

Universitätsbibliothek Wuppertal

Leitfaden der Färberei

Ganswindt, Albert

Leipzig, 1904

Sechster Abschnitt. Baumwolle

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)

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. § 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 "
Brazilien	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 eigenthümlichen 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 zugelegte 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-

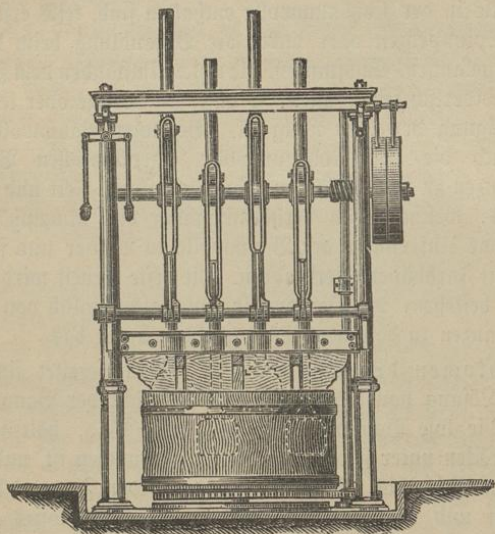


Abb. 56. Stampfwaschmaschine.

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

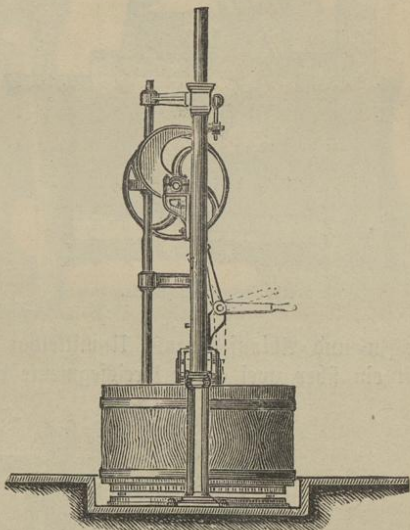


Abb. 57. Stampwaschmaschine.

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

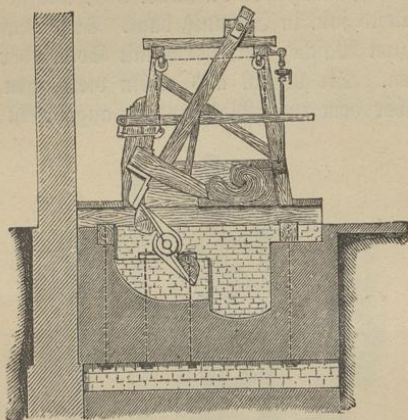


Abb. 58. Waschwalke.

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

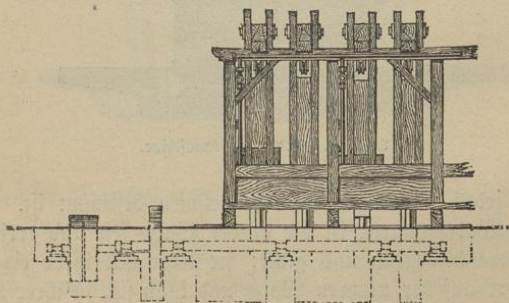


Abb. 59. Waschwalke.

