedialindon (85)
Katigen=Indigo B (87, 100)	Melanogenblau (76) **)
Katigen=Indigo B extra (87, 100)	Schwefelblau (85)
Katigen=Indigo R extra (87)	Schwefelblau L extra (85)
	Thionblau (85, 101)
	Eclipsblau (85)

Violette Schwefelfarbstoffe.

Pyrogenviolett (85)

Braune Schwefelfarbstoffe.

Cachou de Laval (76)	Katigen=Chrombraun 5 G (85, 100)
Thiofatechin (76 oder 77)	Sulfonbraun SRS (85, 100)
Katigen=Schwarzbraun N (Wasserbad)	Pyrogenbraun D, G, 5 G, V (85, ev. 100)
Immedialbraun (85, 86)	Katigenbraun V extra (85)
Kryogenbraun (76)	Immedialorange (85)
Katigen=Gelbbraun (85)	Brun Lignosulfide (Wasserbad)
Duropheninbraun (85, 100)	Eclipsbraun (86 ev. 100)
Thiogenbraun (Wasserbad)	Eclipsbronze (85 oder 86)
Immedialbronze (85, 100)	Sulfanilinbraun (85 ev. 86)
Katigen=Schwarzbraun N extra konzentriert (85)	Sulfogenbraun (86, 100)
Sulfogen S (78, 100)	

*) Färbt Baumwolle direkt Blaugrün; das Blau wird auf der Faser durch Oxydation mit Wasserstoffsuperoxyd oder Natriumsuperoxyd oder auch durch alkalisches Färben und nachfolgendes Dämpfen entwickelt.

**) Nachbehandeln nach Vorschrift 94 gibt ein Blauschwarz, nach Vorschrift 95 ein Schwarzblau, nach Vorschrift 100 ein echtes grünstichiges Schwarz.

Pyrolbraun (85)	Thionbraun (85)
Immedial-Dunkelbraun (85, 86)	Thiogenbraun (86)
Schwefelbraun (85, 86)	Eclips-Dunkelbraun (85, 100)

Schwarze Schwefelfarbstoffe.

Bidalschwarz (86)	Thiogenschwarz (85 ev. 100)
Echtschwarz BS (Wasserbad)	
Immedialschwarz V extra (85, 100)	Pyrogenschwarz G und B (85, 100)
Immedialschwarz G extra (85, 100)	Muronal-schwarz
Anthrachinon-schwarz (76)	Ratigen-Blauschwarz R, B, 4 B (85, 100 ev. 101)
Immedialschwarz FF extra (85, 100)	Pyrogengrau G und R (85, 100)
Sulfanilinschwarz (82, 100)	Immedialschwarz NB, NG, R (85)
Clayton-Echtschwarz (85, 100)	Pyrogenschwarz (85)
Ratigenschwarz SW (85, 100 oder 101)	Melanogen G und T (86, 100)
Ratigenschwarz TG (85, 100 oder 101)	Nigrosulfine (85 oder 86, 100)
Ratigenschwarz 2B (85, 100 oder 101)	Pyrolschwarz B konzentriert (85)
Schwefelschwarz T (85, 100)	Schwefel-Blauschwarz
Schwefelschwarz T extra (85, 100)	Thionschwarz
Schwefelschwarz 2B (85, 100)	Thionolschwarz G extra (85, 100)
Eclips-schwarz (86)	Thiophenolschwarz (85)
St. Denis-schwarz (85)	Thionalschwarz (85)
	Pyrol-Blauschwarz (85 und 100)

Graue Schwefelfarbstoffe.

Pyrogengrau G und R (85, 100).

§ 150. Weizenfarbstoffe.

Die heterochromen oder Weizenfarbstoffe vermögen die Fasern direkt nicht zu färben, wohl aber unter Anwendung einer Weize. Das Zustandekommen der Färbung beruht in diesem Falle auf einer Lackbildung, d. h. auf einer chemischen Verbindung des Weizenfarbstoffes mit dem Metall der Weize, welche meist völlig oder nahezu wasserunlöslich ist und die Gespinnstfaser durch und durch erfüllt. Dieser in und auf der Faser gebildete unlösliche Körper wird als Farblack bezeichnet. In welcher Weise und nach welchem Verfahren das Weizen der Gespinnstfasern ausgeführt wird, ist in den §§ 33, 50, 51, 71, 72 ausführlich beschrieben worden; desgleichen die Färbemethoden in §§ 34 und 35 (Vorschrift 3), 52 und 53 (Vorschrift 37 bis 47) und 74 und 75 (Vorschrift 88 bis 90). Auch manche der hierher gehörenden Farbstoffe sind infolge ihrer Doppelnatur schon bei den sauren Farbstoffen aufgezählt worden, und zwar in den §§ 128 bis 135 unter der Rubrik „Saure Weizenfarbstoffe“. Es erübrigt also nur noch eine Charakteristik jener Weizenfarbstoffe, welche sich nicht im sauren Bade färben und hinterher chromieren lassen, vielmehr ein vorheriges Weizen erfordern, die also ausnahmslos nach der Zweibadmethode (Vorschrift 37) gefärbt werden müssen.

§ 151. Rote Weizenfarbstoffe.

Der wichtigste rote Weizenfarbstoff, ja der wichtigste interessanteste und am meisten gebrauchte Weizenfarbstoff überhaupt ist das

Alizarin, welches in einer großen Anzahl von Handelsmarken seitens der Alizarinfabriken hergestellt wird. Es erscheint im Handel als ockergelbe, in Wasser fast vollständig unlösliche Paste von etwa 20% Trockengehalt. 1 g trocknes Alizarin braucht etwas mehr als 3 l kochendes Wasser, um gelöst zu werden; beim Erkalten der Lösung scheidet es sich wieder ab. Dieser Farbstoff gibt mit oder auf Chrombeize ein

dunkles Bordeaux, auf Tonerdebeize ein reines Rot, auf Eisenbeize ein schwärzliches Violett, auf Zinnbeize ein feuriges Scharlach. — Anwendung auf Wolle nach den Vorschriften 37 und 38. Am meisten gebraucht wird die Färbung auf Chrombeize wegen ihrer großen Walfechtheit; auch das auf Eisenbeize erhaltene Violett ist walfecht, die beiden Rot auf Tonerde resp. Zinnbeize gleichfalls, doch nicht in ganz so hohem Grade. — Anwendung auf Baumwolle. Auf nach Vorschrift 62 oder 63 gebeizte Baumwolle wird mit Alizarin das bekannte Türkischrot gefärbt. Wegen der hohen Wichtigkeit der Türkischrotfärberei soll auf diesen besonderen Zweig der Färberei im nächsten Paragraphen näher eingegangen werden.

Purpurin, Flavopurpurin und Anthrapurpurin sind drei dem Alizarin engverwandte Farbstoffe mit nahezu den gleichen Eigenschaften, chemisch wie koloristisch. Die Farbstoffe kommen meist unter dem Namen Alizarin in den Handel, und zwar der erste als Marke P, der zweite als GI, SDG und XG, der dritte als SX, X und SX extra. Anwendung wie Alizarin.

Alizarin granat. Karminroter Teig, in Wasser unlöslich; färbt alaungebeizte Seide und Wolle granatrot.

Alizarin marron. Dunkelviolette, in Wasser unlösliche Paste; färbt wie voriges.

Alizarin-Bordeaux B und G. Braunroter, in Wasser unlöslicher Teig. Färbt mit Alaun gebeizte Wolle bordeaux, mit Chrom gebeizte dunkel violettblau.

Alizarinrot S in Pulver, Alizarinrot = Pulver PS, Alizarinrot SB, W und W extra, Alizarinrot 1 WS, 3 WS, 5 WS sind wasserlösliche Derivate des Alizarinrots. Sie können sowohl nach der Zweibadmethode (Vorschrift 37 und 38) wie auch nach der Einbadmethode (Vorschrift 39, 40, 43, 44) gefärbt werden. Bei Anwendung von Schwefelsäure ziehen die Farbstoffe am besten; beim Nachchromieren mit Chromkali muß vor einem Zuviel von letzterem

gewarnt werden; Fluorchrom gibt grauere, auch nicht ganz so walfechte Färbungen. Statt nachzuchromieren kann auch mit Maun nachbehandelt werden, um den Alizarin-Tonerdelack zu erhalten.

Säure-Alizaringranat färbt Wolle im sauren Bade orange und geht beim Nachchromieren mit Chromkali in Granat über.

Nach dem Einbad- oder auch Zweibadverfahren lassen sich ferner noch folgende Weizenfarbstoffe färben: Walfrot (Cassella), Walfrot (Dahl), Wollrot und die in § 128 bereits genannten Tuchrot, Tuchscharlach, Echtscharlach, Anthrazenrot, Salizinrot, Domingo-Chromrot, Anthrazyl-Echtrot und Anthrazen-Chromrot.

§ 152. Alizarinrot auf Baumwolle (Türkischrot-Färberei).

Das Färben von Türkischrot ist seit undenklichen Zeiten in Indien und im Orient geübt worden und von da theils auf dem Seewege über die Türkei, Italien und Frankreich, theils auf dem Landwege über Rußland zu uns gelangt. Im Anfange des vorigen Jahrhunderts war Adrianopel der Hauptsitz dieser Färberei, daher finden wir dieses beliebte feurige und echte Rot in älteren Büchern als Adrianopelrot bezeichnet. Es wurde früher allgemein mit Krapp hergestellt, seitdem aber das künstliche Alizarin den Krapp verdrängt hat, wird gegenwärtig wohl alles Türkischrot mit Alizarin gefärbt, zumal dadurch lebhaftere und reinere Nuancen erhalten werden und das Färben selbst leichter und sicherer ist. Die Färbemethoden sind allerdings dieselben geblieben wie früher beim Färben mit Krapp, und erst die neuere Zeit hat versucht, den höchst komplizierten Prozeß zu vereinfachen und zu vervollkommen. In der Hauptsache unterscheidet man zwei Färbemethoden für Türkischrot, das sog. Altröt, welches man auch Weißbadmethode und Emulsions-Verfahren nennt, und das Neuröt, welches auch als Türkischrotöl-Verfahren bezeichnet wird.

Altrot.

Die Herstellung des Altrot gehört zu den kompliziertesten und langwierigsten Verfahren, welche die Färberei kennt, denn die vielen aufeinander folgenden Operationen und das dazwischenliegende Trocknen erfordern insgesamt einige Wochen. Das Rot, welches auf diese Weise erhalten wird, ist allerdings auch von einer so hervorragenden Schönheit und Echtheit, wie sie weder von dem Neutrot und noch weniger von den neueren, noch mehr abgekürzten Verfahren erreicht wird. Dieser Erfolg beruht zweifellos auf dem wiederholten Dlen und Trocknen, wodurch das dabei verwendete Tournantöl in eine zur späteren Aufnahme der Tonerdebeize geeignete Form übergeführt wird. Das auf der Baumwollfaser im Überfluß fixierte Öl muß später durch die sog. „Weißbäder“ oder „Grün-Emulsion“, das sind mit Rußkot hergestellte Bäder, „abgezogen“ werden, welche daher auch „Abzugbäder“ genannt werden. Diese Abzugbäder werden mit frischen Mengen Rußkot und Soda mehrfach wiederholt, und erst nach diesen Vorbereitungen folgt das eigentliche Beizen oder Maunieren mit basischem Alaun oder basisch-schwefelsaurer Tonerde. Dann endlich kann zum Färben geschritten werden. Nach einer älteren Vorschrift*) gestaltet sich die Praxis des Altrot-Verfahrens wie folgt:

Erste Arbeit: Abkochen der Baumwolle. Die einzelnen Strähne des ungebleichten Garnes werden mit einem Baumwollenfaden in geeigneter Weise unterbunden (Fitzen) und dann in Hochdruckkesseln mit Sodablösung während 6 bis 8 Stunden gekocht. Die Sodalauge darf $\frac{3}{4}$ bis 1° Bé stark sein. Darauf wird in fließendem Wasser gut ausgespült, im Squeezer ausgequetscht und an der Luft oder im Trockenraume getrocknet. Für hellere Nuancen (Alizarinrosa) ist Bleichen der Baumwolle erwünscht; für die anderen Töne verwendet man es lieber ungebleicht, da nach Lufianoff gebleichtes Garn nicht so volle Töne liefert.

*) Ganswindt, Handbuch der Färberei. Weimar 1889.

Zweite Arbeit: Ölen (früher meist „Kuchloten“ genannt). Hummel nennt diese Arbeit „Erste Grünemulsion“. Diese wird wie folgt bereitet: Der Schafmist wird durch ein Sieb in die zur Durchfeuchtung der Garne nötige Menge Sodalauge gerührt, und zwar auf 8 kg Schafmist 1000 l Wasser, 75 kg Baumöl und so viel Soda, daß das Ganze $1,4^{\circ}$ Bé zeigt. Das Olivenöl kommt zuletzt hinzu; das Ganze wird dann kräftig durchgerührt und bildet schließlich eine grünliche milchige Flüssigkeit (Emulsion, daher dieses Verfahren auch als Emulsionsverfahren bezeichnet

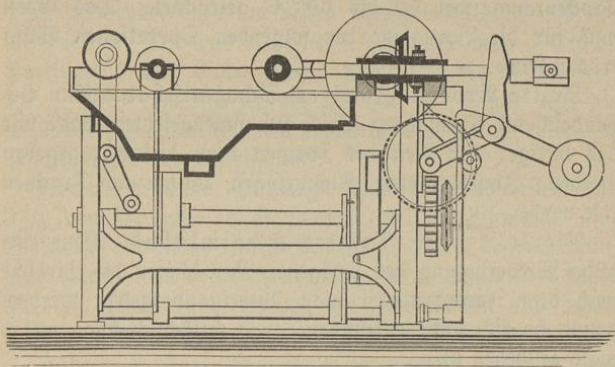


Abb. 115. Garnpassier- und Auswringmaschine.

wird). Mit dieser Emulsion werden die Garne imprägniert und nach dem Durchtränken gleichmäßig ausgewunden. Diese Arbeiten werden in kleineren Färbereien mit der Hand vorgenommen; in großen Etablissements bedient man sich für diesen Zweck der Garnpassier- und Auswringmaschine von Fr. Spies Söhne in Barmen (Abb. 115).

Diese Maschine ist als eine sehr vollkommene zu bezeichnen, da sie die Handarbeit tatsächlich überflüssig macht. Nachdem die Garnsträhne eingehängt sind und die Maschine eingerückt ist, besorgt letztere alle Vorrichtungen vollkommen selbsttätig: das Garn wird zuerst eingeweicht,

herausgehoben, ausgewrungen, zurückgewunden und noch einmal in entgegengesetzter Richtung ausgewunden. Alle diese einzelnen Arbeiten können durch eine einfache Umsteuerungsvorrichtung bezüglich ihrer Zeitdauer beliebig verändert werden. Die Maschine ist doppelseitig angeordnet; der Antrieb der beiden Winkelspulen und der an derselben Achse befindlichen Quetschwalzen erfolgt von der Mitte aus; die beiden Spulensysteme bewegen sich gleichzeitig und gleichartig. Die so behandelten Garnsträhne werden über Nacht an der Luft liegen gelassen, dann in der Hänge oder in einem Trockenraume bei 50 bis 60° C getrocknet. Das Garn muß für die Vornahme der folgenden Operationen völlig trocken sein.

Dritte Arbeit: Zweites Schafmistbad. Ein Behandeln auf einem ganz gleich zusammengesetzten Bade wie das vorige; der Rest des vorigen kann diesem zugegeben werden. Imprägnieren, Auswringen, Lüften und Trocknen wie vorher.

Vierte Arbeit: Drittes Schafmistbad. Eine einfache Wiederholung des vorigen. Nur dürfen die Strähne nach dem Imprägnieren nicht übereinandergelegt werden, damit sie sich nicht entzünden, was tatsächlich schon mehrmals geschehen ist.

Fünfte Arbeit: Eine vierfache Wiederholung des Weißbades. Das „Weißbad“ (oder auch Hauptölbad) ist nichts anderes als eine sehr schwache Sodablösung, in welche die Garne eingetaucht werden; naturgemäß findet schon eine Verseifung im Bade statt, die anfangs farblose Flüssigkeit wird weißlich (daher Weißbad); dann nimmt man das Garn heraus, wringt ab, setzt es der Luft aus und trocknet schließlich wie bei den früheren Operationen. Diese Arbeit findet also viermal hintereinander, allemal mit einer Sodablösung von 0,7° Bé statt.

Sechste Arbeit: Wässern (Einweichen). Ein einfaches Einweichen in Wasser von 55° C während 24 Stunden; Auswaschen und scharfes Trocknen.

Siebente Arbeit: Gallieren. Die Operation bezweckt ein Beizen der Garne mit Sumachabkochung, welche man erkalten läßt, filtriert und auf 1° Bé stellt. Das von der sechsten Arbeit kommende, noch warme Garn wird nun 4 bis 6 Stunden auf der Sumachflotte behandelt, dann herausgenommen und geschleudert. Zur Vornahme des Gallierens wird in vielen Türkischrotfärbereien die kleine Garnwaschmaschine von Friedr. Spies Söhne in Barmen verwendet (Abb. 62 S. 183).

Achte Arbeit: Fixieren (Beizen oder Alaunieren). Man verwendet dazu am besten eisenfreien Alaun und bereitet sich ein Bad aus 4 Teilen Alaun, dem man in kleinen Portionen 1 Teil Soda zusetzt. Man stellt die Alaunlösung auf 5° Bé, erwärmt sie auf 36 bis 50° C und legt die schmackierte Baumwolle 24 Stunden hinein; darauf wird gut ausgewaschen und zentrifugiert.

Neunte Arbeit: Färben. Das Färbebad besteht aus 2% (vom Gewichte der Baumwolle) Alizarin Blauftich, 5% Ochsenblut und etwas gemahlenem Schmalz (oder besser Tannin) unter Hinzufügen von etwas Kreide. Man geht mit der Ware kalt ein, treibt in 1 Stunde bis zum Kochen und erhält 1 Stunde im Kochen, dann läßt man im Färbebad erkalten.

Zehnte Arbeit: Schönen (Abvividieren). Abkochen des gefärbten ungepülten Garnes in einem Hochdruckkochkessel unter Druck mit einer schwachen Lauge aus gleichen Teilen Soda und Palmölseife. Spülen.

Elfte Arbeit: Abvividieren (Rosieren). Kochen im Hochdruckkochkessel mit einer Lösung, welche auf 1 kg des in Arbeit befindlichen Garnes 25 g Palmseife und 1 1/2 g Zinn- salz enthält.

Zwölfte Arbeit. Gutes Auswaschen und Trocknen.

Das vorbeschriebene, äußerst umständliche Verfahren wird wegen der unübertrefflichen Säure-, Wasch- und Lichtechtheit auch heute noch vielfach auf Garn angewendet. Auf Gewebe arbeitet man besser nach einem von Steiner in Manchester ausgearbeiteten und nach ihm benannten Verfahren, welches

mit dem für Garn in seinen letzten Operationen übereinstimmt, während die vorbereitenden Arbeiten einfacher und vernunftgemäßer sind.

Erste Operation: Zuerst kommt das Bleichen resp. Abkochen der Gewebe, wobei dasselbe gilt, was auf S. 448 vom Abkochen der Garne gesagt ist. Dann folgt

Zweite Operation: Dlen. An Stelle des Kuhfot- und Schafmistbades wird hier das reine Olivenöl als solches,

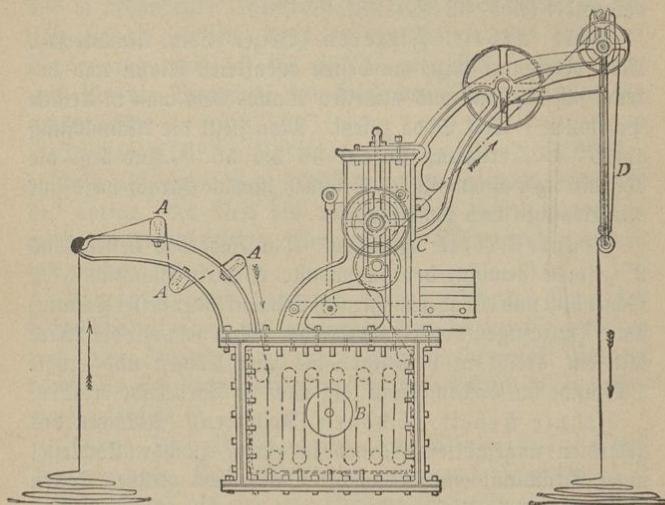


Abb. 116. Dlenmaschine.

und zwar bis auf 110° C erhitzt, angewendet. An Stelle des Einlegens tritt hier das Klohen; das Zeug geht in voller Breite durch eine Dlenmaschine (Abb. 116). Eine solche besteht nach Hummel*) aus einem doppelwandigen eisernen Trog, welcher oben und unten mit einer Reihe von Rollen versehen ist und mit Dampf erwärmt wird. Oben sind zwei Paar Quetschwalzen C angebracht. Das Gewebe wird in der

*) Färberei und Bleicherei der Gespinnstfasern S. 326.