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

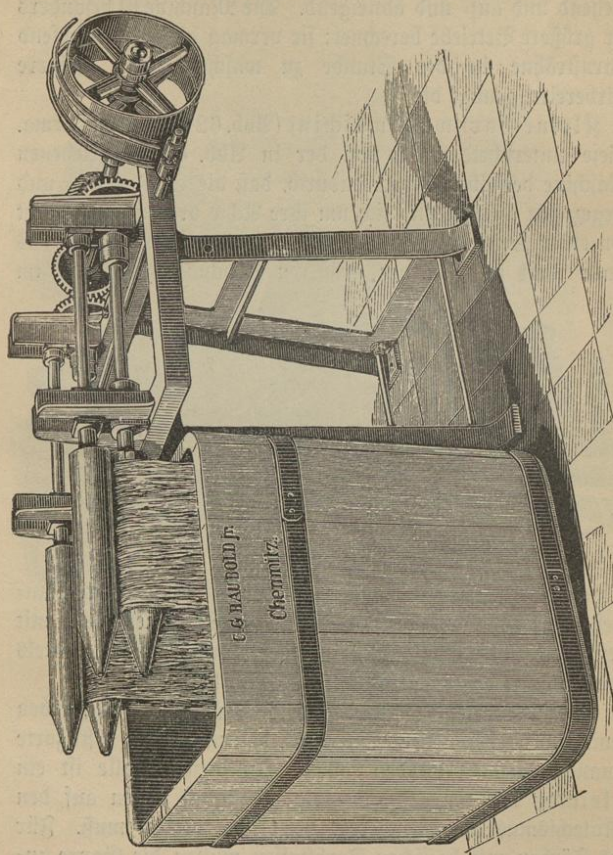


Abb. 60. Garnwaschmaschine mit vier Walzen.

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

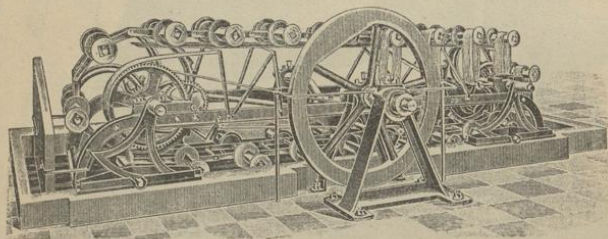


Abb. 61. Große Garnwaschmaschine.

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

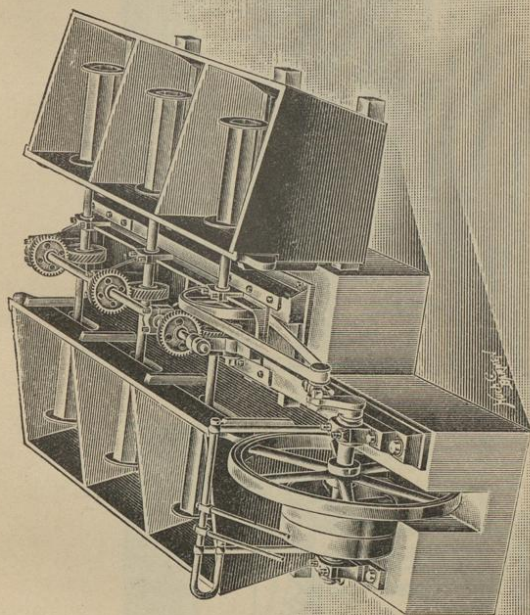


Abb. 62. Kleine Baumwollwaschmaschine.

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

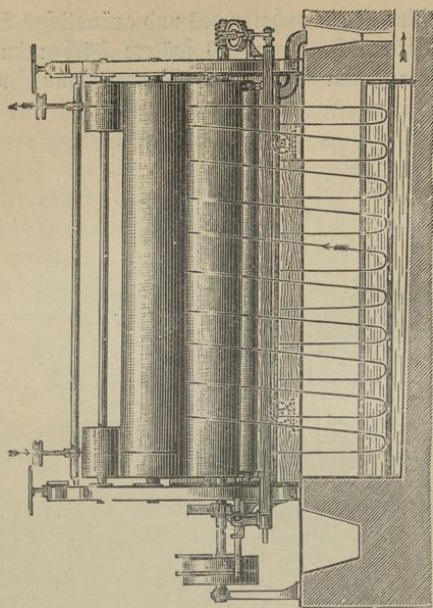
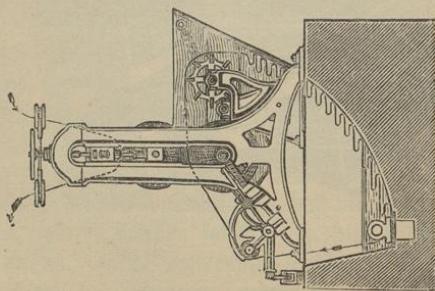


Abb. 63. Strangwaschmaschine.



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

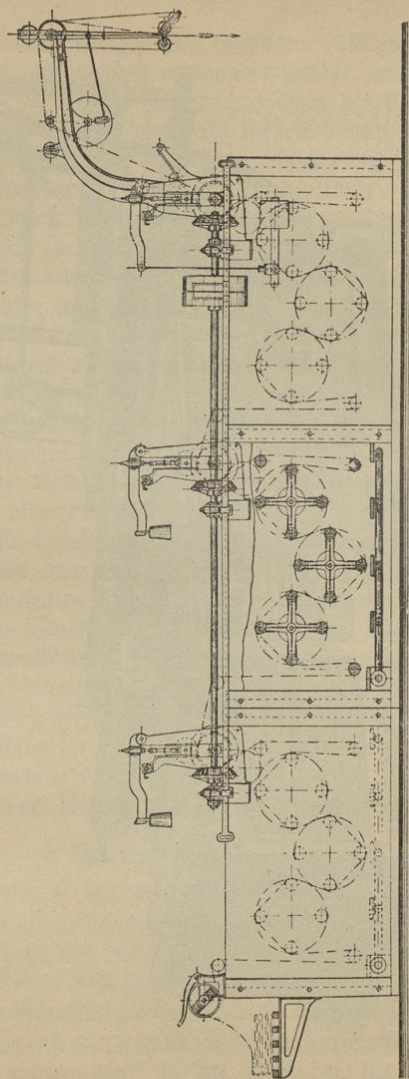
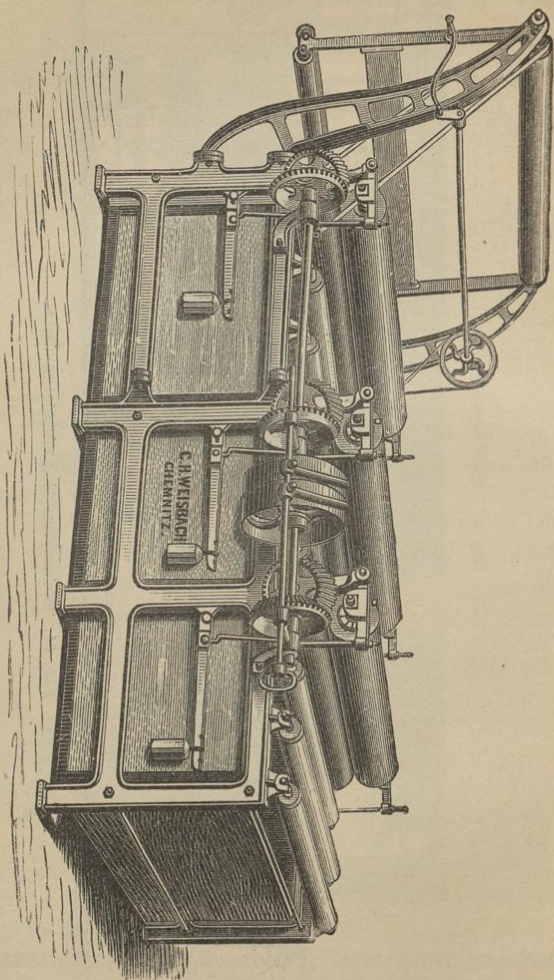


Abb. 64. Breitwalzmaschine mit Walzenflügeln.

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 Färbepad.

§ 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 Türkischrotöl 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 kohlensaurem Ammoniak oder doppeltkohlensaurem Natron, Wasserglas, 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 Durchsiehen 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 Beize 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 Metallsniederschläge 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 Metallsniederschlags 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. rizinolsaurer 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 Waschechttheit 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 Altnatron.