Richtung der Pfeile durch den Apparat geführt, nachdem es sorgfältig ausgebreitet worden ist und etwaige Falten vor dessen Eintritt in das Ölbad mittels der Streckbarren AAA geglättet worden sind. Am anderen Ende wird das Gewebe durch den Facher D abgelegt. Nach dem Klozen kommt das Gewebe sofort in den Trockenofen und bleibt hierin zwei Stunden lang bei 75° bis 77° C.

Dritte Operation. Siebenmaliges Klozen in einer Sodaaflösung von $2,7^{\circ}$ Bé, wobei jedesmal ein Trocknen im Trockenofen bei 75° C folgt. Dadurch wird eine Verseifung

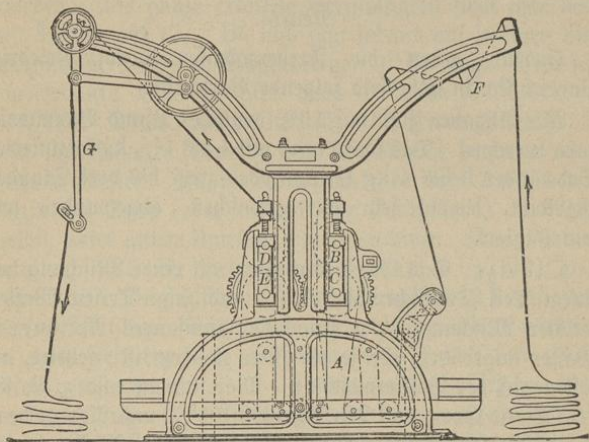


Abb. 117. Sodaklozmachine.

des Öles auf den Geweben selbst bezweckt; andererseits bezweckt das jedesmalige Trocknen eine teilweise Oxydation des Öles, so daß man nach Beendigung des siebenmaligen Klozens wenig unverändertes Öl, hauptsächlich aber ölsaures und oxyoleinsaures (vielleicht auch oxystearinsaures) Natron auf der Faser haben dürfte. Das Klozen mit Soda geschieht auf der Sodaklozmachine (Abb. 117). Dieselbe besteht nach Hummel aus einem hölzernen Kasten A, der unten mit Rollen versehen ist. Über demselben sind zwei Paar Kalander BC und DE

angebracht. Bei F dienen einige Streckbarren zum Öffnen und Strecken des Gewebes; G ist die Fachvorrichtung. Der Weg, den das Gewebe durch die Maschine macht, ist durch Pfeile gekennzeichnet. Nach dem siebenten Kloren und Trocknen folgt die

Vierte Operation: Waschen auf der Waschmaschine, zuerst in Sodaaflösung, nachher in reinem Wasser und Trocknen bei 55° C. Das Gallieren fällt hier fort.

Fünfte bis achte Operation. Diese sind gleich mit der im vorigen Paragraphen beschriebenen achten bis zwölften Operation.

Neurot.

Hierfür geben die Farbenfabriken vorm. Friedrich Bayer & Co. in Elberfeld folgende Vorschrift:

Alle Angaben sind auf 100 (deutsche) Pfund Baumwollgarn berechnet. Das Garn wird mit 1 bis 1½ kg kalzinierter Soda (oder 3 bis 4 kg Kristallsoda) zwei bis drei Stunden abgekocht, darauf sehr gut gewaschen, abgewunden und zentrifugiert.

Ölbeize. Das Garn wird nun mit einer Mischung von einem Teil Türkischrotöl (50 %) und zehn Teilen Wasser, welcher Mischung ½ g Zinnsoda (zinnsaures Natron), in Wasser angerührt, für je ein Liter zugesetzt ist, gebeizt, am besten auf der Passiermaschine. Man nimmt also z. B. für 100 Pfund Garn 10 l Türkischrotöl (50 %) und fügt zu demselben langsam unter gutem Umrühren 100 l Wasser hinzu; es entsteht eine weiße, milchige Flüssigkeit. Sodann gibt man zu derselben 50 g Zinnsoda, in Wasser angerührt, hinzu. Von diesen 110 Litern verwendet man etwa 20 bis 25 Liter als Beizbad, während die übrigen dazu dienen, um auf je zwei Pfund Garn ½ Liter nachzugeben, damit das Beizbad immer in gleicher Stärke bleibt. Man behandelt also die ersten zwei Pfund in dem Beizbad, bis sie gut von der Beize durchtränkt sind, und windet dann ab, wobei man die ablaufende Flüssigkeit in dem Beizbade auffängt. Bevor man die nächsten zwei Pfund in der gleichen Weise behandelt, fügt man dem Beizbad

$\frac{1}{2}$ Liter von der Reservebeize zu usw. Die Ölbeize kann stets weiter verwendet werden. Nach dem Dlen wird das Garn gut abgewunden und bei 45°C (nicht höher) vollständig getrocknet.

Tonerdebeize. Man löst eisenfreie schwefelsaure Tonerde in heißem Wasser und setzt auf 1 kg feste schwefelsaure Tonerde 125 bis 200 g kalzinierte Soda (oder etwa 500 g Kristallsoda), in Wasser gelöst, der Tonerdelösung unter gutem Umrühren langsam zu. Der sich bildende flockige, weiße Niederschlag muß sich wieder lösen, sonst ist zu viel Soda zugesetzt worden. Die ganze erkaltete Beizflüssigkeit stellt man dann mit Wasser auf $6\frac{1}{2}^{\circ}\text{Bé}$ und fügt sodann auf je einen Liter Beizflüssigkeit 10 ccm Essigsäure von 6°Bé hinzu. 1 kg feste schwefelsaure Tonerde gibt etwa 10 l Beizflüssigkeit von $6\frac{1}{2}^{\circ}\text{Bé}$. Man nimmt z. B. für 100 Pfund Garn 20 kg feste schwefelsaure Tonerde und löst dieselbe in etwa 100 l heißem Wasser. Zu dieser Lösung gibt man 3,9 bis 4 kg kalzinierte Soda (oder etwa 10 kg Kristallsoda), in Wasser gelöst, unter gutem Umrühren langsam hinzu. Man läßt dann erkalten, stellt die Beize mit Wasser auf $6\frac{1}{2}^{\circ}\text{Bé}$, gleich etwa 200 l Beizflüssigkeit, und setzt ungefähr 2 l Essigsäure von 6°Bé hinzu. Das geölte und getrocknete Garn wird nun in einer kleineren Kufe von etwa 100 l Inhalt kalt gebeizt. Man verwendet etwa 100 l Tonerdebeize als Beizbad, während die übrigen 100 Liter dazu dienen, um auf je zwei Pfund Garn ein halbes Liter nachzugeben, damit das Beizbad immer in gleicher Stärke bleibt. Man behandelt also die ersten zwei Pfund in dem Beizbade, bis gut geneht, und windet dann ab, wobei man die ablaufende Flüssigkeit in dem Beizbade aufhängt. Nun gibt man $\frac{1}{2}$ l Reservebeize dem Beizbade zu und behandelt die nächsten zwei Pfund in der gleichen Weise und so fort. Die Tonerde kann immer weiter verwendet werden. Darauf wird das Garn gut abgewunden und bei 45°C (nicht höher) vollständig getrocknet und schließlich längere Zeit an der Luft verhängt. Für ganz satte Rot wird das Baumwollgarn zweimal geölt und zweimal in der Tonerdebeize behandelt.

Freibebad. Man behandelt das Garn 30 Minuten in einem 45°C warmen Bade, welches für 100 Pfund Garn 2 kg Schlämkreide in 1000 l Wasser enthält, spült sehr gut und windet ab oder zentrifugiert. Nun ist das Garn zum Färben fertig.

Färbebad. Man setzt das mit etwas kaltem Wasser angerührte Alizarin ($3\frac{1}{2}$ bis 5 kg Alizarin in Teig 20 prozentig auf 100 Pfund Garn) durch ein Sieb dem kalten Bade von etwa 1000 l Wasser zu und zieht eine halbe Stunde lang kalt um. Darauf erwärmt man langsam, am besten mit indirektem Dampf (kupferne Dampfsschlangen! eiserne sind absolut zu vermeiden), innerhalb einer Stunde bis 65°C und hält noch eine halbe Stunde bei dieser Temperatur. Das Garn wird dann abgewunden oder zentrifugiert und getrocknet.

Eisenhaltiges Wasser ist beim Färben mit Alizarin gänzlich unbrauchbar. Stark kalkhaltiges Wasser muß man durch Hinzufügen von etwas Essigsäure, Wasser, das sehr wenig Kalk enthält, also ganz weiches Wasser, mit etwas essigsaurem Kalk korrigieren, da Kalk beim Färben von Alizarinrot unbedingt vorhanden sein muß.

Für Primarot folgt jetzt nochmals eine Ölbeize. Auf 100 Pfund Garn nimmt man dazu 20 bis 30 l Türkischrotöl 50% auf 1000 l Wasser. Das Öl wird mit Wasser wie oben gemischt, indem das Wasser unter gutem Umrühren dem Öl langsam zugegeben wird, und schließlich die ganze Flüssigkeit auf 1000 l gestellt. Die Natriumsoda wird dabei weggelassen. Man behandelt das Garn in der Flüssigkeit etwa eine halbe Stunde, windet ab, trocknet bei 45°C und läßt dann das Dämpfen folgen. Diese Ölbeize läßt man am besten weglaufen. Für gewöhnliches Rot (Sekundarot) läßt man die zweite Ölbeize weg, trocknet nach dem Färben und dämpft dann sogleich.

Dämpfen. Man dämpft eine Stunde bei 1 Atmosphäre Druck oder zwei Stunden ohne Druck. Es folgt nun noch das

Albivieren (Seifen) unter Anwendung von $1\frac{1}{2}$ bis 2 kg Marseillerseife, 150 g kalzinierter Soda (oder etwa

400 g Kristallsoda) und 100 g Zinnjoda auf etwa 1000 l Wasser. Man seigt etwa 1 bis $1\frac{1}{2}$ Stunden bei 1 Atmosphäre Druck oder 2 bis 3 Stunden ohne Druck. Dann wird

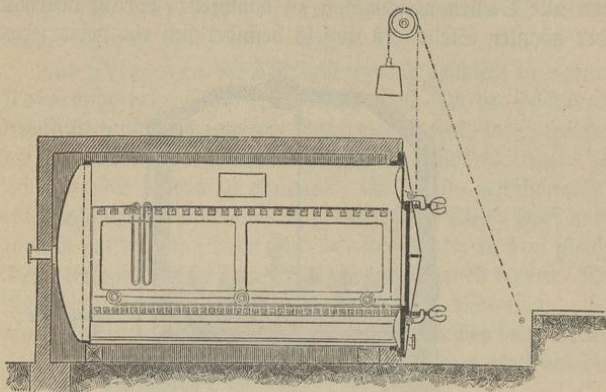


Abb. 118. Dampfkessel für Türkischrotgarne.

das Garn gut gewaschen und schließlich getrocknet, am besten im Freien.

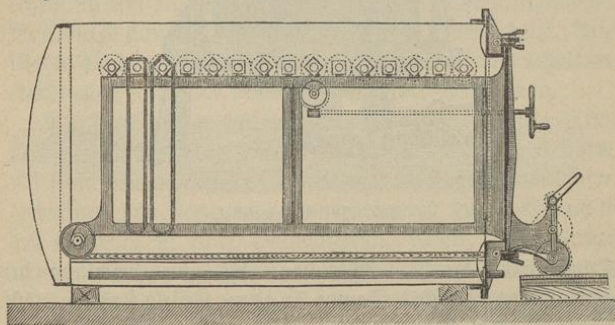


Abb. 119. Dampfkessel für Türkischrotgewebe.

Das Dämpfen geschieht in horizontalen schmiedeeisernen Kesseln, in welche die auf eigenen Gerüsten an viereckigen Stäben hängenden Garne auf Schienen eingefahren werden.

Nach dem Verschließen der Einlaßtür wird je nach Bedarf $1\frac{1}{2}$ bis 2 Stunden unter zwei Atmosphären Druck gedämpft. Die Garnstäbe können während des Dämpfens gedreht werden, um alle Stellen gleichmäßig zu dämpfen. Wenig oberhalb der höchsten Stelle des Kessels befindet sich ein perforirtes

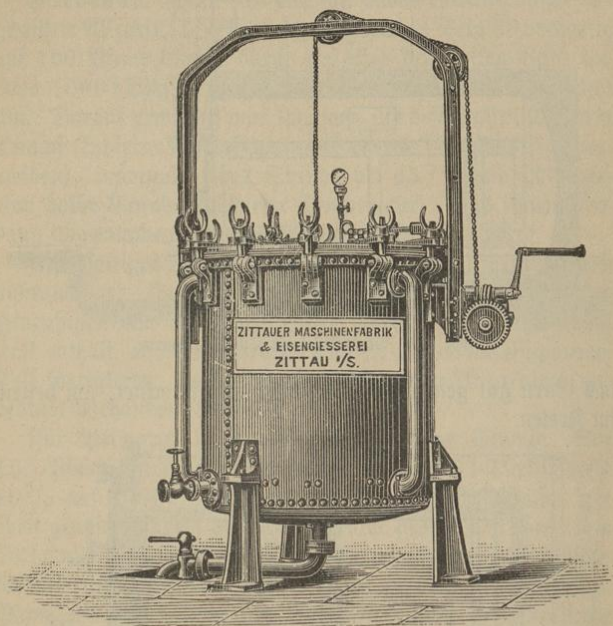


Abb. 120. Wivierkessel.

Dampfrohr, durch welches man bis zur Erzielung des gewünschten Druckes Dampf in den Kessel strömen läßt. Oberhalb des Dampfrohres befindet sich meist ein durchlochter Deckel. Das gebildete Kondenswasser wird selbsttätig aus dem Kessel entfernt. Ein gewölbter Schirm aus Kupferblech oberhalb der Garnstränge verhindert ein etwaiges Tropfen.

Gewebe werden in voller Warenbreite in Falten, Bahn neben Bahn, über ein Gerüst gehängt und gleichfalls auf Rollen in den Dampfkessel eingefahren. Derartige Dampfkessel für Türkischrotgarne und -gewebe zeigen die Abb. 118 und 119.

Das Abvibrieren der Türkischrotgarne geschieht in eigenen Abvibrierkesseln (Abb. 120), welche nach Art der Hochdruckkessel mit zentralem innerem Rohr gebaut sind, durch welches die zum Abvibrieren dienende Flüssigkeit aufwärts steigt, um sich über die Garne zu ergießen. Es ist also gewissermaßen ein kombiniertes Auskochen und Dämpfen. Durch zwei horizontale perforierte Bleche wird der Kesselraum in drei gleiche Teile zerlegt, welche zum Einlegen des Garnes dienen. Die Beschickung geschieht von oben durch das Mannloch. Die ganze Operation erinnert lebhaft an das Bäuchen beim Bleichprozeß. Das Abvibrieren unter Druck erfordert zwei bis drei Stunden.

Sonstige Türkischrotverfahren.

Abgefürztes Türkischrotverfahren. Dasselbe ist eigentlich nur ein verstümmeltes Neurotverfahren, indem man die Ölbeize ganz wegläßt und direkt mit Tonerde beizt. Alles übrige bleibt wie beim Neurotverfahren; die damit erhaltenen Färbungen sind aber bedeutend weniger echt als jene.

Türkischrot mit Tonerdenatron-Beize (für Stückwaren). Die Gewebe werden auf der Klotzmaschine mit einer Türkischrotöl enthaltenden Tonerdenatron-Lösung imprägniert, getrocknet und dann das Tonerdehydrat durch Behandeln des Gewebes in einer Salmiaklösung fixiert. Alle übrigen Operationen, wie Färben, Abvibrieren usw. wie beim Neurot.

Türkischrot nach Erban & Specht (D. R. P. Nr. 54057) für Garne und Stücke. Man kocht die Ware mit einer ammoniakalischen Alizarin-Lösung unter Zugabe von Türkischrotöl, trocknet, überkocht dann mit einer kalten Lösung von essigsaurem Kalk und essigsaurer Tonerde sowie einem Überschuß an freier Essigsäure und dämpft, um zum

Schluß, falls erforderlich, noch zu waschen, zu seifen oder zu avivieren.

§ 153. Orange Beizenfarbstoffe.

Der wichtigste orange Beizenfarbstoff ist

Mizarinorange in den Marken G und R. Goldig glänzende resp. braungelbe, in kaltem Wasser unlösliche Paste oder schwarzes Pulver, in heißem Wasser mit granatroter Farbe löslich. Färbt auf Tonerdebeize ein Orange, auf Chrombeize ein walkehtes Braun.

Die übrigen Farbstoffe erreichen das Mizarinorange an Wichtigkeit nicht.

Diamantorange. Scharlachroter Teig oder Pulver, in Wasser mit ponceauroter Farbe löslich. Färbt auf chromgebeizte Wolle ein feuriges, lichtehtes, rötliches Orange.

Walforange färbt chromgebeizte Wolle orange.

Tuchorange. Rotbraunes Pulver, Lösung gelbbraun; färbt chromgebeizte Wolle orange.

Chromorange dient zum Bedrucken und Färben von chromgeflogtem Baumvolfarbstoff.

Metachromorange ist ein Beizenfarbstoff, der sich bei einem Zusatz von chromsaurem Kali und schwefelsaurem Ammoniak in ein und demselben Bade beizen und färben läßt. Es ist der erste Vertreter der sog. „Metachromfarben“.

§ 154. Gelbe Beizenfarbstoffe.

Die nachfolgenden wenigen Beizenfarbstoffe färben lediglich auf vorgebeizte Wolle.

Galloflavin W. Hell lehmgelber Teig, in Wasser unlöslich.

Anthrazengelb (Bayer). Fast weiße Paste, in Wasser schwer löslich. Der Farbstoff ist so walkeht wie Gelbholz und viel lichtehter.

Mizarinengelb Teig (Höchst). Bräunlich weißer, in Wasser unlöslicher Teig.

Alizarin-gelb A in Teig (B. A. S. F.) färbt mit Ton-
erde und Kalk gebeizte Baumwolle echt goldgelb.

Diamantgelb G in Teig. Graugelbe PASTE, in
heißem Wasser mit gelber Farbe schwer löslich.

Persischgelb. Bräunlich gelbe PASTE, in kochendem
Wasser mit gelber Farbe löslich. Wird hauptsächlich im
Zeugdruck gebraucht.

Flavazol ist ein dem Persischgelb nahestehender Farbstoff.

Resoflavin färbt chromgebeizte Wolle walf- und lichtecht
gelb.

Alizarin-gelb C in Teig (B. A. S. F.) färbt mit Tonerde
und Kalk gebeizte Baumwolle gelb, mit Chrom gebeizte
braun, mit Eisen gebeizte schwarz.

Alizarin-gelb FS. Gelbbraune, wasserunlösliche PASTE.

Alle übrigen gelben Weizenfarbstoffe färben auf vor-
gebeizte Wolle, lassen sich aber auch im sauren Bade (Glaubersalz-
Eisigsäure oder Glaubersalz-Natronsäure ev. Glaubersalz-
Schwefelsäure) färben und durch Nachchromieren entweder
mit Chromkali oder mit Fluorchrom in den Chromlack
überführen.

Chromgelb D. Gelbes Pulver, Lösung gelbbrot. Kommt
auch als Anthrazin-gelb BN, Weizen-gelb, Weizen-
gelb O und Walfgelb (Dahl) in den Handel.

Anthrazin-gelb C. Braungelbes Pulver, in Wasser
ziemlich schwer löslich. Kommt auch als Echt-Weizen-gelb
in den Handel.

Wollgelb. Braungelbes Pulver oder PASTE, in Wasser
fast unlöslich; auch als Patent-Justin bekannt.

Alizarin-gelb 3G (Bayer). Lehm-gelbes Pulver, Lösung
orange-gelb; gibt ein grünlich-gelbes Gelb, am besten beim
Nachchromieren mit Fluorchrom. Kommt auch als Chrom-
gelb S in den Handel.

Alizarin-gelb GGW Pulver. Gelbes wasserlösliches
Pulver. Die Färbungen auf Chrombeize sind viel intensiver
als die im sauren Bade erhaltenen.