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) hinzugeibt 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 substantiv 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 Färbebad 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, übersezt 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 Entwicklungsäder 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 Aufeinanderwirken 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 chloresaures 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 vervollkommenetes 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 Rufe ist durch eine Längsscheidewand in zwei Abteilungen mit abgerundetem Boden geteilt. Über jeder

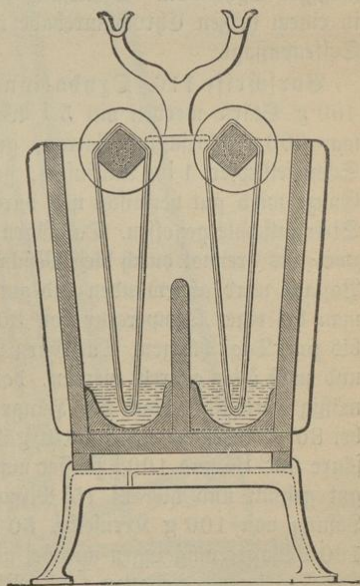


Abb. 66. Färbeparat für Anilinschwarz.

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 Garn trockenmaschine von C. H. Weissbach (Abb. 67) bewährt. Dieselbe ist, wie man aus der Zeichnung ersieht,

*) Noetting, und Lehne, Anilinschwarz S. 69.

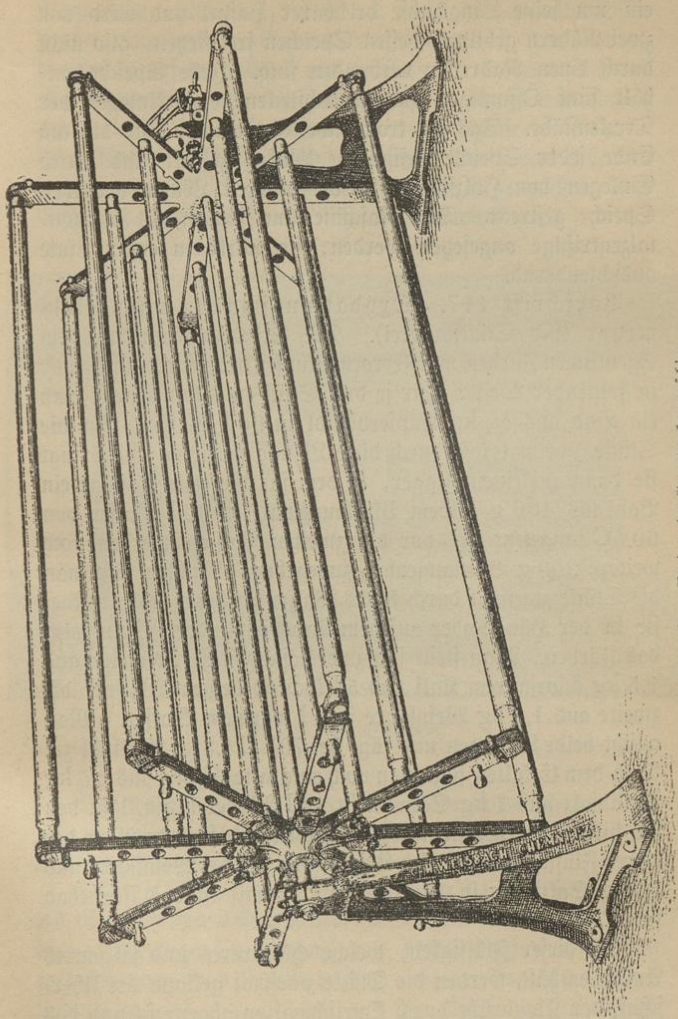


Abb. 67. Notierende Garnrodenmaschine.

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.

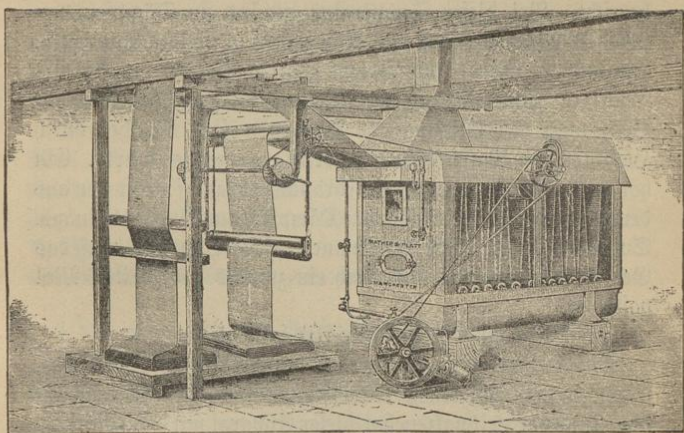


Abb. 68. Schnelldämpfer.

Das mehrtägige Drydieren 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 Dämpfkasten 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-Oxydationsmaschine von Preibisch. Einen langen hölzernen Dämpfkasten 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 Oxydation, 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 Türkischrothfärberei, 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

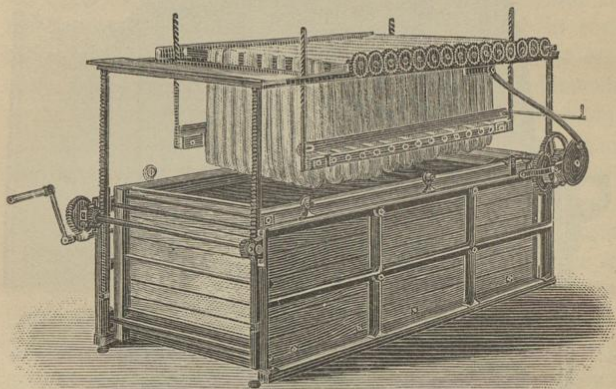


Abb. 69. Garnfärbemaschine von Uhlmann.

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

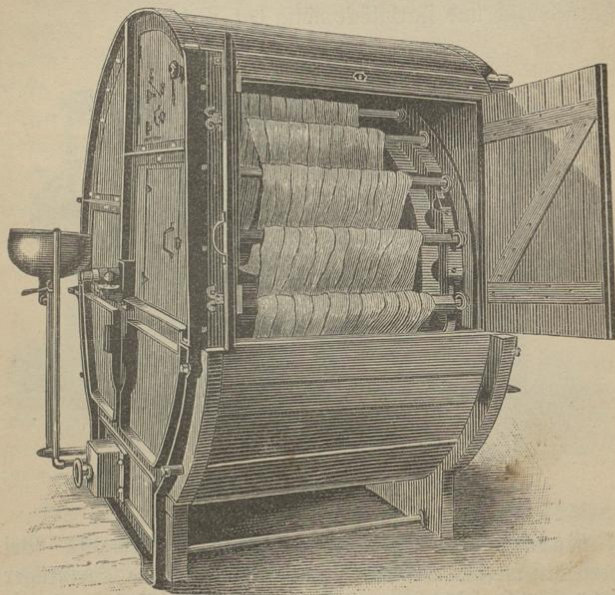


Abb. 70. Färbemaschine von Klauder-Weldon.

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 Erndendasein 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

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.

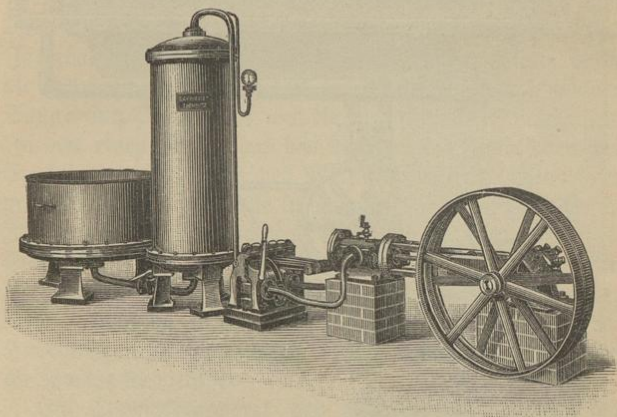


Abb. 72. Copsfärbapparat, Patent Haase.