Alizarin gelb R. Gelbbraunes Pulver, Lösung orangegelb. Die Färbung gibt ein bräunliches Orange.

Diamantflavin G. Bräunlich gelbes Pulver, in heißem Wasser mit gleicher Farbe löslich. Wird hauptsächlich nach der Einbadmethode gefärbt, seltener auf Vorbeize.

Chrom gelb R extra. Ockerfarbnes Pulver, Lösung orangegelb. Die Färbungen sind sehr rotschig, aber feurig gelb, hervorragend walfecht und gut lichtecht.

Chrom gelb G. Goldgelbes Pulver, Lösung rein gelb. Nicht ganz so walf- und lichtecht wie Chrom gelb D.

Beizen gelb R. Rostbraunes, leicht lösliches Pulver, gibt ein sehr rotschiges Gelb von ziemlich guter Walfechtheit.

Anthrazin gelb GG wird als Nachchromierfarbstoff, aber auch als saurer Farbstoff ohne Nachchromierung verwendet. Die saure, rein gelbe Färbung ist walfecht, die nachchromierte walf- und lichtecht.

Chrom-Echt gelb G. Gelbes, leicht lösliches Pulver; gibt grünstichig gelbe walfechte Färbungen.

Säure-Alizarin gelb gibt auf Vorbeize keine walfechten Färbungen, wohl aber beim Nachchromieren.

Salizin gelb G und GG kann als Weizenfarbstoff nach beiden Methoden gefärbt werden, färbt auch Wolle als saurer Farbstoff im sauren Bade, und Baumwolle direkt (Vorschrift 77).

Domingo-Chrom gelb G wird mit Glaubersalz-Essigsäure gefärbt und mit Chromkali oder Fluorchrom nachchromiert. Die Färbungen sind recht walfecht, aber wenig lichtecht.

Carbazol gelb W, ein substantiver Baumwollfarbstoff, färbt auch chromgebeizte Wolle zitronengelb.

§ 155. Grüne Weizenfarbstoffe.

1. Nur auf Vorbeize färbende.

Cörulein. Schwarze, wasserunlösliche Paste oder ebensolches Pulver.

Cörulein S. Schwarze Paste oder schwarzes Pulver, in heißem Wasser mit olivbrauner Farbe löslich.

Mizaringrün SW in Teig (B. A. S. F.). Braun-schwarze Lösung.

Mizaringrün S (Höchst). Blauroter kristallinischer Teig oder Pulver, Lösung rotviolett.

Mizarin-Viridin FF und DG sind in Wasser schwer lösliche Pasten und färben auf vorgebeizte Wolle ein walflechtes Grün.

Für die Wollfärberei kommen hauptsächlich die beiden Cörulein in Betracht, welche olivstichige Grün geben, und das Mizaringrün SW in Teig, das ein grünstichiges Blau gibt; die übrigen beiden werden bis jetzt vorwiegend im Zeugdruck angewendet; die Verwendung zum Färben ist sehr gering.

2. Im sauren Bade oder auf Chrombeize färbende.

Diamantgrün B. Schwarzes Pulver, Lösung schwarz-violett. Man erhält auf Vorbeize ein dunkles Grün. Im sauren Bade gefärbt und mit Fluorchrom (nicht Chromkali) nachbehandelt, werden blautichige Grüntöne erhalten. Anwendung von Chromkali zum Nachchromieren gibt ein unangenehmes dunkelgrünes Grau.

Säure-Mizaringrün B und G. Rot-schwarzes resp. grünschwarzes Pulver, Lösung blaugrün; färbt Wolle nach Vorschrift 19 grünblau, durch Nachbehandeln mit Chromkali oder Fluorchrom wird der grüne Lack erhalten.

Mizarin-Chaningrün G extra, E und K. Dunkelgrüne Pulver, Lösung grün. Färben am besten unbeizte Wolle im essigsauren oder neutralen Bade (ohne Glaubersalz) mit nachheriger Zugabe von etwas Schwefelsäure zum Ausziehen; die Färbungen sind lebhaft und lichtecht grün, auch ziemlich walflecht. Durch Nachchromieren beim Färben auf Vorbeize werden zwar noch walflechtere, aber auch ein wenig stumpfere Färbungen erhalten.

Chrompatentgrün kann wie Diamantgrün gefärbt werden und gibt dann ein echtes, aber verhältnismäßig stumpfes Grün.

Domingogrün H und 3 G färben am besten auf Chromvorbeize; die nachchromierte saure Färbung wird unansehnlich und ist nicht walfecht.

Walfgrün S ist ein Nitroso-Farbstoff; es färbt Wolle im essigsauren Bade walfecht gelbstichig grün. Der Farbstoff muß vor dem Färben mit Wasser von 40° C angerührt werden.

3. Auf Eisenbeize oder in Gegenwart von Eisen Salzen färbende.

Solidgrün O, auch als Chlorin bekannt. Graubraunes Pulver, in kaltem Wasser schwer, beim Kochen leichter löslich.

Naphtholgrün B. Dunkelgrünes Pulver, Lösung gelbgrün.

Echtgrün G (Durand). Schwarzgrüne Lösung; färbt Wolle direkt.

Gambin G und R. Olivgrüne oder grünlich gelbe Paste, in Wasser mit gelber Farbe schwer löslich.

Dioxin. Roter Teig, in Wasser unlöslich.

Die vorgenannten eignen sich für alle Fasern, also entweder für mit Eisen gebeizte Wolle und Baumwolle oder auch ungebeizte Wolle und Baumwolle im sauren (Wolle) oder neutralen Bade (Baumwolle) in Gegenwart von Eisen Salzen; ihr Hauptanwendungsgebiet ist allerdings der Zeugdruck. Es sind sämtlich Nitrosifarbstoffe. Naphtholgrün und Echtgrün G sind Eisen Salze der Nitrosoverbindungen. Solidgrün O, Gambin und Dioxin färben auch chromgebeizte Wolle, aber braun.

§ 156. Blaue Beizenfarbstoffe.

Die meisten blauen Beizenfarbstoffe färben am besten auf vorgebeizte Wolle.

Alizarinblau in verschiedenen Marken. Bräunlich violetter, in Wasser unlöslicher Teig oder dunkelblaue, in Wasser unlösliche Kriställchen.

Alizarinblau S. Braune Paste oder dunkel violettbraunes Pulver, in Wasser mit gelbbrauner Farbe löslich.

Alizarin=Dunkelblau. Schwarzer Teig, in Wasser fast unlöslich.

Alizarinchanin in einer großen Anzahl von Marken, kommen sowohl als Teig wie als Pulver in den Handel. Die Pasten sind in Wasser unlöslich, die Pulver lösen sich mit schwärzlich violetter bis rotvioletter Farbe.

Anthrazenblau in verschiedenen Marken stehen den Alizarinchaninen chemisch und koloristisch nahe, einzelne sind sogar mit den Chaninen identisch.

Anthrazen=Dunkelblau W, wahrscheinlich ein Abfallprodukt.

Alizarin=Indigblau S W in Teig. Braunschwarze Paste, Lösung rot.

Gallochanin. Grüner unlöslicher Teig oder grünes Pulver, in Wasser mit rein blauer Farbe löslich; färbt am besten auf Vorbeize, läßt sich (aber minder gut) auch im sauren Bade auf ungebeizter Wolle färben und mit Fluorchrom (nicht Chromkali) nachchromieren. Die erhaltene Nuance ist aber nicht so kräftig wie auf Vorbeize. Bei Verwendung von Chromkali schlägt das Blau in ein unansehnliches Grün um.

Delphinblau. Olivbraunes Pulver, Lösung blaviolett.

Gallaminblau. Grüner, in Wasser mit grüner Farbe löslicher Teig.

Coelestinblau. Grün-schwarzes Pulver, Lösung rotviolett.

Phenochanin. Grüngelbe Lösung.

Gallazin. Braune Lösung.

Gallanil=Indigo. Blaue, kupferig schimmernde Lösung; gibt besonders echte Färbungen in Indigo=Nuancen.

Corein in verschiedenen Marken. Grüne bis dunkelblaue, in Wasser lösliche Pasten.

Chromochanin B und V, Blau P R C. Grünlich graue PASTE; färbt auf Chrombeize echt violettstichig bis grünstichig blau.

Chromazurin S, dem Gallochanin nahestehend.

Prune pure. Braune Lösung.

Chromblau. Schwarze PASTE, in Wasser teilweise mit blauer Farbe löslich.

Anthrazylblau G und R sind Farbstoffe der Gallochaningruppe.

Die nachfolgenden blauen Beizenfarbstoffe färben sowohl auf vorchromierte als auch auf ungebeizte Wolle im sauren Bade und können durch Nachbehandeln mit Chromkali oder Fluorchrom in die echten Chromlacke übergeführt werden.

Brillant=Alizarinblau G und R. Schwarzbraunes resp. violettbraunes Pulver; Lösung rein blau. Die Färbungen sind licht- und wasserecht. Zum Nachbehandeln der sauren Färbung ist Fluorchrom geeigneter als Chromkali.

Brillant=Alizarinchanin G und 3 G. Schwarze Pulver, Lösung veilchenblau. Die Färbungen sind wasserecht gegen mitverwebte Wolle, aber nicht gegen Baumwolle. Beim Färben im sauren Bade und Nachchromieren gibt Fluorchrom rein blaue, Chromkali schwärzliche Töne, ganz wie bei den Alizarin=Chaninen.

Indochromin S ist ein dem Brillant=Alizarinblau ähnlicher Farbstoff.

Alizarin=Saphirol B, SE und C. Obgleich echte Alizarinfarbstoffe, haben sie doch noch größeres Interesse als saure Egalisierungsfarbstoffe. Die auf Chromvorbeize erhaltene Färbung ist fast ein Grün, ebenso die sauer gefärbte und mit Chromkali nachbehandelte. Die mit Fluorchrom nachbehandelte saure Färbung gibt zwar ein reines, aber nicht so kräftiges Blau als die direkte saure Färbung.

Alizarin=Reinblau B ist auch in erster Linie ein saurer Farbstoff. Nachchromieren der sauren Färbung mit Fluorchrom erhöht noch die Intensität der Färbung und auch die

Echtheit; Chromkali macht das Blau stumpfer. Noch stumpfer ist das auf Chromvorbeize erhaltene Blau.

Anthrachinonblau ist ein sauer färbender Alizarin-farbstoff.

Nur im sauren Bade, aber nicht auf Vorbeize, färbt Säure-Alizarinblau GR und BB. Dunkelrotes kristallinisches Pulver (s. § 132). Ferner

Chromotrop FB und F 4 B. Diese beiden färben ungebeizte Wolle im sauren Bade blaustichig rot, werden aber durch Kochen mit Chromkali in demselben Bade in ein walkechtes Dunkelblau übergeführt. Die Chromtropen sind Drydationsfarbstoffe; beim Nachbehandeln mit Chromkali findet vermutlich gleichzeitig eine Drydation des Chromotrops und eine Lackbildung des Drydationsprodukts mit dem reduzierten Chrom statt.

§ 157. Violette Weizenfarbstoffe.

Deren Zahl ist sehr gering. Der wichtigste Farbstoff ist Gallein. Dunkelbraunes, glanzloses Pulver, in kaltem Wasser wenig, in heißem leicht mit rotvioletter Farbe löslich. Sehr farbkraftig. Eignet sich nur zum Färben auf Vorbeize; die Färbungen sind lebhaft und walkecht.

Gallanilviolett kommt als Paste in den Handel und färbt nur auf Vorbeize ein walkechtes und lichtechtes Violett.

Die sauer ziehenden violetten Weizenfarbstoffe Alizarin-Triol, Alizarin-Heliotrop und Azob-Alizarin-Heliotrop siehe unter § 133.

§ 158. Braune Weizenfarbstoffe.

1. Nur auf Vorbeize färbende.

Anthrazenbraun, der Hauptvertreter dieser Gruppe. Dunkelbrauner, in Wasser unlöslicher Teig oder ein schwarzbraunes Pulver. Die damit erhaltenen Färbungen sind licht- und walkecht. Kommt auch als Alizarinbraun in den Handel.

Echtbraun (Bayer). Dunkelbraunes Pulver, Lösung braun. Die besten Färbungen werden auf Vorbeize erhalten. Gemeinhin findet man den Farbstoff als sauren Farbstoff empfohlen; die sauren Färbungen sind aber sehr ungleichmäßig.

Diamantbraun in Teig. Rotbrauner, in Wasser wenig löslicher Teig. Die Färbungen sind nicht so wallecht als die von Anthrazenbraun.

Tuchbraun, rötlich und gelblich. Dunkelbraune Pulver, Lösung braun. Die Färbungen sind wallecht.

Alizarinbraun AS. Die Färbungen sind nicht wallecht und nur mäßig lichtecht.

Chrombraun (Geigh). Dunkelbraunes Pulver, Lösung gelb.

Azochromin. In heißem Wasser zum Teil lösliche Paste; färbt auf Vorbeize dunkelbraun. Die Färbung ist ziemlich lichtecht und hält eine leichte Walke aus.

Rufgallol. Braunes Pulver, unlöslich in Wasser.

Im Anschluß hieran sei noch erwähnt, daß auch **Alizarinorange**, auf **Chrombeize** gefärbt, ein verhältnismäßig echtes Braun gibt.

Die Nitrososfarbstoffe bilden eine kleine Untergruppe. Es sind Farbstoffe, die wir schon bei den grünen Weizenfarbstoffen als auf Eisenbeize ziehend oder in Gegenwart von Eisensalzen färbend kennen gelernt haben. Werden diese Farbstoffe auf Chrombeize gefärbt, so geben sie braune Färbungen. Hierher gehören Gambin und Diogin (siehe § 155), ferner

Sulfaminbraun A und B. Braune Pulver, Lösung braun. Färben chromgebeizte Wolle ziemlich echt braun.

2. Im sauren Bade oder auf Chrombeize färbende.

Anthrazen-Säurebraun werden am besten mit Glaubersalz und Essigsäure gefärbt und mit Fluorchrom nachbehandelt, nicht mit Chromkali. Für besonders wallechte Färbungen färbt man auf Chrombeize und chromiert hinterher noch einmal mit Fluorchrom.

Säure=Anthrazenbraun. Bräunlichschwarze Pulver, Lösung rotbraun; werden am besten mit Glaubersalz-Essigsäure gefärbt, mit etwas Schwefelsäure zum Ausziehen gebracht und auf demselben Bade mit Chromkali chromiert. Die Färbungen sind wallecht gegen Wolle und lichtechter als das alte Anthrazenbraun.

Säure-Alizarinbraun B unterscheidet sich von den vorgenannten nur durch eine weniger lebhaftere Nuance.

Palatin=Chrombraun wird mit Glaubersalz-Schwefelsäure gefärbt und auf demselben Bade nachchromiert. Etwa noch im Bade befindlicher Farbstoff wird durch Chromkali ausgefällt. Die Echtheit ist annähernd gleich derjenigen der vorhergehenden Farbstoffe.

Säure=Chrombraun. Dunkelbraunes kristallinisches Pulver, Lösung goldbraun. Anwendung wie Säure=Anthrazenbraun.

Diamantbraun 3R. Graues Pulver, Lösung granatrot. Färbt mit Glaubersalz-Essigsäure oder auf Vorbeize. Die direkte Färbung ist auch als solche unchromiert verwendbar und gibt dann ein reines Bordeaux. Beim Nachbehandeln mit Chromkali wird erst das eigentliche Braun entwickelt. Die Färbungen sind walle- und lichteht.

Walfbraun gibt, sauer gefärbt, schwefel- und lichtehte, aber nur mäßig wallechte Färbungen; dieselben werden durch nachfolgendes Chromieren mit Chromkali oder Fluorchrom wallecht. Der Farbstoff läßt sich auch auf Vorbeize färben.

3. Mit Beize und Farbstoff gleichzeitig färbende.

Metachrombraun B färbt in einem Bade mit chromsaurem Kali, schwefelsaurem Ammoniak und Farbstoff. Die ursprünglich orange Nuance geht im Verlauf des Kochens in das eigentliche Braun über.

Braune Oxydationsfarbstoffe siehe § 134.

§ 159. Schwarze Beizenfarbstoffe.

1. Nur auf Vorbeize färbende.

Alizarinschwarz S (B. A. S. F.) ist kein Alizarinfarbstoff; es ist ein schwarzer, in kaltem Wasser unlöslicher, in heißem mit braunroter Farbe löslicher Teig. Färbt am besten auf Chrombeize wass- und defakturecht.

Alizarinschwarz SW und Alizarinblauschwarz SW in Teig (B. A. S. F.), ebenso die Marken WR, SWR und SRW extra, sind Einstellungen.

Alizarinschwarz WX extra ist der chemisch reine Farbstoff Naphthazarin.

Alizarin=Chromschwarz W doppelt in Teig. Wasserunlösliche Paste.

Die Versuche, das Alizarinschwarz in saurem Bade zu färben, nach Art des Einbadverfahrens, geben keine hinreichend guten Resultate. Dagegen kann Alizarin=Chromschwarz W doppelt auch sauer gefärbt und hinterher chromiert werden.

Alizarinschwarz V, B, R, RR (Durand). Schwarze Pasten, in Wasser schwer löslich. Färben nur auf Vorbeize; die Echtheit der Färbungen ist weit geringer als die der Badischen Alizarinschwarz.

2. Im sauren Bade oder auf Chrombeize färbende.

Diamantschwarz. Schwarzes Pulver, in Wasser mit violett-schwarzer Farbe löslich. Man färbt am besten in einem Bade mit Essigsäure, ohne Glaubersalz, bringt nach einer Stunde durch Zugabe von etwas Schwefelsäure das Bad zum Ausziehen und chromiert dann auf demselben Bade mit Chromkali. Die Marken FB, 2B, GA, NG und NR sind bläulichere, die Marke FR ist ein rothlichere Schwarz; letztere muß von vornherein mit einem Schwefelsäurezusatz gefärbt werden. Auf Chromvorbeize werden die Diamantschwarz gegenwärtig nicht mehr gefärbt.

Alizarin=Blau-schwarz B und 3B (Bayer) sind echte Alizarinfarbstoffe. Violett-schwarzes resp. schwarzes Pulver, Lösung schwärzlich rotviolett resp. schwarzblau. Färben sowohl auf Vorbeize als auch im sauren Bade, und zwar B am besten mit Oxalsäure, 3B mit Schwefelsäure. Beim Nachchromieren gibt Chromkali in allen Fällen ein dunkles Grau resp. Schwarz; Fluorchrom bei der Marke B ein dunkles Blauviolett.

Alizarin=Cyanin-schwarz G. . Schwarzes Pulver, Lösung schwärzlich-korinthbraun; färbt am besten auf Chromvorbeize und gibt ein grünstichiges, absolut licht- und walfechtes Schwarz. Es ist von sämtlichen vorhandenen Schwarz das lichtechteste, wird aber seines hohen Preises wegen nicht für Schwarz, sondern hauptsächlich für Grau-Nuancen und kombinierte Modetöne angewendet. Während die obigen Alizarin-Blau-schwarzmarken vorzüglich egalisieren, steht das Alizarin Cyanin-schwarz in diesem Punkte etwas zurück.

Alizarin=Echt-schwarz T. Schwarzes Pulver, Lösung schwarzviolett. Färbt am besten mit Glaubersalz-Essigsäure ein reines Schwarz; egalisiert besser als das vorstehende.

Anthrazen-Säure-schwarz wird mit Glaubersalz-Essigsäure gefärbt und mit Fluorchrom nachbehandelt; ein Chromieren mit Chromkali verträgt der Farbstoff nicht. Die Färbungen sind walfecht gegen Wolle, nicht gegen Baumwolle.

Chrom-schwarz B und T werden wie das vorige gefärbt. Die Färbungen sind walf- und defakturecht, aber nicht walfecht.

Anthrazen-Chrom-schwarz wird wie das vorige gefärbt und mit Chromkali nachchromiert; es resultiert ein blaustichiges, walf- und defakturechtes Schwarz.

Säure-Alizarin-schwarz R färbt mit Glaubersalz-Essigsäure unter Zugabe von Schwefelsäure zum Ausziehen des Bades ein rötliches Schwarz, das durch Nachchromieren mit Chromkali in ein außerordentlich blumiges, violettstichiges Schwarz von guter Lichtechtheit umgewandelt wird. Walfechtheit und Echtheit gegen Maß-Defaktur sind nur mäßig.

Säure=Alizarinschwarz 3 B und S E sind neuere Marken.