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.

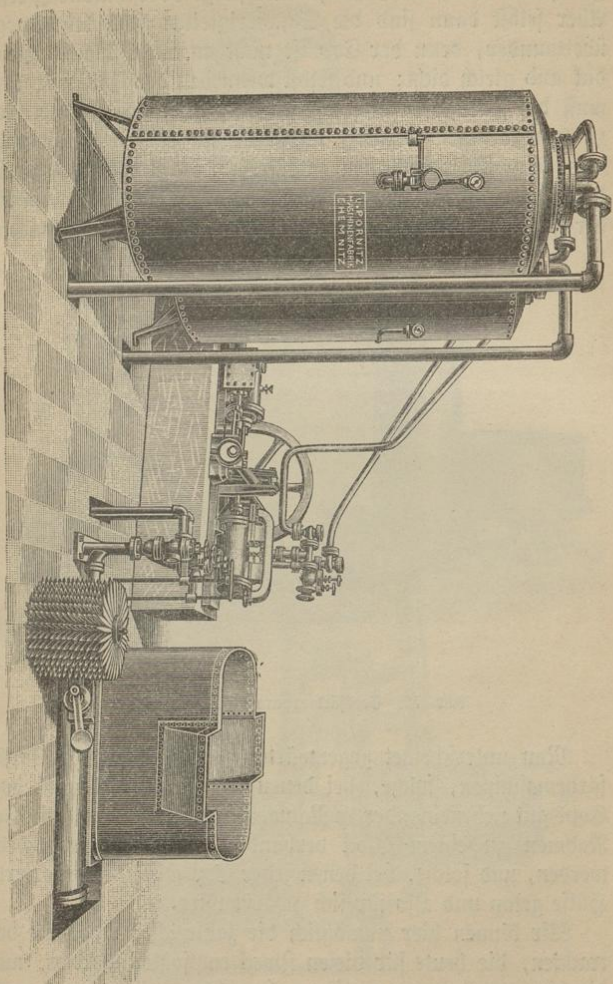


Fig. 73. Goss's Patent Sizing Machine.



Drei große sächsische Maschinenfabriken, die Zittauer Maschinenfabrik und Eisengießerei A. = G., die Firma C. G. Haubold jun. und die Firma U. Pornitz, 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

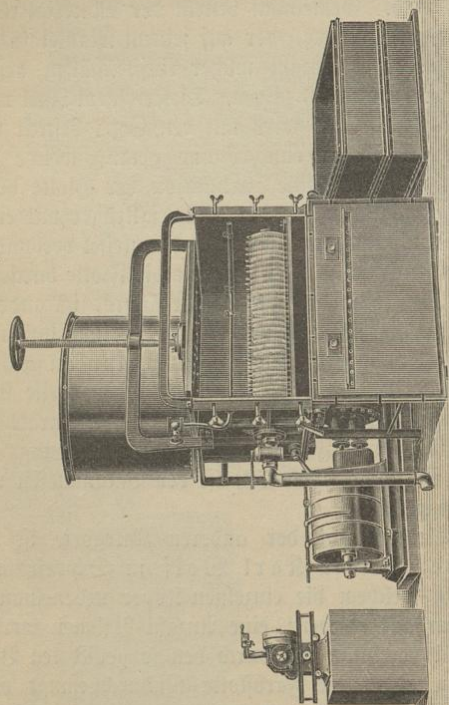


Abb. 74. Färbegutapparat von Wolf.

Färbeflotte 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.