Palatin=Chromschwarz wird sauer gefärbt und nachchromiert; es wird ein braunstichiges Schwarz erhalten, das aber nur geringe Walf- und Lichtechtheit besitzt. Die neuere weit echtere Marke

Palatin=Chromschwarz F ist ein dem Säure-Alizarinschwarz S E nahestehender Farbstoff.

Chrom=Echtschwarz färbt wie das vorige. Blau=stichiges, ziemlich walf- und lichtechtes Schwarz für lose Wolle und Garne.

In der gleichen Weise färben noch Chrom=Patentschwarz, Domingo=Violettischwarz, Domingo=Chromschwarz, Säure=Alizarin=Blauschwarz B.

Säure=Chromschwarz B und G. Schwarze Pulver, in Wasser mit rotvioletter Farbe löslich. Färben mit Glauber=salz=Schwefelsäure und werden mit Chromkali nachchromiert. Können auch auf Chromvorbeize gefärbt werden; diese letzteren Färbungen sind violettstichiger als die nachchromierten.

Schwarze Oxydationsfarbstoffe s. S. 135.

§ 160. Graue Weizenfarbstoffe.

Alle schwarzen Weizenfarbstoffe sind auch, in geringen Mengen gefärbt, graue Weizenfarbstoffe. Die Färbemethoden bleiben natürlich die gleichen.

Nediglich für Grau verwenbar sind:

Alizaringrau G und R, färbt nur auf mit Chrom vor=gebeizte Wolle.

Säure=Alizaringrau G färbt am besten nach der Einbadmethode.

§ 161. Rüpfenfarbstoffe.

Als Rüpfenfarbstoffe bezeichnet man eine kleine Gruppe von Farbstoffen, welche sich durch ihre völlige Unlöslichkeit in den gebräuchlichen Lösungsmitteln auszeichnen, also für ein Färben nach der bisher betrachteten Methode unverwendbar

sind. Diese Eigenschaft der Unlöslichkeit teilen die Rüpenfarbstoffe mit den Mineralsfarbstoffen, unterscheiden sich von letztern aber dadurch, daß sie sich durch Reduktionsmittel in Gegenwart von Alkalien in die Form der Rüpen überführen, sich verlüpen lassen. Hierhin gehören Indigo, Indophenol, Indanthren und Flavanthren.

Indigo. Der natürliche Indigo ist als Farbstoff in § 109 betrachtet. Der künstliche oder synthetische Indigo ist kein künstlich nachgeahmter Natur-Indigo, auch kein raffinierter natürlicher Indigo, sondern es ist das auf synthetischem Wege hergestellte Indigblau, also jener blaue Farbstoff, den der natürliche Indigo in wechselnden Mengen enthält, und dessen Prozentgehalt im Natur-Indigo den Handelswert des letzteren bestimmt. Das muß man sich vor Augen halten, wenn man natürlichen und künstlichen Indigo miteinander vergleichen will. Die Badische Anilin- und Sodafabrik hat daher ihr Produkt auch nicht als „künstlichen Indigo“, sondern mit vollem Recht als Indigo rein in den Handel gebracht; er erscheint entweder als blaues Pulver oder dunkelblaue Paste. Alle Eigenschaften, die in § 109 als für das Indigblau oder Indigotin charakteristisch aufgezählt wurden, kommen in vollem Umfange auch dem Indigo rein zu. Indigo rein ist also völlig frei von den Begleitbestandteilen des Natur-Indigos, es enthält weder Indigrot noch Indigbraun noch Indiglein oder sonstige Extraktivstoffe. Dementsprechend werden auch die Rüpen entsprechend reiner und die damit erhaltenen Färbungen klarer sein als die mit Natur-Indigo erhaltenen. Die Anwendung des Indigo rein ist genau dieselbe wie die des natürlichen Indigos; es lassen sich warme wie kalte Rüpen damit ansetzen, deren Verhalten und Führung sich durchaus denen aus Natur-Indigo in jeder Hinsicht anschließen. Hierüber vgl. man § 110 und 111.

Indophenol. Dunkelbraunes, in Wasser völlig unlösliches Pulver; zeichnet sich durch völligen Indifferentismus gegen Gespinnstfasern aus. Es läßt sich ganz wie der Indigo durch geeignete Reduktionsmittel in Gegenwart von Alkalien

verküpen und geht dann in Indophenolweiß über, dessen alkalische Lösung die Indophenolküpe darstellt. Indophenol verküpt sich schwieriger als Indigo, und die damit erhaltenen Färbungen sind viel stumpfer als die mit Indigo erhaltenen. Die Verwendung des Indophenols hat daher für sich allein nicht festen Fuß zu fassen vermocht; eine Zeitlang machte die gemischte Indigo-Indophenolküpe von sich reden, in den letzten Jahren aber hört man nichts mehr davon.

Indanthren ist ein Anthrachinonderivat. Es ist ein hochinteressanter Farbstoff, ein echter Alizarinfarbstoff, der sich verküpen läßt und in Form der Hydrosulfitküpe die Baumwolle in klaren Tönen hervorragend echt blau färbt. Die Küpe selbst sieht blau aus und muß bei 60 bis 65° C gefärbt werden, da bei geringeren Temperaturen der Farbstoff nicht reduziert wird. Der Farbstoff ist noch zu neu, um mehr darüber sagen zu können.

Flavanthren ist gleichfalls ein vom Anthrachinon sich ableitender, aber gelber Küpenfarbstoff, der im übrigen dasselbe Verhalten wie Indanthren zeigt. Die Flavanthrenküpe sieht blau aus; aus dieser blauen Küpe wird die Baumwolle beim Vergrünen gelb. Der Farbstoff ist noch ganz neu.

§ 162. Entwicklungsfarben.

Es handelt sich hierbei nicht um im Handel befindliche Farbstoffe, sondern um solche, die erst auf der Faser selbst erzeugt werden. Der wichtigste und bekannteste auf der Baumwollfaser erzeugte Farbstoff ist das Anilinschwarz, über dessen Herstellung und Färbemethoden § 79 das Nötige enthält. Auch die sämtlichen auf dem Wege des Diazotierens und Kuppelns erhaltenen Azofarbstoffe gehören hierher. Hier wollen wir nur noch das technisch wichtige

Paranitranilinrot und seine Herstellung auf der Faser kurz behandeln. Paranitranilinrot bildet sich beim Kuppeln von β -Naphthol mit diazotiertem Paranitranilin. In der Praxis wird das zu färbende Garn oder Gewebe mit einer β -Naphthollösung imprägniert. Zu dem Zweck muß die Ware

vorher mit Ähnatron, Soda oder Wasserglas abgekocht werden; ein bloßes heißes Negen genügt in diesem Falle nicht.

Die β -Naphthollösung wird mit Hilfe von Natronlauge hergestellt; um ein gleichmäßiges Imprägnieren zu erzielen, wird meist auch eine Zugabe von Türkischrotöl und behufs besseren Fixierens auf der Faser etwas Tonerdenatron empfohlen. Das Imprägnieren geschieht bei kleiner Menge auf der Terrine, einem Imprägnierbottich von eigenartiger Form mit darüber befindlichem Wringpfaß, bei größeren Mengen mittels der Passier- und Auswringmaschine, wie wir sie zum Ölen des Garns in der Türkischrotfärberei kennen gelernt haben. Dann folgt Trocknen der naphtholierten Fasern bei 54 bis 55° C entweder in der Kammer oder auf dem Garntrockenhässel.

Wichtig ist die Herstellung der Lösung des diazotierten Paranitranilins, zu der man entweder vom Paranitranilin S (Bayer) oder von der Paranitranilinbase ausgeht. Die Herstellung dieser Lösung ist bereits bei den Kuppelungsfarbstoffen § 148 näher beschrieben worden; es kann daher darauf verwiesen werden. Zum guten Gelingen des Rots muß die Diazolösung klar und schwach essigsauer (nicht mineralisauer oder alkalisch) sein, und die getrockneten Garne müssen vorher abgekühlt werden, bevor man in die Diazolösung eingeht. Da sich das Rot auf der Faser sofort entwickelt, so muß flott hantiert werden. Den Schluß macht ein Spülen in kaltem Wasser und ein kurzes Seifen bei 50 bis 60° C.

Alle übrigen Entwicklungsfarben, wie Azo-Türkischrot, Naphthylamin-Bodeaux, Benzidin-Puce usw. sind von untergeordneter Bedeutung und haben vornehmlich für den Zeugdruck Interesse, für die Färberei weniger.

§ 163. Mineralsfarbstoffe.

Als Mineralsfarbstoffe wollen wir eine kleine Anzahl gefärbter anorganischer, wasserunlöslicher Metallverbindungen

bezeichnen, welche sich in der Natur zum Teil als Erdfarben finden, ihrer Unlöslichkeit wegen aber nicht in der Färberei verwendet werden können. Es handelt sich vielmehr darum, diese Verbindungen auf resp. in der Faser, meist Baumwollfaser, selbst zu erzeugen, ähnlich wie beim Paranitranilinrot; im vorliegenden Falle haben wir es jedoch mit anorganischen Verbindungen zu tun. Die Herstellung derartiger Mineralfarben auf und in der Faser hatte früher mehr Bedeutung als gegenwärtig, wo man nur noch selten und ausnahmsweise dazu greift. Die Herstellung geschieht in der Weise, daß man die Baumwolle mit einer Metallsalzlösung imprägniert, abwindet und, ohne zu spülen, in einer zweiten Lösung behandelt, welche das Fällungsmittel für das Metallsalz der ersten Lösung gelöst enthält. So erzielt man z. B. Eisenchamois durch Imprägnieren der Faser mit basisch-schwefelsaurem Eisenoxyd und Nachbehandeln in einer Sodalösung.

Manganbister durch Imprägnieren mit einer Manganchloridlösung und Nachbehandeln mit Natronlauge oder Ammoniak.

Berlinerblau findet in der Seidenfärberei noch ausgedehnte Anwendung beim Färben von erschwertem Schwarz. Die Herstellung von Berlinerblau auf der Seidenfaser wird als „Blaumachen“ bezeichnet und ist in ihren Einzelheiten in § 36 beschrieben. Auf Wolle und Baumwolle wird es selten angewendet.

Chromgelb wird durch Imprägnieren mit Bleizucker und Passieren der abgewundenen Baumwolle durch eine Chromkalilösung dargestellt.

Chromorange erhält man, wenn man mit der Chromgelb, wie oben, gefärbten Baumwolle durch ein heißes Kalmilchbad passiert und spült.

Chromgrün wird für sich allein nicht gefärbt. Es hat erst während des südafrikanischen Krieges, als die Khaki-Nuance die Mode beherrschte, eine vorübergehende Wichtigkeit

erlangt, indem man die Gewebe mit einer Mischung aus Chrom- und Eisensalzen (z. B. Chromalaun und Eisenvitriol) imprägniert und durch eine nachfolgende Passage durch eine heiße Alkalilösung ein Gemisch von Chrom- und Eisenhydroxyd auf der Faser niederschlägt. Anderweite Mineralfarben, wie Molybdänblau, Barytgelb u. dergl. haben niemals irgend welche größere technische Bedeutung erlangt.

Sachregister.

(Die Ziffern bezeichnen die Seitenzahlen.)

- | | | |
|-------------------------|-------------------------|--------------------------|
| Abdunkeln 122 | Ammoniak, kohlen- | Äthyl 17 |
| Abfallseide 44 | faures 17 | Äthatron 16 |
| Abkochen der Baum- | —, molybdänsaures 35 | Auffrischen des Bades |
| wolle 177 | —, oxalsaures 18 | 200 |
| — — Halbside 265 | —, vanadinsaures 35 | Ausbreitmaschine 251 |
| — des Leinens 289 | Ammoniaksalze 17 | Automat (Wasser- |
| — der Seide 45. 47 | Ammoniakfoda 21 | reinigung) 11 |
| Abfärern 324 | Angorawolle 162 | — =Färbeapparat 142. |
| Abziehen der Farbe 161. | Anilin 213 | 143 |
| 269 | Anilindöl 213 | Abwieren 451. 456. 459 |
| Abzugbäder 448 | Anilinsalz 213 | Abwieren der Seide 64 |
| Adrianopelrot 447 | Anilinschwarz 214. 474 | Abwirtsessel 459 |
| Alaun 25 | Anilinschwarz-Färbe- | Azoarbstoffe auf der |
| —, basischer 25 | apparat 217 | Faser 223 |
| Alaunieren 448. 451 | — =Färberei 213 | Azogen 211 |
| Albumin 41 | — =Drydations- | Azophorrot 211 |
| Alizarinrosa 448 | maschine 222 | |
| Alizarinrot auf Ton- | —, überziehen mit 223 | Bablaß 38 |
| erdebeize 128. 447 ff. | Animalisieren 174 | Baryt, chloresaurer 24 |
| Alkaliblau auf Seide 66 | Ansehen der Rippe 314 | —, schwefelsaurer 24 |
| — — Wolle 120. 125 | Antimon = Ammonium- | Baryumsalze 24 |
| Alkalien 16 | fluorid 32 | Basisch-chromsaures |
| Alkohol 40 | Antimonfluorid- | Blei 35 |
| Alpakowolle 162 | Ammoniumsulfat 32 | — =schwefelsaure Ton- |
| Altrot 447. 448 | Antimonin 32 | erde 26 |
| Aluminiumbisulfat 26 | Antimon-Natrium- | — =schwefelsaures Eisen- |
| Aluminiumhypochlorit | fluorid 32 | oxyd 28 |
| 26 | — =Natriumlaktat 32 | Bastfaser 285 |
| Aluminiumsulfat 25 | Antimonoxysulfat, oxal- | Bastose 296 |
| Aluminiumsulfat 26 | saures 32 | Bastseide 39. 47. 63 |
| Ameisensäure Tonerde | —, weinsaures 32 | Bastseifen-Erfaß 63 |
| 28 | Antimonsalz 32 | Baumöl 39 |
| Ameisensaures Chrom | Antimonsalze 32 | Baumwolle 167 ff. |
| 31 | Appretur 3 | —, lose 169. 176. 225 |
| Ammoniak 16 | — der Baumwoll- | Baumwollgarn 176. |
| —, eissigsaures 18 | waren 243 | 226 |

Baumwollgewebe 176
 Baumwoll-Stück-
 färberei 236
 Beiderwand 292
 Beizenfarbstoffe 445
 Beizen 14. 451
 — der Baumwolle 187
 — — Seide 55. 61
 — — Wolle 94. 113
 Bengal-Indigo 312
 Benzoin 40
 Benzonitrol 211
 Berberitze 354
 Berlinerblau 67. 476
 Beschwerden der Seide 55
 Bindfaden 304
 Bittersalz 24
 Blau-Entwickler A N
 210
 Blauerei 324
 Blauholz 336
 Blauholz auf Seide 66
 Blauholzblau 344
 Blauholzextrakt 344
 Blauholzpurpur 344
 Blauholzschwarz 338
 bis 343
 Blaumachen 67. 68
 Blauschwarz 69. 71.
 338
 Blauschwarz 342
 Bleicherei 3
 Bleichflüssigkeit, Wilsons
 26
 Blei, basisch-chrom-
 saures 35
 —, chromsaures 35
 —, eissigsaures 34
 —, holzsaures 35
 Bleisalze 34
 Bleizucker 34
 —, gelber 35
 Blutlaugensalz 20
 Bobine 96
 Böcke 149

Bombasin 163
 Bombay-Katechu 344
 Borax 23
 Borbares Natron 23
 Bottich 149
 Brasilienholz 348
 Brauns Klipeneinsatz
 330
 Brechweinstein 32
 Brechweinsteinsatz 32
 Breitfarbemaschine 150.
 155
 — mit Geweberücklauf
 237
 Breitfäuleuder 112
 Breitwaschmaschine 102.
 103. 185 bis 187
 Buchbindeleinen 288
 Chappe 44
 Chappesfärberei 70
 Chardonnetseide 258
 Chemikalien 5. 14
 Chevillieren 76
 Chevilliermaschine 75
 bis 77
 Chinagrass 301
 Chloraluminium 25
 Chlorammonium 17
 Chlorchrom 30
 Chlorlalk 24
 Chlorkupfer 34
 Chlormagnesium 24
 Chlornatrium 21
 Chlornatron 23
 Chloraurer Baryt 24
 Chloraurer Kali 18
 — Natron 22
 Chlorioda 22
 Chlortitan 36
 Chlorzink 33
 Chrom, ameisen-saures
 31
 —, basisch-eissigsaures
 31

Chrom, chromsaures 30
 —, eissigsaures 31
 —, salpetersaures 30
 —, saures schweflig-
 saures 30
 —, schwefelsaures 29
 Chromalaun 29
 Chrombeize, alkalische 31
 — auf Baumwolle 194
 — GAI his III 30.
 194
 Chrombismut 30
 Chromchlorid 30
 Chromchromat 30
 —, basisches 30
 Chromfluorid 30
 Chromgelb 35. 476
 Chromgrün 476
 Chromieren 122
 Chromkali 19
 — = Milchsäurebeize
 115. 116
 — = Oxalsäurebeize 116
 — = Weinsäurebeize 115
 Chromnatron 23
 Chromorange 35. 476
 Chromoxyd-Natron 31
 —, milchsäures 31
 Chromsalze 29
 Chromsäure 15
 — = Gemisch 15
 Chromsaures Blei 35
 — Chromoxyd 30
 — Natron 22
 Chromschwarz (Blau-
 holz) 338. 343
 Cochenille 351
 — = Karmin 351
 — = Scharlach 351
 Continuiermaschine 333
 Cops 176. 229
 Copsfärberei 229
 — Apparate 231 ff.
 Couleuren 56
 Crescentingarn 44

- Erus 45. 46
 Euit 45. 46
 Euite-Seide 45
 Dampf-Anilinschwarz 223
 Dämpfen 221. 273. 456. 457
 Dämpfessel 457. 459
 Decken der Noppen 278
 Degummieren der Kamie 302
 — — Seide 45. 46
 Dekatierapparat 273. 274
 Dekatieren 273
 Dekatiervalze 273
 Dextrin 41
 Diamantschwarz 217
 Diamin 210
 Diazotieren 402
 Diazotierungsfarbstoffe 208. 432
 Diazotierungsverfahren 208. 209. 223
 Direktschwarz 339
 Dividivi 38
 Doppel-Zigger 78. 79
 Doppelt-Antimon-fluorid 32
 Doppelt-Chlorzinn 33
 Doppeltkohlen-saures Natron 21
 Double-Zigger 239
 Dreibad-Verfahren 122
 Dreizes Farbeapparat 137
 Dunkeln 122
 Eau de Javelle 22
 Echtblau-Entwickler AD 210
 Echtschwarz 343
 Erus 45. 46
 Effektfäden 302
 Egalisierungsfarbstoffe 119
 Einbad-Anilinschwarz 215
 Einbad-Verfahren 122. 128. 279. 280. 281
 Eisen, holzessig-saures 29
 —, salpetersaures 28
 Eisenbeize auf Baumwolle 194
 — — Wolle 116
 Eisenchamois 476
 Eisenoxyd, basisch-schwefelsaures 28
 Eisenoxydul, schwefelsaures 28
 Eisensalze 28
 Eisenschwarz (Blauholz) 339
 Eisenvitriol 28
 Emeraldin 214
 Emulsions-Verfahren 447. 449
 Englischschwarz auf Seide 69
 Entbasten der Seide 47
 Entkletten der Wolle 88
 Entnässen 104
 Entschälen der Seide 45. 47
 Entwickeln 402
 Entwicklungsbäder 209. 210
 Entwickler 209. 210
 Eosine 118. 125
 Erschweren der Seide 55
 Erschwerung 55. 68
 Erschwerungsmittel 56
 Essigsäure 15
 Essigsaure Ammoniak 18
 — Blei 34
 — Chrom 31
 — —, basisches 31
 — Kalk 24
 — Magnesia 24
 Essigsaure Natron 23
 — Tonerde 27
 — Uranoxyd 35
 — Zink 33
 Essigschwefelsaure Tonerde 27
 Extraktwolle 160
 Fabrikwäsche 81. 87
 Färbeapparate, mechanische 135 bis 144
 Färbekottisch, automatische 153. 154
 Färbekottische, gangbare 151
 Färbekessel 129 bis 134
 Färbekufe 134. 135. 148
 Färben 4
 — auf altem Bade 200
 — der Baumwolle 197
 — — Halbseide 260
 — — Halbwole 276
 — — Seide 62. 78
 — — Wolle 117
 — — Wollseide 164
 — mercerisierter Baumwolle 204
 — von Zute 296
 — — Kammzug 144
 — — Leinen 289.
 290
 — — Wollplüsch 283
 Färberei 3. 4
 Färbereisystem Obermaier 135
 Färb-Vorschriften für Baumwolle 201 ff.
 — — Seide 64 ff.
 — — Wolle 123 ff.
 Farbbölzer 347
 Farbbolzraspeln 337
 Farbkufe 134. 135
 Farbklad 445
 Farbstoffe 4

- atron 23
 27
 35
 aure Ton-
 160
 81. 87
 e, mecha-
 bis 144
 automa-
 154
 gangbare
 9 bis 134
 1. 135.
 Bade 200
 wolle 197
 ide 260
 wolle 276
 62. 78
 117
 ide 164
 er
 204
 296
 zug 144
 289.
 üsch 283
 Ober-
 ten für
 201 ff.
 34 ff.
 23 ff.
 337
 135
 Fermentation (Blauholz)
 336
 Fernambukholz 348
 Ferricyanalkalium 20
 Ferrocyanammonium
 18
 Ferrocyanalkalium 20
 Fette 38
 Fibroin 47
 Filanden 43
 Fijettholz 349
 Fixierbad 188
 Fixieren 188. 451
 Flachsgarn 288
 Flavin 350
 Fließ 82
 Flockeide 44
 Flor 283
 Floretide 44
 Flotten 70
 Flottenmischraum 151
 Fluorchrom 30
 Fluorchrombeize 116
 Formaldehyd, Nachbe-
 handeln mit 206. 207
 Foulard 241
 Frikstionsständer 254
 Frikstions-Stärke-
 maschine 248
 Galläpfel 37
 Gallen 37.
 Gallieren 451
 Galluserextrakt 37
 Galluserextrakt für
 Seide 67
 Gambir 344
 Gambirkatechu 344
 Garn=Vorst- und
 =Glänzmachine 257
 — =Färbemaschinen
 226 ff.
 Garmangel 255
 Garnpassier- und Aus-
 wringmaschine 449
 Garnquetsche 108
 Garnständer 149
 Garntransportwagen
 110
 Garnrockenhässel 244
 Garnrockenmaschine
 244
 —, rotierende 218
 Garnrockenpresse 109.
 110
 Garnwaschmaschinen
 179 bis 183
 Gärungsküpen 314
 Gassengmaschine 264
 Gelber Bleizucker 35
 Gelbes Blutlaugensalz
 20
 Gelbholz 347
 Gelbholzertrakt 348
 Gelbkraut 353
 Gerberwolle 81
 Gerbstoffe 36
 Gesamthärte 7. 8
 Gewerbeholz 20
 Gilbe 353
 Glanzstoff 258
 Glaubersalz 20. 119
 Gloria 163
 Glossieren der Seide 76
 Glucose 41
 Glycerin 40
 Graufärbemaschine 239
 Greggia 43
 Grèze 43
 Grezza 43
 Grün-Emulsion 448.
 449
 Guatemala=Indigo 312
 Gummiermaschine 248
 Halbleinen 292
 Halbseide 259 ff.
 —, Färbemethoden
 262
 —, Färben der 260
 Halbseide, Weißfärben
 261
 Halbwolle 267 ff.
 —, Färbemethoden
 280
 —, Färben der 276
 Hans 303
 Hanszwirn 304
 Hänge 245
 Härte des Wassers 7
 Härtebestimmung 8
 Härtegrade 7
 Harte Seifen 38
 Hässel 237
 Hässelfufe 237. 265
 Hauptdösbad 450
 Hautwolle 81
 Heterochrom 99
 Holzäure 15
 Holztaur. Blei 35
 — Eisen 29
 — Zonerbe 28
 Honbura=Blauholz 336
 Horizontalzentrifuge
 112
 Hydraulische Mangel
 292
 Java=Indigo 312
 Jigger 237. 265
 Indifferente Stoffe 40
 Indigo 307
 Indigo rein 473
 Indigokessel 328
 Indigo-Reibmühlen 313
 Indikan 308
 Indophenol=Indigo=
 Kuppe 474
 Inkrustierende Substanz
 285
 Jute 294
 Jutefärberei 296
 Jutelalander 301
 Juteketten = Sechicht-
 maschine 301

- Kaiserfchwarz 339
 Kalandar 254
 Kali, chlorfaures 18
 —, chromfaures 19
 —, kohlenfaures 18
 —, faures milchfaures 20
 —, faures weinfaures 19
 —, übermanganfaures 19
 Kalialaun 25
 Kalialurholz 349
 Kaliseifen 38
 Kaliumfalze 18
 Kalk, eiffigaurer 24
 —, gebrannter 17
 —, gelbfchter 17
 —, kohlenaurer 23
 Kalkmilch 17
 Kalkfalze 23
 Kalkfchwarz 341
 Kalktuthanf 294
 Kalkwaffer 17
 Kamelwolle 162
 Kammgarn 96
 Kammgarnftoffe 96
 Kämmlinge 96
 Kammwolle 82. 95
 Kamzug 96
 — =Färbeapparate 146. 147
 —, Färben von 144
 Kampecheholz 336
 Karbonifiren 88
 Karbenband 176. 225. 226
 Kaskmir, halßeidener 163
 Kaskmirwolle 162
 Kaskaniextrakt 38
 Kaskenmangel 253
 Kateschin 344
 Kateschu 344
 —, gelber 344
 Kateschu, roter 344
 Kateschugerbfäure 344
 Kateschufchwarz 346
 Keratin 92
 Kermes 354
 Kernseife 38
 Kette 176. 235
 Kettenbaum 235
 Kettenfärbemaschine 236
 Kettenfärberei 235
 Kettgarn 96
 Kettseide 43
 Kiefelfaures Natron 22
 Kippseffel 133
 Kleie 40
 Kloten 452
 Klotzmaschine 241
 Knopperrn 38
 Kobaltvitriol 35
 Kochfalz 21
 Kohlenfaur. Ammoniat 17
 — Kali 78
 — Kalk 23
 — Natron 21
 Kofon 42
 Kofonfaden 43
 Kofosfaser 305
 Kollodiumseide 258
 Kollodiumwolle 171
 Kondenswaffer 13
 Konditionieranftalten 51. 90
 Konditionierapparat 52
 Konditionieren 51
 Krabben 271
 Krabbmaschine 271. 272
 Krankheiten der Klüpe 317
 Krapp 352
 Kräufelungsbogen 91
 Kreidebad 456
 Kreuzbeeren 354
 Kreuzfpulen 176. 233
 Kristallfoda 21
 Kristallstannin 37
 Kubaholz 347
 Kufe 149. 236
 Kufstoten 449
 Künstliche Seide 173. 257
 Kunftseide 173. 257
 Kunftwolle 159
 —, Färben der 161
 Klüpen, kalte 321
 —, fonzentrierte 320
 —, warme 314
 Klüpenanfatz 314
 Klüpenanfatz, Braumfcher 330
 Klüpenfärberei 324
 Klüpenführung 316
 Klüpengefäße 326 ff.
 Klüpennetz 327
 Klüpenfenster 331
 Klüpenzug 316
 Kupfer, falpetersfaures 33
 — fchwefelfaures 34
 Kupferseffel 132
 Kupferfalze 34
 Kupfervitriol 34
 Kuppeln 402
 Kuppelungsfarbstoffe 439
 Kuppelungs-Verfahren 211
 Kurkuma 352. 400
 Lac-dye 354
 Lack 98
 Laktolin 20
 Lamawolle 162
 Lanuginfäure 93
 Leichtfchwarz auf Seide 69
 Leim 41
 Leimmaschine 248
 Leinen 285. 288
 Leinenfärberei 289
 Leinenfaser 285

Leinengarn 288
 Leinenzeuge 288
 Leinenzwirn 288
 Leinwand 288
 Leinwandmangel 292
 Leviathan 83
 Limaholz 348
 Loben 97
 Lösen der Farbstoffe 118
 Lüsterwolle 95
 Lüstrieren der Seide 74
 Lüstriermaschine 75
 Magnesia, essigsaure 24
 —, schwefelsaure 24
 Magnesiumsalze 24
 Mangan, schwefelsaures 24
 Manganbister 476
 Manganchlorür 24
 Manganosalze 24
 Manganvitriol 24
 Mangeln 253
 —, hydraulische 292
 Marabout-Seide 44
 Martell'ser Seife 38
 Masten 57. 70
 Mather-Platt 221
 Mercerisation 172. 195
 Mi-cuit 45. 46
 Milchsäure 16
 Milchsäures Chrom-
 oxydnatron 31
 — Tonerdenatron 28
 Modifarben 119
 Mohairwolle 162
 Molybdblau 35
 Molybdblau-saures Am-
 moniak 35
 Mulegarn 176
 Mungo 159
 Mutterwolle 81
 Myrobalanen 37

Nachbehandeln 402
 Nachbeizen 122
 Nachchromieren 122.
 126. 129. 206. 208.
 402
 Nachkupfern 206. 208.
 402
 Nachschärfen der Klüpe 318
 Nachstrecken der Seide 76
 β -Naphthol 210. 223
 β -Naphtholösung 224
 Naphthylaminäther 210
 Natriumaluminat 23
 Natriumbisulfat 21
 Natriumchlorat 22
 Natriumbydrogensulfat 22
 Natriumhyposulfat 22
 Natriumnitrat 22
 Natriumphosphat 22
 Natriumsalze 20
 Natriumsuperoxyd 17
 Natriumthiosulfat 22
 Natron, borsaures 23
 —, chlorsaures 22
 —, doppeltchromsaures 23
 —, doppeltkohlensaures 21
 —, essigsaures 23
 —, kiesel-saures 22
 —, kohlensaures 21
 —, phosphorsaures 22
 —, salpetrigsaures 22
 —, saures schwefel-
 saures 21
 —, — schwefligsaures 21
 —, schwefelsaures 20
 —, unterchlorigsaures 22
 —, unterschweflig-
 saures 22
 —, wolframsaures 23

Natronlauge 17
 Natronseifen 38
 Nesselfaser 301
 Nezen 117. 149
 Neuröt 447. 454
 Neuschwarz auf Seide 69
 Nickel, schwefelsaures 35
 Nickelammoniumchlorid 35
 Nickeloxydulammoniat,
 schwefelsaures 35
 Nitrazol 211
 Nitrosaminrot 211
 Noppen, Decken der 278
 Obermaiers Apparat 136
 Ölbeize 189. 193. 454
 Ole 38
 Olen 189. 449. 452
 Olivenöl 39
 Öllozmachine 452
 Ordinarischwarz auf
 Chappe 71
 Organfin 43
 Orlean 354
 Orseille 353
 Oxalsäure 15
 Oxalsäures Ammoniat 18
 — Antimonoxyd = Kali 32
 Oxydations-schwarz 215.
 217
 Paddingmaschine 241
 Paranitrilin 211
 Paranitrilinrot 474
 Paris-Erschwerung 55
 — = Schwarz 69. 71
 Patentfalz 32
 Pegu-Katechu 344
 Pektose 289
 Permanganat 19
 Phenol 210

Soda 21. 211
 Sodafloßmaschine 453
 Sodafülpe 319
 Solidogen 206. 207
 Souple 45. 46
 Soupleseide 45. 46
 Souplieren 45. 46
 Spann-, Rahm- und
 Trockenmaschine 157
 Squeezer 111
 Stammsülpe 321
 Stammseide 44
 Stampfmaschine 316
 178. 179
 Stapel 82
 Stärke 41
 Stärken 245
 Stärkmaschine 246 ff.
 Steinsalz 21
 Sterblingswolle 82
 Sternreif 331
 Sternreifen für Halb-
 seide 265
 Stoffwolle 82
 Strang 176
 Strang-Ausquetsch-
 maschine 111
 — Färbemaschine 150
 — Waschmaschine 101.
 184
 Strazza 44
 Strecken der Seide 74
 Streichgarn 96
 Streichgarnstoffe 96
 Streichwolle 95
 Strufl 44
 Stütz-Färbekottische 155
 Stumpfen 44
 Sulfidülpe 320. 323
 Sumach 37
 Sumachbeize 190. 191
 Sumachextrakt 37
 Salzkernseife 38
 Tannieren 189

Tannin 37
 Tanninbeize 190. 191
 — Brechweinstein-
 Beize 190. 191
 — Eisen-Beize 192
 Tanninlact 197
 Tannin-Zinkbeize 192
 Terrine 475
 Thibetwolle 162
 Tiefschwarz 338. 343
 Titanaliumozalat 36
 Titanalze 36
 Titrieren der Seide 53
 Tonerde, ameisensaure
 28
 —, basisch-schwefelsaure
 26
 —, essigsaure 27
 —, essigschwefelsaure 27
 —, holzsaure 28
 —, ölsaure 198
 —, rizinolsaure 198
 —, saure schwefelsaure
 26
 —, schwefelsaure 25
 —, schwefligsaure 26
 —, unterchlorigsaure
 26
 Tonerbeize auf Baum-
 wolle 193. 455
 — — Wolle 116
 Tonerdenatron 23
 —, milchsaures 28
 Tonerdealze 24
 Trama 43
 Traubenzucker 41
 Trift 326. 327
 Trocknstrecken der
 Seide 76
 Trocknen der Baum-
 wolle 244
 — — Garne 150
 — — Seide 74
 — wollener Waren
 156

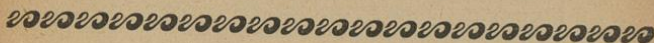
Trommel-Trocken-
 maschine 251
 Tuch 97
 Tuchwolle 82
 Türkischrot-Färberei
 447 ff.
 Türkischrotöl 39
 Türkischrotöl-Verfahren
 447. 459
 Tussahseide 71
 Tussahspinner 72
 Übermangan-saures
 Kali 19
 Übersehen 207, 402
 — mit Anilinschwarz
 223
 Uniformstoffe 119. 125
 Unterchlorigsaures
 Natron 22
 Unterchlorigsaure Ton-
 erde 26
 Unterflottenhaspel 328
 Untergewebe 283
 Unterschwefligsaures
 Natron 22
 Uranialze 35
 Urinülpe 320
 Valonee 38
 Vanadinchlorid 35
 Vanadinsaures Ammo-
 nial 35
 Vergrünen 217
 — des Indigos 316.
 323
 Vertipfen des Indigos
 314
 Verwärmen der Klüpe
 317
 Vicunawolle 162
 Vigogne 162
 Vitriolülpe 322
 Vorbeize 120
 Vorläufer 329

- | | | |
|----------------------|-------------------------|-----------------------|
| Waid 353 | Weißkochen der Seide 46 | Zeugdruck 3 |
| Waidflüße 314. 353 | Werggarn 288 | Zink, eisigsaures 33 |
| Waschen der Seide 59 | Werseide 44 | —, schwefelsaures 32 |
| — im Stück 100 | Wilsons Bleichflüssig- | Zinkorydnatron 33 |
| Wäscherei 3 | leit 26 | Zinksalze 32 |
| Waschmaschine für | Wolframjaures Natron | Zinkstaubflüße 321 |
| Seide 58. 59 | 23 | Zinkvitriol 32 |
| Waschwalken 178. 180 | Wolle 81 ff. 90 | Zinn-Ammonium- |
| Wasser 6 | —, lose 88. 89. 96 | chlorid 33 |
| Wasserglas 22 | —, Färben der 117 | Zinnbeize auf Baum- |
| Wasser-Reinigung 9 | Wollen-Gelbfärberei 99 | wolle 195 |
| — -Reinigungs- | — -Stückfärberei 150 | — — Wolle 116 |
| Apparate 12 | Woll-Färbefessel 129 | Zinnchlorid 33. 56 |
| Waterngarn 176 | bis 134 | Zinnchlorür 33 |
| Watteide 44 | Wollfett 82 | Zinn-Erschwerung 56 |
| Wau 353 | Wollgarn-Färberei 148 | Zinnorydul-Natron 34 |
| Webgarn 96 | Wollplüsch-Färberei | Zinn Salz 33 |
| Wettgarn 96 | 283 | Zinn Salz 33 |
| Weiche Seifen 38 | Wollquetschen 104 | Zinnjaures Natron 23. |
| Weißkochen der Seide | Wollschweiß 82 | 34 |
| 46 | Wollseide 163 | Zug 316 |
| Weingeist 40 | —, Färben der 164 | Zweibad-Verfahren |
| Weinsäure 16 | Wolltrodenmaschinen | 122. 127. 277. 280. |
| Weinsaures Antimon- | 156 | 281 |
| orydkali 32 | Wollwäscherei 82 | Zweifarbige Färbungen |
| Weinstein 19 | Wollwaschmaschinen 87 | 283 |
| Weinsteinpräparat 21 | | Zylinder-Troden- |
| Weißbad 448. 450 | Zementflüße 326. 332 | maschinen 245. 248. |
| — -Methode 447. | Zentrische 105 | 250 |

Webers Illustrierte Katechismen

Belehrungen aus den Gebieten der Wissenschaften,
Künste und Gewerbe usw.

Jeder Band ist in Leinwand gebunden.



Abbreviaturenlexikon. Wörterbuch lateinischer und italienischer Abkürzungen, wie sie in Urkunden und Handschriften besonders des Mittelalters gebräuchlich sind, dargestellt in über 10 000 Zeichen, nebst einer Abhandlung über die mittelalterliche Kursive, einer Zusammenstellung epigraphischer Sigel, der alten römischen und arabischen Zählung und der Zeichen für Münzen, Maße und Gewichte von Adriano Cappelli. 1901. 7 Mark 50 Pf.

Ackerbau, praktischer. Von Wilhelm Hamm. Dritte Auflage, gänzlich umgearbeitet von H. G. Schmitter. Mit 138 Abbildungen. 1890. 3 Mark.

Agrikulturchemie. Von Dr. Max Passon. Siebente Auflage. Mit 41 Abbildungen. 1901. 3 Mark 50 Pf.

Akustik f. Physik.

Alabasterschlägerei f. Liebhaberkünste.

Algebra. Von Richard Schurig. Fünfte Auflage. 1903. 3 Mark.

Algebraische Analysis von Franz Bendt. Mit 6 Abbildungen. 1901. 2 Mark 50 Pf.

Anstandslehre f. Ästhetische Bildung und Ton, der gute.

Appretur f. Chemische Technologie und Spinnerei.

Arbeiterversicherung f. Invaliden-, Kranken- bez. Unfallversicherung.

Archäologie. Übersicht über die Entwicklung der Kunst bei den Völkern des Altertums von Dr. Ernst Kroker. Zweite, durchgesehene Auflage. Mit 3 Tafeln und 133 Abbildungen. 1900. 3 Mark.

Archivkunde f. Registratur.

Arithmetik, praktische. Handbuch des Rechnens für Lehrende und Lernende. Vierte Auflage, vollständig neu bearbeitet von Ernst Riedel. 1901. 3 Mark 50 Pf.

Ästhetik. Belehrungen über die Wissenschaft vom Schönen und der Kunst von Robert Pröbß. Dritte, vermehrte und verbesserte Auflage. 1904. 3 Mark 50 Pf.

Ästhetische Bildung des menschlichen Körpers. Lehrbuch zum Selbstunterricht für alle gebildeten Stände, insbesondere für Bühnenkünstler von Oskar Guttman. Dritte, verbesserte Auflage. Mit 98 Abbildungen. 1902. 4 Mark.

Astronomie. Belehrungen über den gestirnten Himmel, die Erde und den Kalender von Dr. Hermann J. Klein. Neunte, vielfach verbesserte Auflage. Mit 3 Tafeln und 143 Abbildungen. 1900. 3 Mark 50 Pf.

Ätherische Öle f. Chemische Technologie.

Ähen f. Liebhaberkünste.

Aufsatz, schriftlicher, f. Stilistik.

Auge, das, und seine Pflege im gesunden und kranken Zustande. Nebst einer Anweisung über Brillen. Dritte Auflage, bearbeitet von Dr. med. Paul Schröter. Mit 54 Abbildungen. 1887. 2 Mark 50 Pf.