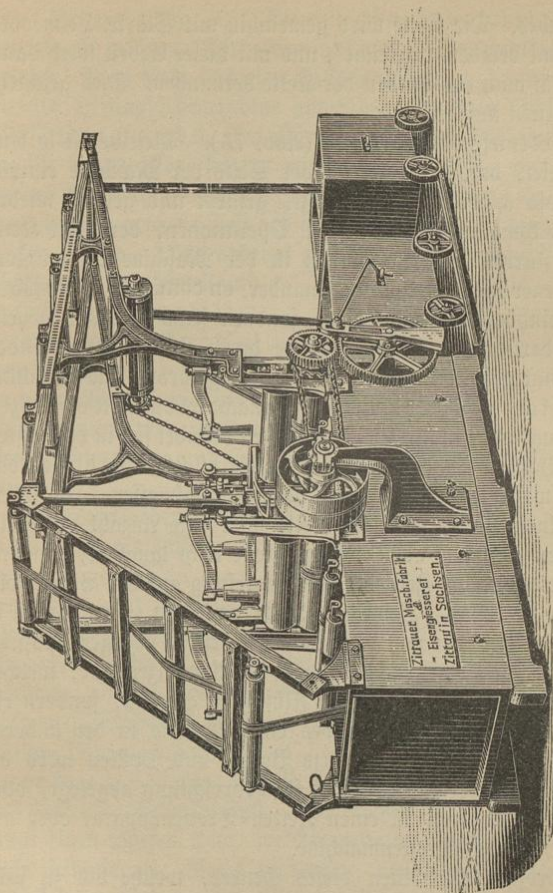


Abb. 75. Kettenfärbmaschine.

§ 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

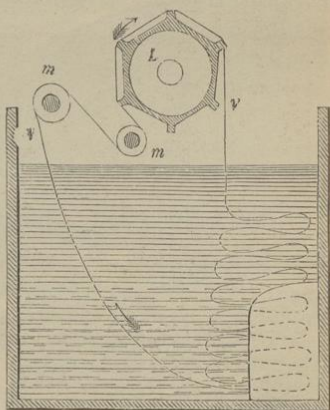
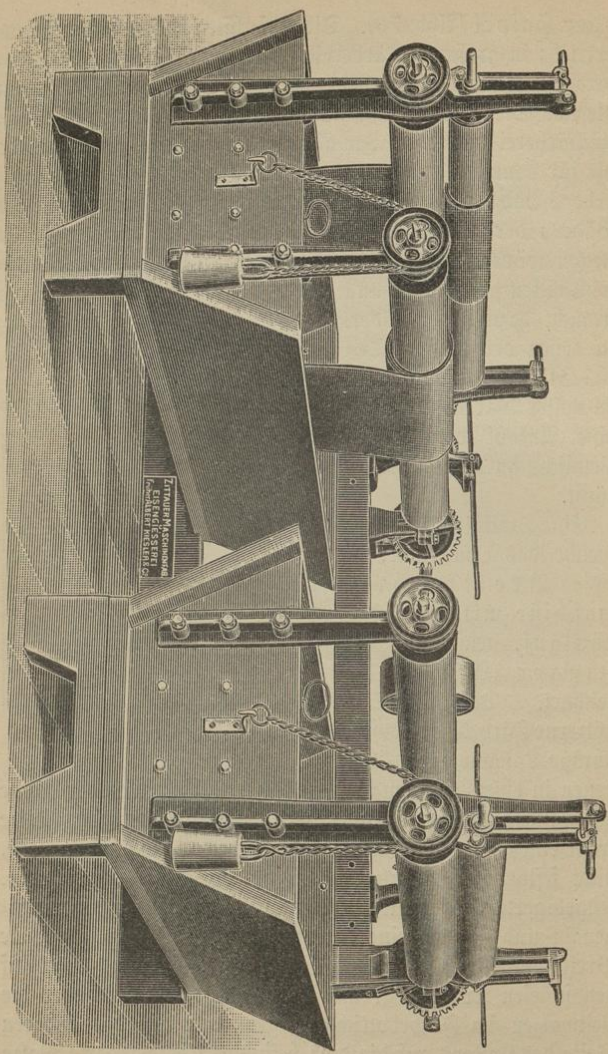


Abb. 76. Rufe mit Gaspelkreuz.