- Auswanderung.** Kompaß für Auswanderer nach europäischen Ländern, Asien, Afrika, den deutschen Kolonien, Australien, Süd- und Zentralamerika, Mexiko, den Vereinigten Staaten von Amerika und Kanada. Siebente Auflage. Vollständig neu bearbeitet von Gustav Meinecke. Mit 4 Karten und einer Tafel. 1897. 2 Mark 50 Pf.
- Bakterien.** Von Professor Dr. W. Migula. Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 35 Abbildungen. 1903. 2 Mark 50 Pf.
- Ballspiele** f. Englische Kugel- und Ballspiele.
- Bank- und Börsenwesen.** Zweite Auflage, nach den neuesten Bestimmungen der Gesetzgebung umgearbeitet von Georg Schweizer. 1902. 3 Mark 50 Pf.
- Baukonstruktionslehre.** Mit besonderer Berücksichtigung von Reparaturen und Umbauten. Von W. Lange. Vierte, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 479 Abbildungen und 3 Tafeln. 1898. 4 Mark 50 Pf.
- Bauschlosserei** f. Schlosserei II.
- Baustile,** oder Lehre der architektonischen Stilarten von den ältesten Zeiten bis auf die Gegenwart. Nebst einer Erklärung der im Werke vorkommenden Kunstausdrücke. Von Dr. Ed. Freiherrn von Sacken. Fünfzehnte Auflage. Mit 103 Abbildungen. 1903. 2 Mark.
- Baustofflehre.** Von Walter Lange. Mit 162 Abbildungen. 1898. 3 Mark 50 Pf.
- Beleuchtung** f. Chemische Technologie und Heizung.
- Bergbaukunde.** Von Professor Dr. E. Köhler. Dritte, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 225 Abbildungen. 1903. 4 Mark.
- Bergsteigen.** Katechismus für Bergsteiger, Gebirgstouristen und Alpenreisende von Julius Meurer. Mit 22 Abbildungen. 1892. 3 Mark.
- Bewegungsspiele für die deutsche Jugend.** Von J. E. Lion und J. H. Wortmann. Mit 29 Abbildungen. 1891. 2 Mark.
- Bienenkunde und Bienenzucht.** Von G. Kirßen. Mit 51 Abbildungen. 1887. 2 Mark.
- Bierbrauerei.** Hilfsbüchlein für Brauereipraktiker und Studierende von M. Krausdauer. Mit 42 Abbildungen. 1898. 4 Mark.
- f. auch Chemische Technologie.
- Bildhauerei** für den kunstliebenden Laien. Von Rudolf Maïson. Mit 63 Abbildungen. 1894. 3 Mark.
- Bleicherei** f. Chemische Technologie und Wäscherei usw.
- Bleichsucht** f. Blutarmut.
- Blumenbinderei.** Anleitung zur künstlerischen Zusammenstellung von Blumen und Pflanzen und zur Einrichtung und Führung einer Blumenhandlung. Von Willy Lange. Mit 31 Text- und 25 Tafeln Abbildungen. 1903. 3 Mark.
- Blumenzucht** f. Ziergärtnerei.
- Blutarmut und Bleichsucht.** Von Dr. med. Herm. Peters. Zweite Auflage. Mit zwei Tafeln kolorierter Abbildungen. 1885. 1 Mark 50 Pf.
- Blutgefäße** f. Herz.
- Blutvergiftung** f. Infektionskrankheiten.
- Börsenwesen** f. Bank- und Börsenwesen.
- Bossieren** f. Liebkaberkünfte.
- Botanik, allgemeine.** Zweite Auflage. Vollständig neu bearbeitet von Dr. E. Dennert. Mit 200 Abbildungen. 1897. 4 Mark.
- Botanik, landwirtschaftliche.** Von Karl Müller. Zweite Auflage, vollständig umgearbeitet von R. Herrmann. Mit 4 Tafeln und 48 Abbildungen. 1876. 2 Mark.

Webers Illustrierte Katechismen.

- Brandmalerei** f. Liebhaberkünste.
- Brennerei** f. Chemische Technologie.
- Briefmarkenkunde und Briefmarkensammelwesen.** Von U. Suppant[sch].
Mit 1 Porträt und 7 Textabbildungen. 1895. 3 Mark.
- Bronzemalerei** f. Liebhaberkünste.
- Buchbinderei.** Von Hans Bauer. Mit 97 Abbildungen. 1899. 4 Mark.
- Buchdruckerkunst.** Siebente Auflage, neu bearbeitet von Johann Jakob Weber.
Mit 139 Abbildungen. 1901. 4 Mark 50 Pf.
- Buchführung** (einfache und doppelte), **kaufmännische** von Oskar Klemich.
Sechste, durchgesehene Auflage. Mit 7 Abbildungen und 3 Wechselformularen.
1902. 3 Mark.
- Buchführung, landwirtschaftliche.** Von Prof. Dr. R. Birnbaum. 1879. 2 Mark.
- Bürgerliches Gesetzbuch** f. Gesetzbuch.
- Butterbereitung** f. Chemische Technologie und Milchwirtschaft.
- Chemie.** Von Prof. Dr. H. Hirzel. Achte, vermehrte und verbesserte Auflage.
Mit 32 Abbildungen. 1901. 5 Mark.
- Chemikalienkunde.** Eine kurze Beschreibung der wichtigsten Chemikalien des Handels. Zweite Auflage, vollständig neu bearbeitet von Dr. M. Piefsch. 1903.
3 Mark.
- Chemische Technologie** f. Technologie.
- Cholera** f. Infektionskrankheiten.
- Choreographie** f. Canzkunst.
- Chronologie.** Mit Beschreibung von 33 Kalendern verschiedener Völker und Zeiten von Dr. Adolf Drechsler. Dritte, verbesserte und sehr vermehrte Auflage.
1881. 1 Mark 50 Pf.
— f. auch Urkundenlehre.
- Citatenlexikon.** Sammlung von Citaten, Sprichwörtern, Sprichwörtlichen Redensarten und Sentenzen von Daniel Sanders. Mit dem Bildnis des Verfassers.
1899. Einfach gebunden 6 Mark, in Geschenkeinband 7 Mark.
- Correspondance commerciale** par J. Forest. D'après l'ouvrage de même nom en langue allemande par E. F. Findeisen. 1895. 3 Mark 50 Pf.
- Dampfkessel, Dampfmaschinen** und andere Wärmemotoren. Ein Lehr- und Nachschlagbuch für Praktiker, Techniker und Industrielle von Th. Schwarze. Siebente, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 285 Abbildungen und 12 Tafeln. 1901. 5 Mark.
- Dampfmaschinen** f. Dampfkessel und Maschinenlehre.
- Darmerkrankungen** f. Magen usw.
- Darwinismus.** Von Dr. Otto Zacharias. Mit dem Porträt Darwins, 39 Abbildungen und 1 Tafel. 1892. 2 Mark 50 Pf.
- Deßtermalerei** f. Liebhaberkünste.
- Destillation, trockene** f. Chemische Technologie.
- Dichtkunst** f. Poetik.
- Differential- und Integralrechnung** von Franz Bendt. Zweite, verbesserte Auflage. Mit 39 Abbildungen. 1901. 3 Mark.
- Diphtherie** f. Infektionskrankheiten.
- Diplomatik** f. Urkundenlehre.
- Dogmatik.** Von Prof. Dr. Georg Runze. 1898. 4 Mark.

- Drainierung** und Entwässerung des Bodens. Von Dr. William Löbe. Dritte, gänzlich umgearbeitete Auflage. Mit 92 Abbildungen. 1881. 2 Mark.
- Dramaturgie.** Von Robert Pröhl. Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage. 1899. 4 Mark.
- Drechserei** von Chr. Hermann Walde und Hugo Knoppe. Mit 392 Abbildungen. 1903. 6 Mark.
- Drogenkunde.** Zweite Auflage, vollständig neu bearbeitet von Dr. M. Piet[sch] und A. Fuchs. 1900. 3 Mark.
- Düngemittel, künstliche** [Chemische Technologie.
- Dysenterie** [Infektionskrankheiten.
- Einjährig-Freiwillige.** Der Weg zum Einjährig-Freiwilligen und zum Offizier des Beurlaubtenstandes in Armee und Marine. Von Oberstleutnant z. D. Moritz Exner. Zweite Auflage. 1897. 2 Mark.
- Eissegeln und Eisspiele** [Wintersport.
- Elektrochemie.** Von Dr. Walter Löb. Mit 43 Abbildungen. 1897. 3 Mark.
- Elektrotechnik.** Ein Lehrbuch für Praktiker, Chemiker und Industrielle von Ch. Schwartz. Siebente, vollständig umgearbeitete Auflage. Mit 286 Abbildungen. 1901. 5 Mark.
- Entwässerung** [Drainierung.
- Erd- und Straßenbau.** Für den Unterricht an technischen Lehranstalten und zum praktischen Gebrauche für Straßenmeister und Tiefbautechniker sowie zum Selbststudium bearbeitet von Prof. Richard Krüger. Mit 200 Abbildungen. 1904. 5 Mark 50 Pf.
- Essigfabrikation** [Chemische Technologie.
- Ethik.** Von Friedrich Kirchner. Zweite, verbesserte und vermehrte Auflage. 1898. 3 Mark.
- Fahrkunst.** Gründliche Unterweisung für Equipagenbesitzer und Kutscher über rationelle Behandlung und Dressur des Wagenpferdes, Anspannung und Fahren. Von Friedrich Hamelmann. Dritte, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 21 Abbildungen. 1885. 4 Mark 50 Pf.
- Familienhäuser für Stadt und Land** als Fortsetzung von „Villen und kleine Familienhäuser“. Von G. Ahter. Mit 110 Abbildungen von Wohngebäuden nebst dazugehörigen Grundrissen und 6 in den Text gedruckten Figuren. 1898. 5 Mark.
- Farbenlehre.** Von Ernst Berger. Mit 40 Abbildungen und 8 Farbentafeln. 1898. 4 Mark 50 Pf.
- Färberei und Zeugdruck.** Von Dr. Hermann Grothe. Zweite, vollständig neu bearbeitete Auflage. Mit 78 Abbildungen. 1885. 2 Mark 50 Pf.
- Färberei** [auch Chemische Technologie.
- Farbstofffabrikation** [Chemische Technologie.
- Farbwarenkunde.** Von Dr. G. Heppel. 1881. 2 Mark.
- Fechtkunst** [Ästhetische Bildung, Hiebsechschule und Stoßsechschule.
- Feldmesskunst.** Von Dr. C. Piet[sch]. Siebente Auflage. Mit 75 in den Text gedruckten Abbildungen. 1903. 1 Mark 80 Pf.
- Festigkeitslehre** [Statik.
- Fette** [Chemische Technologie.
- Feuerlösch- und Feuerwehrwesen.** Von Rudolf Fried. Mit 217 Abbildungen. 1899. 4 Mark 50 Pf.
- Feuerwerkerei** [Chemische Technologie und Luftfeuerwerkerei.
- Fieber** [Infektionskrankheiten.
- Finanzwissenschaft.** Von Alois Bischof. Sechste, verbesserte Auflage. 1898. 2 Mark.

Webers Illustrierte Katechismen.

- Fischzucht**, künstliche, und Teichwirtschaft. Wirtschaftslehre der zahmen Fischerei von E. H. Schröder. Mit 52 Abbildungen. 1889. 2 Mark 50 Pf.
- Flachsbaum und Flachsbereitung**. Von R. Sonntag. Mit 12 Abbildungen. 1872. 1 Mark 50 Pf.
- Flecktyphus** s. Infektionskrankheiten.
- Flöte und Flötenspiel**. Ein Lehrbuch für Flötenbläser von Maximilian Schwedler. Mit 22 Abbildungen und vielen Notenbeispielen. 1897. 2 Mark 50 Pf.
- Forstbotanik**. Von H. Fischbach. Fünfte, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 79 Abbildungen. 1894. 2 Mark 50 Pf.
- Frau, das Buch der jungen**. Von Dr. med. H. Burckhardt. Fünfte, verbesserte Auflage. 1899. 2 Mark 50 Pf., in Geschenkeinband 3 Mark.
- Frauenkrankheiten, ihre Entstehung und Verhütung**. Von Dr. med. Wilhelm Huber. Vierte Auflage. Mit 40 Abbildungen. 1895. 4 Mark.
- Freimaurerei**. Von Dr. Willem Smitt Zweite, verbesserte Auflage. 1899. 2 Mark.
- Fremdwörter** s. Wörterbuch, Deutsches.
- Fuß** s. Hand und Fuß.
- Fußball** s. Bewegungsspiele sowie Englische Kugel- und Ballspiele.
- Galvanoplastik und Galvanostegie**. Ein Handbuch für das Selbststudium und den Gebrauch in der Werkstatt von G. Seelhorst. Dritte, durchgesehene und vermehrte Auflage von Dr. G. Langbein. Mit 43 Abbildungen. 1888. 2 Mark.
- Gartenbau** s. Nutz-, Zier-, Zimmergärtnerei, Obstverwertung und Rosenzucht.
- Gasfabrikation** s. Chemische Technologie.
- Gebärdensprache** s. Ästhetische Bildung und Mimik.
- Geburt** s. Frau, das Buch der jungen.
- Gedächtniskunst oder Mnemotechnik**. Von Hermann Kothe. Achte, verbesserte und vermehrte Auflage, bearbeitet von Dr. G. Pietzsch. 1897. 1 Mark 50 Pf.
- Geflügelzucht**. Ein Merkbüchlein für Liebhaber, Züchter und Aussteller schönen Rassegeflügels von Bruno Dürigen. Mit 40 Abbildungen und 7 Tafeln. 1890. 4 Mark.
- Geisteskrankheiten**. Geschildert für gebildete Laien von Dr. med. Theobald Güntz. 1890. 2 Mark 50 Pf.
- Geldschrankbau** s. Schlosserei I.
- Gemäldekunde**. Von Dr. Ch. v. Frimmel. Zweite, umgearbeitete und stark vermehrte Auflage. Mit 38 Abbildungen. 1904. 4 Mark.
- Gemüsebau** s. Nutzgärtnerei.
- Genickstarre** s. Infektionskrankheiten.
- Geographie**. Von Karl Arenz. Fünfte Auflage, gänzlich umgearbeitet von Prof. Dr. Fr. Trauttmüller und Dr. O. Hahn. Mit 69 Abbildungen. 1899. 3 Mark 50 Pf.
- Geographie, mathematische**. Zweite Auflage, umgearbeitet und verbessert von Dr. Hermann J. Klein. Mit 113 Abbildungen. 1894. 2 Mark 50 Pf.
- Geographische Verbreitung der Tiere** s. Tiere usw.
- Geologie**. Von Professor Dr. Hippolyt Haas. Siebente, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 186 Abbildungen und 1 Tafel. 1902. 3 Mark 50 Pf.
- Geometrie, analytische**. Von Dr. Max Friedrich. Zweite Auflage, durchgesehen und verbessert von Ernst Riedel. Mit 56 Abbildungen. 1900. 3 Mark.
- Geometrie, darstellende** s. Projektionslehre.
- Geometrie, ebene und räumliche**. Von Prof. Dr. K. Ed. Zetzsch. Dritte, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 223 Abbildungen und 2 Tabellen. 1892. 3 Mark.

- Gerberei** f. Chemische Technologie.
- Gesangskunst.** Von Ferdinand Sieber. Sechste Auflage. Mit vielen Notenbeispielen. 1903. 2 Mark 50 Pf.
- Gesangsorgane** f. Gymnastik der Stimme.
- Geschichte, allgemeine** f. Weltgeschichte.
- Geschichte, deutsche.** Von Wilhelm Kettler. 1879. 2 Mark 50 Pf.
- Gesellschaft, menschliche** f. Soziologie.
- Gesetzbuch, Bürgerliches** nebst Einführungsgezet. Textausgabe mit Sachregister. 1896. 2 Mark 50 Pf.
- Gesetzgebung des Deutschen Reiches** f. Reich, das Deutsche.
- Gesteinskunde** f. Petrographie.
- Gesundheitslehre, naturgemäße, auf physiologischer Grundlage.** Siebzehn Vorträge von Dr. Fr. Scholz. Mit 7 Abbildungen. 1884. 3 Mark 50 Pf.
- Gewerbeordnung für das Deutsche Reich.** Textausgabe mit Sachregister. 1901. 1 Mark 20 Pf.
- Gicht und Rheumatismus.** Von Dr. Arnold Pagenstecher. Vierte, umgearbeitete Auflage. Mit 9 Abbildungen. 1903. 2 Mark.
- Girowesen.** Von Karl Berger. Mit 21 Formularen. 1881. 2 Mark.
- Glasfabrikation** f. Chemische Technologie.
- Glasmalerei** f. Porzellan- und Glasmalerei und Liebhaberkünste.
- Glasradieren** f. Liebhaberkünste.
- Gobelinmalerei** f. Liebhaberkünste.
- Gravieren** f. Liebhaberkünste.
- Gymnastik, ästhetische und pädagogische** f. Ästhetische Bildung.
- Haare** f. Haut, Haare, Nägel.
- Hand und Fuß.** Ihre Pflege, ihre Krankheiten und deren Verhütung nebst Heilung von Dr. med. Albu. Mit 30 Abbildungen. 1895. 2 Mark 50 Pf.
- Handelsgesetzbuch für das Deutsche Reich** nebst Einführungsgezet. Textausgabe mit Sachregister. 1897. 2 Mark.
- Handelsmarine, deutsche.** Von R. Dittmer. Mit 66 Abbildungen. 1892. 3 Mark 50 Pf.
- Handelsrecht, deutsches, nach dem Handelsgesetzbuch für das Deutsche Reich** von Robert Fischer. Vierte, vollständig umgearbeitete Auflage. 1901. 2 Mark.
- Handelswissenschaft** auf volkswirtschaftlicher Grundlage. Siebente Auflage, vollständig neu bearbeitet von Dr. Otto Goldberg. 1903. 3 Mark.
- Haut, Haare, Nägel, ihre Pflege, ihre Krankheiten und deren Heilung** nebst einem Anhang über Kosmetik von Dr. med. Schulz. Vierte Auflage, neu bearbeitet von Dr. med. Vollmer. Mit 42 Abbildungen. 1898. 2 Mark 50 Pf.
- Heerwesen, deutsches.** Zweite Auflage, vollständig neu bearbeitet von Moritz Exner. Mit 7 Abbildungen. 1896. 3 Mark.
- Heilgymnastik.** Von Dr. med. H. H. Ramdohr. Mit 115 Abbildungen. 1893. 3 Mark 50 Pf.
- Heizung, Beleuchtung und Ventilation.** Von Ch. Schwarze. Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 209 Abbildungen. 1897. 4 Mark.
- Heizung** f. auch Chemische Technologie.
- Heraldik.** Grundzüge der Wappenkunde von D. Ed. Freih. v. Sacken. Sechste Auflage, neu bearbeitet von Moriz v. Weittenhiller. Mit 238 Abbildungen. 1899. 2 Mark.

Webers Illustrierte Katechismen.

- Herz, Blut- und Lymphgefäße.** Von Dr. med. Paul Niemeyer. Zweite, völlig umgearbeitete Auflage. Mit 49 Abbildungen. 1890. 3 Mark.
- Hiebfechtschule, deutsche, für Korb- und Glockenrapier.** Eine kurze Anweisung zur Erlernung des an unseren deutschen Hochschulen gebräuchlichen Hiebfechtens. Herausgegeben vom Verein deutscher Universitätsfechtmeister. Zweite, Auflage. Mit 64 Abbildungen. 1901. 1 Mark 50 Pf.
- Holzindustrie.** Taschenbuch für Werkmeister, Betriebsleiter, Fabrikanten und Handwerker von Rudolf Stübling. Mit 112 Abbildungen. 1901. 6 Mark.
- Holzmalerei, -schlägerei** f. Liebhaberkünfte.
- Hornschlägerei** f. Liebhaberkünfte.
- Hufbeschlag.** Zum Selbstunterricht für jedermann. Von E. Ch. Walther. Dritte, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 67 Abbildungen. 1889. 1 Mark 50 Pf.
- Hühnerzucht** f. Geflügelzucht.
- Hunderassen.** Von Franz Krichler. Mit 42 Abbildungen. 1892. 3 Mark.
- Hüttenkunde, allgemeine.** Von Dr. E. F. Dürre. Mit 209 Abbildungen. 1877. 4 Mark 50 Pf.
- Infektionskrankheiten.** Von Dr. med. H. Dippe. 1890. 3 Mark.
- Influenza** f. Infektionskrankheiten.
- Intarsiaschnitt** f. Liebhaberkünfte.
- Integralrechnung** f. Differential- und Integralrechnung.
- Invalidenversicherung.** Von Alfred Wengler. 1900. 2 Mark.
- Jäger und Jagdfreunde** von Franz Krichler. Zweite Auflage, durchgesehen von G. Knapp. Mit 67 Abbildungen. 1902. 3 Mark.
- Kalenderkunde.** Belehrungen über Zeitrechnung, Kalenderwesen und Feste. Zweite Auflage, vollständig neu bearbeitet von Dr. Bruno Peter. 1901. 2 Mark.
- f. auch Chronologie.
- Kaliindustrie** f. Chemische Technologie.
- Käsebereitung** f. Chemische Technologie und Milchwirtschaft.
- Kehlkopf, der, im gesunden und erkrankten Zustande.** Von Dr. med. E. L. Merkel. Zweite Auflage, bearbeitet von Sanitätsrat Dr. med. O. Heinze. Mit 33 Abbildungen. 1896. 3 Mark 50 Pf.
- Kellerwirtschaft** f. Weinbau.
- Keramik** f. Chemische Technologie.
- Keramik, Geschichte der.** Von Friedrich Jännicke. Mit Titelbild und 410 in den Text gedruckten Abbildungen. 1900. 10 Mark.
- Kerbschnitt** f. Liebhaberkünfte.
- Kerzen** f. Chemische Technologie.
- Keuchhusten** f. Infektionskrankheiten.
- Kind, das, und seine Pflege.** Von Dr. med. L. Fürst. Fünfte, umgearbeitete und bereicherte Auflage. Mit 129 Abbildungen. 1897. 4 Mark 50 Pf., in Geschenkeinband 5 Mark.
- Kindergarten, Einführung in die Theorie und Praxis des.** Von Eleonore Heerwart. Mit 37 Abbildungen. 1901. 2 Mark 50 Pf.
- Kirchengeschichte.** Von Friedrich Kirchner. 1880. 2 Mark 50 Pf.
- Klavierspiel.** Von Fr. Caylor. Deutsche Ausgabe von Math. Stegmayer. Zweite, verbesserte Auflage. Mit vielen Notenbeispielen. 1893. 2 Mark.

- Klavierunterricht.** Studien, Erfahrungen und Ratschläge von L. Köhler. Fünfte Auflage. 1880. 5 Mark.
- Klempnerei** von Franz Dreher. Erster Teil. Die Materialien, die Arbeitstechniken und die dabei zur Verwendung kommenden Werkzeuge, Maschinen und Einrichtungen. Mit 339 Abbildungen. 1902. 4 Mark 50 Pf.
- Zweiter Teil. Die heutigen Arbeitsgebiete der Klempnerei. Mit 622 Abbildungen. 1902. 4 Mark 50 Pf.
- Knabenhandarbeit.** Ein Handbuch des erziehlchen Unterrichts von Dr. Woldemar Göse. Mit 69 Abbildungen. 1892. 3 Mark.
- Kompositionslehre** von Joh. Ehrst. Lobe. Siebente, vermehrte und verbesserte Auflage von Richard Hofmann. 1902. 3 Mark 50 Pf.
- Korkarbeit** f. Liebhaberkünste.
- Korrespondenz, kaufmännische,** von E. F. Findeisen. Sechste, vermehrte Auflage. Zum vierten Male bearbeitet von Franz Hahn. 1902. 2 Mark 50 Pf.
- in französischer Sprache f. Correspondance commerciale.
- Kostümkunde.** Von Wölg. Quincke. Zweite, verbesserte und vermehrte Auflage. Mit 459 Kostümfiguren in 152 Abbildungen. 1896. 4 Mark 50 Pf.
- Krankenpflege im Hause.** Von Dr. med. Paul Wagner. Mit 71 Abbildungen. 1896. 4 Mark.
- Krankenversicherung.** Von Alfred Wengler. 1898. 2 Mark.
- Krocket** f. Englische Kugel- und Ballspiele.
- Kriegsmarine, deutsche.** Von R. Dittmer. Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit Titelbild und 174 Abbildungen. 1899. 4 Mark.
- Krocket** f. Bewegungsspiele sowie Englische Kugel- und Ballspiele.
- Krupp** f. Infektionskrankheiten.
- Kugel- und Ballspiele, englische.** Ein Leitfadn für die deutschen Spieler von Franz Prejinsky. Mit 105 Abbildungen. 1903. 3 Mark 50 Pf.
- Kulturgegeschichte** von J. J. Honegger. Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage. 1889. 2 Mark.
- Kunstgeschichte.** Von Bruno Bucher. Fünfte, verbesserte Auflage. Mit 276 Abbildungen. 1899. 4 Mark.
- Kurzschrift, mittelalterliche** f. Abbiaviaturrenlexikon.
- Lawn-Cennis** f. Bewegungsspiele sowie Englische Kugel- und Ballspiele.
- Lederschnitt** f. Liebhaberkünste.
- Leimfabrikation** f. Chemische Technologie.
- Liebhaberkünste.** Von Wanda Friedrich. Mit 250 Abbildungen. 1896. 2 Mark 50 Pf.
- Literaturgeschichte, allgemeine.** Von Dr. Ad. Stern. Dritte, vermehrte und verbesserte Auflage. 1892. 3 Mark.
- Literaturgeschichte, deutsche.** Von Dr. Paul Möbius. Siebente, verbesserte Auflage von Dr. Gotthold Klee. 1896. 2 Mark.
- Logarithmen.** Von Prof. Max Meyer. Zweite, verbesserte Auflage. Mit 3 Tafeln und 7 in den Text gedruckten Abbildungen. 1898. 2 Mark 50 Pf.
- Logik.** Von Friedrich Kirchner. Dritte, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 36 Abbildungen. 1900. 3 Mark.
- Lunge.** Ihre Pflege und Behandlung im gesunden und kranken Zustande. Von Dr. med. Paul Niemeyer. Neunte, umgearbeitete Auflage. Mit 41 Abbildungen. 1900. 3 Mark.

Webers Illustrierte Katechismen.

- Lungenentzündung und Lungenschwindsucht** [Infektionskrankheiten.
- Luftfeuerwerkerei.** Kurzer Lehrgang für die gründliche Ausbildung in allen Teilen der Pyrotechnik von G. H. von Nida. Mit 124 Abbildungen. 1883. 2 Mark.
- Lymphgefäße** [Herz.
- Magen und Darm, die Erkrankungen des.** Für den Laien gemeinverständlich dargestellt von Dr. med. E. v. Sohlern. Mit 2 Abbildungen und 1 Tafel. 1895. 3 Mark 50 Pf.
- Magnetismus** [Physik.
- Malaria** [Infektionskrankheiten.
- Malerei.** Von Karl Raupp. Dritte, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 50 Abbildungen und 4 Tafeln. 1898. 3 Mark.
- [auch Liebhaberkünste, Porzellan- und Glasmalerei.
- Mandelentzündung** [Infektionskrankheiten.
- Marine** [Handels- bez. Kriegsmarine.
- Markscheidekunst.** Von O. Brathuhn. Mit 174 Abbildungen. 1892. 3 Mark.
- Maschinen** [Dampfkessel.
- Maschinenelemente** von L. Otterdinger. Mit 595 Abbildungen. 1902. 6 Mark.
- Maschinenlehre, allgemeine.** Beschreibung der gebräuchlichsten Kraft- und Arbeitsmaschinen der verschiedenen Industriezweige. Von Ch. Schwarze. Mit 327 Abbildungen. 1903. 6 Mark.
- Masern** [Infektionskrankheiten.
- Massage.** Von Dr. med. Preller. Zweite, völlig neu bearbeitete Auflage von Dr. med. Ralf Wichmann. Mit 89 Abbildungen. 1903. 3 Mark 50 Pf.
- Mechanik** von Ph. Huber. Siebente Auflage, den Fortschritten der Technik entsprechend bearbeitet von Professor Walter Lange. Mit 215 Abbildungen. 1902. 3 Mark 50 Pf.
- Meereskunde, allgemeine.** Von Johannes Walther. Mit 72 Abbildungen und einer Karte. 1893. 5 Mark.
- Metallhäm, -schlagen, -treiben** [Liebhaberkünste.
- Metallurgie.** Von Dr. Ch. Fischer. Mit 29 Abbildungen. 1904. 5 Mark.
- Meteorologie.** Von Prof. W. J. van Bebbber. Dritte, gänzlich umgearbeitete Auflage. Mit 63 Abbildungen. 1893. 3 Mark.
- Mikroskopie.** Zweite Auflage, vollständig neu bearbeitet von Dr. S. Garten. Mit 131 Abbildungen und einer Tafel in Farbendruck. 1904. Unter der Presse.
- Milch, künstliche** [Chemische Technologie.
- Milchwirtschaft.** Von Dr. Eugen Werner. Mit 23 Abbildungen. 1884. 3 Mark.
- Milzbrand** [Infektionskrankheiten.
- Mimik und Gebärdensprache.** Von Karl Skraup. Mit 60 Abbildungen. 1892. 3 Mark 50 Pf.
- Mineralogie** von Eugen Hufak. Sechste, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 223 Abbildungen. 1901. 3 Mark.
- Mumps** [Infektionskrankheiten.
- Münzkunde.** Von B. Dannenberg. Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 11 Tafeln Abbildungen. 1899. 4 Mark.
- Musik.** Von J. E. Lobe. Siebenundzwanzigste Auflage. 1900. 1 Mark 50 Pf.
- Musikgeschichte.** Von R. Mufiol. Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 15 Abbildungen und 34 Notenbeispielen. 1888. 2 Mark 50 Pf.

- Musikinstrumente**, ihre Beschreibung und Verwendung von Richard Hofmann. Sechste, vollständig neu bearbeitete Auflage. Mit 205 Abbildungen und zahlreichen Notenbeispielen. 1903. 4 Mark.
- Musterschut** f. Patentwesen.
- Mythologie**. Von Dr. E. Kroker. Mit 73 Abbildungen. 1891. 4 Mark.
- Nägel** f. Haut, Haare, Nägel.
- Nagelarbeit** f. Liebhaberkünste.
- Naturlehre**. Erklärung der wichtigsten physikalischen, meteorologischen und chemischen Erscheinungen des täglichen Lebens von Dr. E. C. Brewer. Vierte, umgearbeitete Auflage. Mit 53 Abbildungen. 1893. 3 Mark.
- Nervosität**. Von Dr. med. Paul Möbius. Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage. 1885. 2 Mark 50 Pf.
- Nierensystem** f. Herz.
- Nivellierkunst**. Von Prof. Dr. E. Pietzsch. Fünfte, umgearbeitete Auflage. Mit 61 Abbildungen. 1900. 2 Mark.
- Numismatik** f. Münzkunde.
- Obstgärtnerei**. Grundzüge des Gemüse- und Obstbaues von Hermann Jäger. Fünfte, vermehrte und verbesserte Auflage, nach den neuesten Erfahrungen und Fortschritten umgearbeitet von J. Wellhöft. Mit 63 Abbildungen. 1893. 2 Mark 50 Pf.
- Obstbau** f. Obstgärtnerei.
- Obstverwertung**. Anleitung zur Behandlung und Aufbewahrung des frischen Obstes, zum Dörren, Einkochen Einmachen, sowie zur Wein-, Likör-, Brantwein- und Essigbereitung aus den verschiedensten Obst- und Beerenarten von Johannes Wellhöft. Mit 45 Abbildungen. 1897. 3 Mark.
- Ohr**. Von Dr. med. Richard Hagen. Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 45 Abbildungen. 1883. 2 Mark 50 Pf.
- Ole** f. Chemische Technologie.
- Optik** f. Physik.
- Orden** f. Ritter- und Verdienstorden.
- Orgel**. Erklärung ihrer Struktur, besonders in Beziehung auf technische Behandlung beim Spiel von E. F. Richter. Vierte, verbesserte und vermehrte Auflage, bearbeitet von Hans Menzel. Mit 25 Abbildungen. 1896. 3 Mark.
- Ornamentik**. Leitfaden über die Geschichte, Entwicklung und charakteristischen Formen der Verzierungstile aller Zeiten von F. Kanitz. Sechste, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 137 Abbildungen. 1902. 2 Mark 50 Pf.
- Pädagogik**. Von Friedrich Kirchner. 1890. 2 Mark.
- Pädagogik, Geschichte der**. Von Friedrich Kirchner. 1899. 3 Mark.
- Paläographie** f. Urkundenlehre.
- Paläontologie** f. Versteinerungskunde.
- Patentwesen**, Muster- und Warenzeichenschutz von Otto Sack. Mit 3 Abbildungen. 1807. 2 Mark 50 Pf.
- Perspektive, angewandte**. Nebst Erläuterungen über Schattenkonstruktion und Spiegelbilder von M. Kleiber. Dritte, durchgesehene Auflage. Mit 145 in den Text gedruckten und 7 Tafeln Abbildungen. 1900. 3 Mark.
- Petrefaktenkunde** f. Versteinerungskunde.
- Petrographie**. Lehre von der Beschaffenheit, Lagerung und Bildungsweise der Gesteine von Dr. J. Blaas. Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 86 Abbildungen. 1898. 3 Mark.

Webers Illustrierte Katechismen.

Pflanzen, die leuchtenden f. Tiere und Pflanzen usw.

Pflanzenmorphologie, vergleichende. Von Dr. E. Dennert. Mit über 600 Einzelbildern in 500 Figuren. 1894. 5 Mark.

Philosophie. Von J. H. v. Kirchmann. Vierte, durchgesehene Aufl. 1897. 3 Mark.

Philosophie, Geschichte der, von Chales bis zur Gegenwart. Von Lic. Dr. Fr. Kirchner. Dritte, vermehrte und verbesserte Auflage. 1896. 4 Mark.

Photographie. Anleitung zur Erzeugung photographischer Bilder von Dr. J. Schnaß. Fünfte, verbesserte Auflage. Mit 40 Abbildungen. 1895. 2 Mark 50 Pf.

Phrenologie. Von Dr. G. Schve. Achte Auflage. Mit Titelbild und 18 Abbildungen. 1896. 2 Mark.

Physik. Von Prof. Dr. Julius Kollert. Sechste, verbesserte und vermehrte Auflage. Mit 364 Abbildungen. 1903. 7 Mark.

Physik, Geschichte der. Von Dr. E. Gerland. Mit 72 Abbildungen. 1892. 4 Mark.

Physiologie des Menschen, als Grundlage einer naturgemäßen Gesundheitslehre. Von Dr. med. Friedrich Scholz. Mit 58 Abbildungen. 1883. 3 Mark.

Planetographie. Von Dr. O. Lohse. Mit 15 Abbildungen. 1894. 3 Mark 50 Pf.

Planimetrie mit einem Anhang über harmonische Teilung, Potenzlinien und das Berührungssystem des Apollonius von Ernst Riedel. Mit 190 Abbildungen. 1900. 4 Mark.

Pocken f. Infektionskrankheiten.

Poetik, deutsche. Von Dr. Minckwitz. Dritte, vermehrte und verbesserte Auflage. 1890. 2 Mark 50 Pf.

Porzellan- und Glasmalerei. Von Robert Ulke. Mit 77 Abbildungen. 1894. 3 Mark.

Projektionslehre. Mit einem Anhang, enthaltend die Elemente der Perspektive. Von Julius Hoch. Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 121 Abbildungen. 1898. 2 Mark.

Psychologie. Von Fr. Kirchner. Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage. 1896. 3 Mark.

Pulverfabrikation f. Chemische Technologie.

Punzieren f. Liebhaberkünste.

Pyrotechnik f. Luftfeuerwerkerei.

Rachenbräune f. Infektionskrankheiten.

Radfahrspport. Von Dr. Karl Biefendahl. Mit 1 Titelbild und 104 Abbildungen. 1897. 3 Mark.

Raumberechnung. Anleitung zur Größenbestimmung von Flächen und Körpern jeder Art von Dr. E. Pietzsch. Vierte, verbesserte Auflage. Mit 55 Abbildungen. 1898. 1 Mark 80 Pf.

Rebenkultur f. Weinbau.

Rechnen f. Arithmetik.

Rechnen, kaufmännisches. Von Robert Stern. 1904. 5 Mark.

Redekunst. Anleitung zum mündlichen Vortrage von Roderich Benedix. Sechste Auflage. 1903. 1 Mark 50 Pf.

— f. auch Vortrag, der mündliche.

Registratur- und Archivkunde. Handbuch für das Registratur- und Archivwesen bei den Reichs-, Hof-, Kirchen-, Schul- und Gemeindebehörden, den Rechtsanwällen usw. sowie bei den Staatsarchiven von Georg Holzinger. Mit Beiträgen von Dr. Friedr. Leift. 1883. 3 Mark.

- Reich, das Deutsche.** Ein Unterrichtsbuch in den Grundrissen des deutschen Staatsrechts, der Verfassung und Gesetzgebung des Deutschen Reiches von Dr. Wilh. Zeller. Zweite, vielfach umgearbeitete und erweiterte Auflage. 1880. 3 Mark.
- Reinigung f. Wäſcherei.**
- Reitkunst** in ihrer Anwendung auf Campagne-, Militär- und Schuttreiterei. Von Adolf Kästner. Vierte, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 71 in den Text gedruckten und 2 Tafeln Abbildungen. 1892. 6 Mark.
- Religionsphilosophie** von Professor D. Dr. Georg Runze. 1901. 4 Mark.
- Rheumatismus f. Gicht und Infektionskrankheiten.**
- Ritter- und Verdienstorden** aller Kulturstaaen der Welt innerhalb des 19. Jahrhunderts. Auf Grund amtlicher und anderer zuverlässiger Quellen zusammengestellt von Maximilian Grigner. Mit 760 Abbildungen. 1893. 9 Mark, in Pergamenteinband 12 Mark.
- Rose f. Infektionskrankheiten.**
- Rosenzucht.** Vollständige Anleitung über Zucht, Behandlung und Verwendung der Rosen im Lande und in Cöpfen von Hermann Jäger. Zweite, verbesserte und vermehrte Auflage, bearbeitet von P. Lampert. Mit 70 Abbildungen. 1893. 2 Mark 50 Pf.
- Röteln f. Infektionskrankheiten.**
- Rotlauf f. Infektionskrankheiten.**
- Rot f. Infektionskrankheiten.**
- Rückfallfieber f. Infektionskrankheiten.**
- Ruder- und Segelsport.** Von Otto Gusti. Mit 66 Abbildungen und einer Karte. 1898. 4 Mark.
- Ruhr f. Infektionskrankheiten.**
- Säugetiere, Vorfahren der, in Europa.** Von Albert Gaudry. Aus dem Französischen überseht von William Marshall. Mit 40 Abbildungen. 1891. 3 Mark.
- Schachspielkunst** von K. S. Portius. Zwölfte, vermehrte und verbesserte Auflage. 1901. 2 Mark 50 Pf.
- Scharlach f. Infektionskrankheiten.**
- Schattenkonstruktion f. Perspektive.**
- Schlitten- und Schlittschuhsport f. Wintersport.**
- Schlosserei.** Von Julius Hoch. Erster Teil (Beſchläge, Schloßkonstruktionen und Geldſchrankbau). Mit 256 Abbildungen. 1899. 6 Mark.
- Zweiter Teil (Bauſchloßerei). Mit 288 Abbildungen. 1899. 6 Mark.
- Dritter Teil (Kunſtſchloßerei und Verſchönerungsarbeiten des Eiſens). Mit 201 Abbildungen. 1901. 4 Mark 50 Pf.
- Schneeschuhſport f. Wintersport.**
- Schneiderei f. Liebhaberkünſte.**
- Schnupfen f. Infektionskrankheiten.**
- Schreibunterricht.** Dritte Auflage, neu bearbeitet von Georg Funk. Mit 82 Figuren. 1893. 1 Mark 50 Pf.
- Schwangerschaft f. Frau, das Buch der jungen.**
- Schwimmkunst.** Von Martin Schwägerl. Zweite Auflage. Mit III Abbildungen. 1897. 2 Mark.
- Schwindsucht f. Infektionskrankheiten.**

Webers Illustrierte Katechismen.

- Segelsport** [. Ruder- und Segelsport.
- Seifenfabrikation** [. Chemische Technologie.
- Selbsterziehung.** Ein Wegweiser für die reifere Jugend von John Stuart Blackie.
Deutsche autorisierte Ausgabe von Dr. Friedrich Kirchner. Dritte Auflage 1903.
2 Mark.
- Sinne und Sinnesorgane der niederen Tiere.** Von E. Jourdan. Aus dem Französ-
ischen überseht von William Marshall. Mit 48 Abbildungen. 1891. 4 Mark.
- Sittenlehre** [. Ethik.
- Skrofulose** [. Infektionskrankheiten.
- Sozialismus, moderner.** Von Max Haushofer. 1890. 3 Mark.
- Soziologie.** Die Lehre von der Entstehung und Entwicklung der menschlichen
Gesellschaft. Von Dr. Rudolf Eisler. 1903. 4 Mark.
- Sphragistik** [. Urkundenlehre.
- Spiegelbilder** [. Perspektive.
- Spiele** [. Bewegungsspiele sowie Englische Kugel- und Ballspiele.
- Spinnerei, Weberei und Appretur.** Vierte Auflage, vollständig neu bearbeitet von
Niklas Reiser. Mit 348 Abbildungen. 1901. 6 Mark.
- Spiritusbrennerei** [. Chemische Technologie.
- Spitpocken** [. Infektionskrankheiten.
- Sprache und Sprachfehler des Kindes.** Gesundheitslehre der Sprache für Eltern,
Erzieher und Ärzte. Von Dr. med. Hermann Gutmann. Mit 22 Abbil-
dungen. 1894. 3 Mark 50 Pf.
- Sprachlehre, deutsche.** Von Dr. Konrad Michelsen. Vierte Auflage, heraus-
gegeben von Friedrich Hedderich. 1898. 2 Mark 50 Pf.
- Sprachorgane** [. Gymnastik der Stimme.
- Sprengstoffe** [. Chemische Technologie.
- Sprichwörter** [. Citatenlexikon.
- Staatsrecht** [. Reich, das Deutsche.
- Starrkrampf** [. Infektionskrankheiten.
- Statik.** Mit besonderer Berücksichtigung der zeichnerischen und rechnerischen
Methoden von Walter Lange. Mit 284 Abbildungen. 1897. 4 Mark.
- Steinäßen, -mosaik** [. Liebhaberkünste.
- Stenographie.** Ein Leitfaden für Lehrer und Lernende der Stenographie im allge-
meinen und des Systems von Gabelsberger im besonderen von Prof. H. Krieg.
Dritte, vermehrte Auflage. 1900. 3 Mark.
- Stereometrie.** Mit einem Anhang über Kegelschnitte sowie über Maxima und
Minima, begonnen von Richard Schurig, vollendet und einheitlich bearbeitet
von Ernst Riedel. Mit 159 Abbildungen. 1898. 3 Mark 50 Pf.
- Stile** [. Baustile und Ornamentik.
- Stilistik.** Eine Anweisung zur Ausarbeitung schriftlicher Aufsätze von Dr. Konrad
Michelsen. Dritte, verbesserte und vermehrte Auflage, herausgegeben von
Friedrich Hedderich. 1898. 2 Mark 50 Pf.
- Stimme, Gymnastik der,** gestützt auf physiologische Gesetze. Eine Anweisung zum
Selbstunterricht in der Übung und dem richtigen Gebrauche der Sprach- und Ge-
sangsorgane von Oskar Guttmann. Sechste, vermehrte und verbesserte Auflage.
Mit 24 Abbildungen. 1902. 3 Mark 50 Pf.

- Stoßfechtschule, deutsche, nach Kreuhlerschen Grundsätzen.** Zusammen-
gestellt und herausgegeben vom Verein deutscher Fechtmeister. Mit 42 Abbil-
dungen. 1892. 1 Mark 50 Pf.
- Strahlenpilzkrankheit** f. Infektionskrankheiten.
- Straßenbau** f. Erd- und Straßenbau.
- Tanzkunst.** Ein Leitfaden für Lehrer und Lernende nebst einem Anhang über
Choreographie von Bernhard Klemm. Siebente Auflage. Mit 83 Abbildungen
und vielen musikalisch-rhythmischen Beispielen. 1901. 3 Mark.
- Tanzkunst** f. auch Ästhetische Bildung.
- Taubenzucht** f. Geflügelzucht.
- Technologie, chemische.** Unter Mitwirkung von P. Kersting, M. Horn, Ch. Fischer,
H. Junghahn und J. Pinnow herausgegeben von Paul Kersting und Max
Horn. Erster Teil. Anorganische Verbindungen. Mit 70 Abbildungen. 1902. 5 Mark.
— — Zweiter Teil. Organische Verbindungen. Mit 82 Abbildungen. 1902. 5 Mark.
— — Dritter Teil siehe Hüttenkunde.
— — Vierter Teil siehe Metallurgie.
- Technologie, mechanische.** Zweite Auflage. Unter der Presse.
- Teichwirtschaft** f. Fischzucht.
- Telegraphie, elektrische.** Von Prof. Dr. K. Ed. Zetsche. Sechste, völlig um-
gearbeitete Auflage. Mit 315 Abbildungen. 1882. 4 Mark.
- Textilindustrie** f. Spinnerei usw.
- Tiere, geographische Verbreitung der.** Von E. L. Crouessart. Aus dem Fran-
zösischen übersetzt von William Marshall. Mit 2 Karten. 1882. 4 Mark.
- Tiere und Pflanzen, die leuchtenden.** Von Henri Gadeau de Kerville. Aus
dem Französischen übersetzt von William Marshall. Mit 28 Abbildungen.
1893. 3 Mark.
- Tierzucht, landwirtschaftliche.** Von Dr. Eugen Werner. Mit 20 Abbildungen.
1880. 2 Mark 50 Pf.
- Tintenfabrikation** f. Chemische Technologie.
- Tollwut** f. Infektionskrankheiten.
- Ton, der gute, und die seine Sitte.** Von Eufemia v. Adlersfeld geb. Gräfin
Ballestrem. Dritte Auflage. 1899. 2 Mark.
— f. auch Ästhetische Bildung.
- Tonwarenindustrie** f. Chemische Technologie.
- Trichinenkrankheit** f. Infektionskrankheiten.
- Trichinenschau.** Von F. W. Ruffert. Dritte, verbesserte Auflage. Mit 52 Abbil-
dungen. 1895. 1 Mark 80 Pf.
- Trigonometrie.** Von Franz Bendt. Dritte, erweiterte Auflage. Mit 42 Figuren.
1901. 2 Mark.
- Tuberkulose** f. Infektionskrankheiten.
- Turnkunst.** Von Dr. M. Klop. Sechste, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit
100 Abbildungen. 1887. 3 Mark.
- Typhus** f. Infektionskrankheiten.
- Uhrmacherkunst** von F. W. Ruffert. Vierte, vollständig neu bearbeitete und vermehrte
Auflage. Mit 252 Abbildungen und 5 Tabellen. 1901. 4 Mark.
- Unfallversicherung.** Von Alfred Wengler. 1898. 2 Mark.
- Uniformkunde.** Von Richard Knötel. Mit über 1000 Einzelfiguren auf 100
Caseln, gezeichnet vom Verfasser. 1896. 6 Mark.

Webers Illustrierte Katechismen.

- Unterleibsbrüche.** Von D. med. Fr. Ravoit. Zweite Auflage. Mit 28 Abbildungen. 1880. 2 Mark 50 Pf.
- Urkundenlehre.** Diplomatik, Paläographie, Chronologie und Sprachistik von Dr. Fr. Leitz. Zweite, verbesserte Auflage. Mit 6 Tafeln Abbildungen. 1893. 4 Mark.
- Ventilation** f. Heizung.
- Verfassung des Deutschen Reichs** f. Reich, das Deutsche.
- Versicherungswesen.** Von Oskar Lemcke. Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage. 1888. 2 Mark 40 Pf.
- Verskunst, deutsche.** Von Dr. Roderich Benedix. Dritte, durchgesehene und verbesserte Auflage. 1894. 1 Mark 50 Pf.
- Versteinerungskunde** (Petrefaktenkunde, Paläontologie). Eine Übersicht über die wichtigeren Formen des Tier- und des Pflanzenreiches der Vorwelt von Professor Dr. Hippolyt Haas. Zweite, gänzlich umgearbeitete und vermehrte Auflage. Mit 234 Abbildungen und 1 Tafel. 1902. 3 Mark 50 Pf.
- Villen und kleine Familienhäuser.** Von Georg Hfer. Mit 112 Abbildungen von Wohngebäuden nebst dazugehörigen Grundrissen und 23 in den Text gedruckten Figuren. Zehnte Auflage. 1904. 5 Mark.
(Fortsetzung dazu f. Familienhäuser für Stadt und Land.)
- Violine und Violinspiel.** Von Reinhold Jockisch. Mit 19 Abbildungen und zahlreichen Notenbeispielen. 1900. 2 Mark 50 Pf.
- Vögel, der Bau der.** Von William Marshall. Mit 220 Abbildungen. 1895. 7 Mark 50 Pf.
- Völkerkunde.** Von Dr. Heinrich Schurz. Mit 67 Abbildungen. 1893. 4 Mark.
- Völkerrecht.** Von Dr. Albert Zorn. Zweite, vollständig neu bearbeitete Auflage. 1903. 4 Mark.
- Volkswirtschaftslehre.** Sechste Auflage. Unter der Presse.
- Vortrag, der mündliche.** Ein Lehrbuch für Schulen und zum Selbstunterricht von Roderich Benedix. Erster Teil. Die reine und deutliche Aussprache des Hochdeutschen. Neunte Auflage. 1902. 1 Mark 50 Pf.
— — — Dritter Teil. Schönheit des Vortrages. Fünfte Auflage. 1901. 3 Mark 50 Pf.
- Wappenkunde** f. Heraldik.
- Warenkunde.** Von E. Schick. Sechste Auflage, vollständig neu bearbeitet von Dr. M. Pietzsch. 1899. 3 Mark 50 Pf.
- Warenzeichenschutz** f. Patentwesen.
- Wärmemotoren** f. Dampfkessel.
- Wärmetechnologie** f. Chemische Technologie.
- Wäscherei, Reinigung und Bleicherei.** Von Dr. Herm. Grothe. Zweite, vollständig umgearbeitete Auflage. Mit 41 Abbildungen. 1884. 2 Mark.
— — — f. auch Chemische Technologie.
- Wasserkur und ihre Anwendungsweise.** Von Dr. med. E. Preller. Mit 38 Abbildungen. 1891. 3 Mark 50 Pf.
- Wasserversorgung der Gebäude.** Von Professor Walter Lange. Mit 282 Abbildungen. 1902. 3 Mark 50 Pf.
- Weberei** f. Spinnerei.
- Wechselfieber** f. Infektionskrankheiten.

Verlag von J. J. Weber in Leipzig.

- Wechselrecht, allgemeines deutsches.** Mit besonderer Berücksichtigung der Abweichungen und Zusätze der österreichischen und ungarischen Wechselordnung und des eidgenössischen Wechsel- und Scheckgesetzes. Von Karl Arenz. Dritte, ganz umgearbeitete und vermehrte Auflage. 1884. 2 Mark.
- Weinbau, Rebenkultur und Weinbereitung.** Von Fr. Jak. Dochnahl. Dritte, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit einem Anhang: Die Kellerwirtschaft. Von H. v. Babo. Mit 55 Abbildungen. 1896. 2 Mark 50 Pf.
- Weinbereitung** f. Chemische Technologie.
- Weltgeschichte, allgemeine.** Von Dr. Theodor Flathé. Dritte Auflage. Mit 6 Stammtafeln und einer tabellarischen Übersicht. 1899. 3 Mark 50 Pf.
- Windpocken** f. Infektionskrankheiten.
- Wintersport.** Von Max Schneider. Mit 140 Abbildungen. 1894. 3 Mark.
- Wochenbett** f. Frau, das Buch der jungen.
- Wörterbuch, deutsches.** Wörterbuch der deutschen Schrift- und Umgangssprache sowie der wichtigsten Fremdwörter. Von Dr. J. H. Kaltschmidt, neu bearbeitet und vielfach ergänzt von Dr. Georg Lehnert. 1900. 7 Mark 50 Pf.
- Zähne.** Von Dr. med. H. Klencke. Zweite, durchgesehene und vermehrte Auflage. Mit 38 Abbildungen. 1879. 2 Mark 50 Pf.
- Zengdruck** f. Chemische Technologie und Färberei.
- Ziegelfabrikation** f. Chemische Technologie.
- Ziegenpeter** f. Infektionskrankheiten.
- Ziergärtnerei.** Belehrung über Anlage, Ausschmückung und Unterhaltung der Gärten, sowie über Blumenzucht von H. Jäger. Sechste Auflage, nach den neuesten Erfahrungen und Fortschritten umgearbeitet von J. Weisheit. Mit 104 Abbildungen. 1901. 3 Mark 50 Pf.
- Zimmergärtnerei.** Von M. Lebl. Zweite, umgearbeitete und vermehrte Auflage. Mit 89 Abbildungen. 1901. 3 Mark.
- Zoologie.** Zweite Auflage, vollständig neu bearbeitet von Professor Dr. William Marshall. Mit 297 Abbildungen. 1901. 7 Mark 50 Pf.
- Zuckerfabrikation** f. Chemische Technologie.
- Zündhölzfabrikation** f. Chemische Technologie.
- Zündmittel** f. Chemische Technologie.

Verzeichnisse mit Inhaltsangabe jedes einzelnen Bandes stehen unentgeltlich zur Verfügung.

Verlagsbuchhandlung von J. J. Weber in Leipzig
Rendnitzer Straße 1—7.

Februar 1904.

Druck von J. J. Weber in Leipzig.

gung der Ab-
elordnung und
Dritte, ganz
2 Mark.

nahl. Dritte,
Kellerwirtschaft.
2 Mark 50 Pf.

Auflage. Mit
3 Mark 50 Pf.

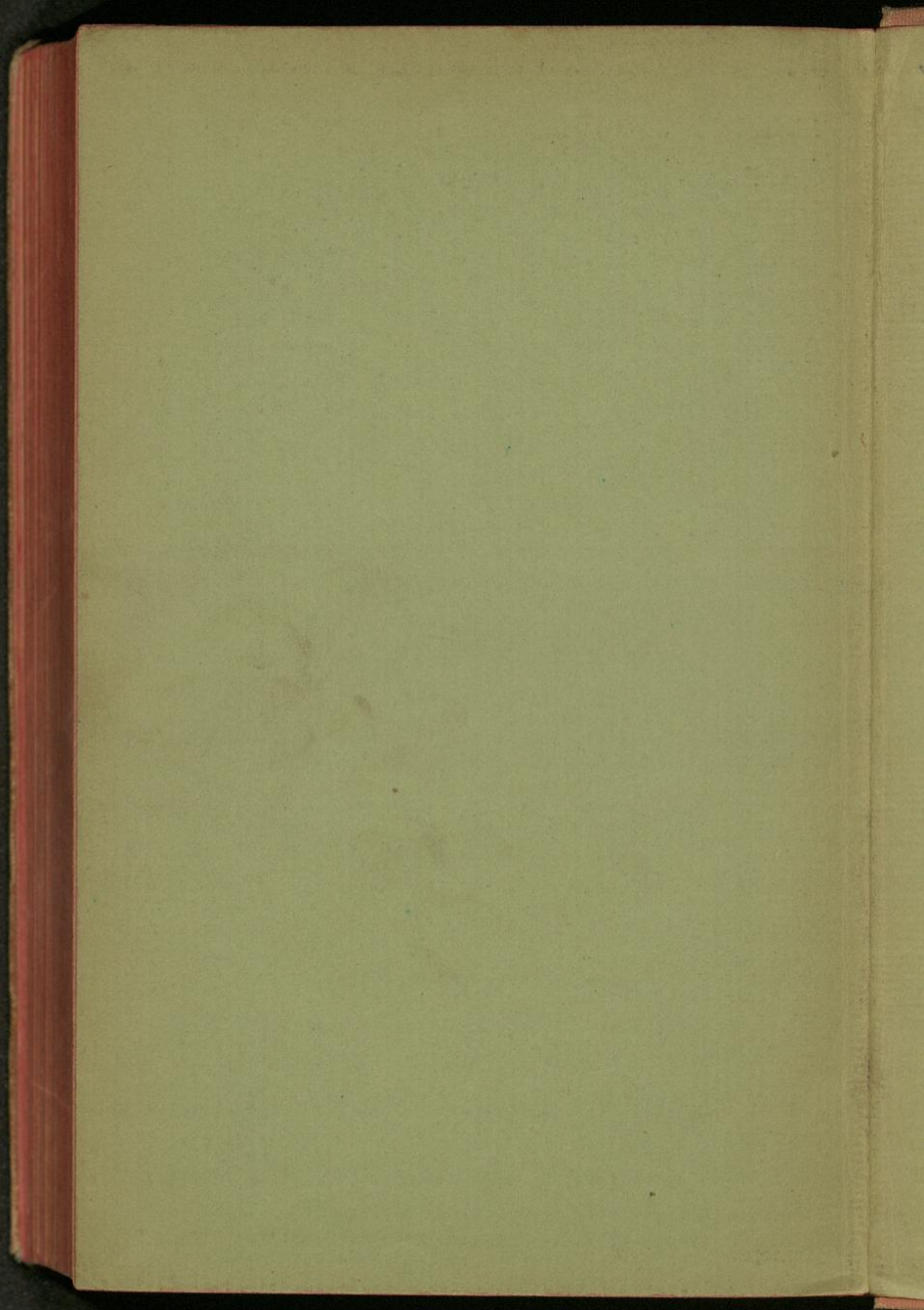
3 Mark.

gangssprache
neu bearbeitet
Mark 50 Pf.
ehrte Auflage.
Mark 50 Pf.

ng der Gärten,
neuesten Er-
Mit 104 Ab-
Mark 50 Pf.
ehrte Auflage.
3 Mark.
Dr. William
Mark 50 Pf.

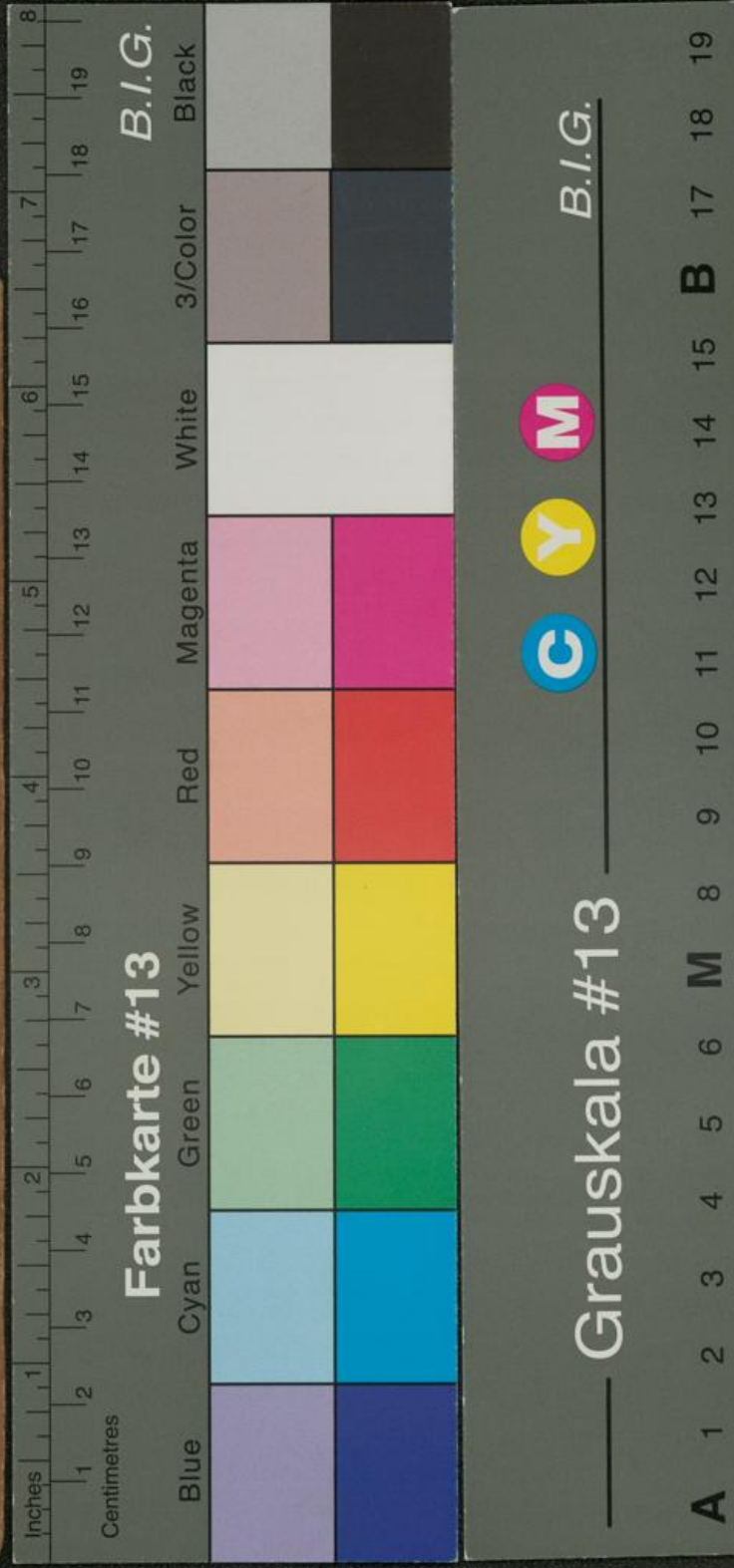
stehen un-

Leipzig



30/604

6 -



30/604

6 -

Stadtbibliothek Wuppertal



1 31 96732 6 062