2166. 77. Säger.

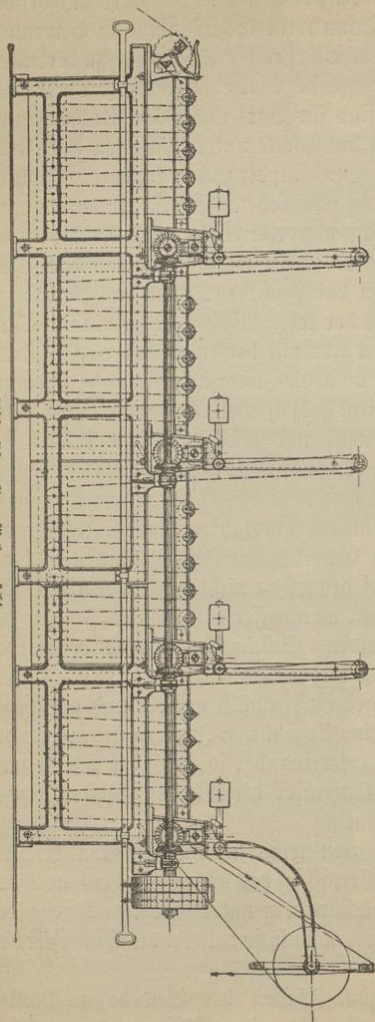
aufgewickelt zu werden. Inzwischen wird das Färbbad bestellt und ev. angewärmt. Dann wird die Maschine in Bewegung gesetzt. Um dem Gewebe eine gewisse Spannung zu verleihen, wird die das Stück tragende Walze gebremst. Die beiden festgelagerten Walzen sind für Vor- und Rückwärtsbewegung eingerichtet. 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 Graufärbmaschine (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

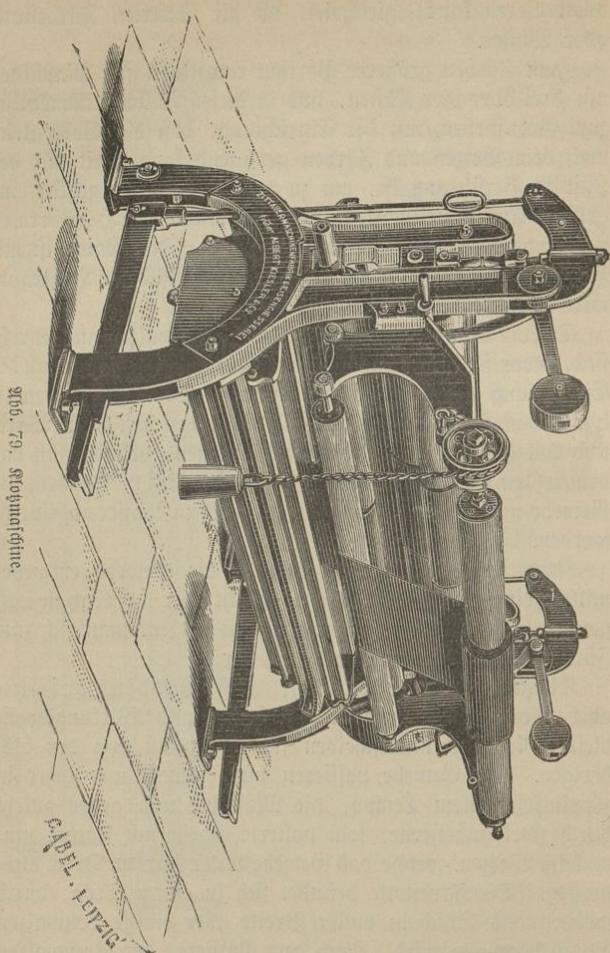
anmontieren kann, gleichviel, ob für Säuren, Färbeflotte oder Wasser.

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.

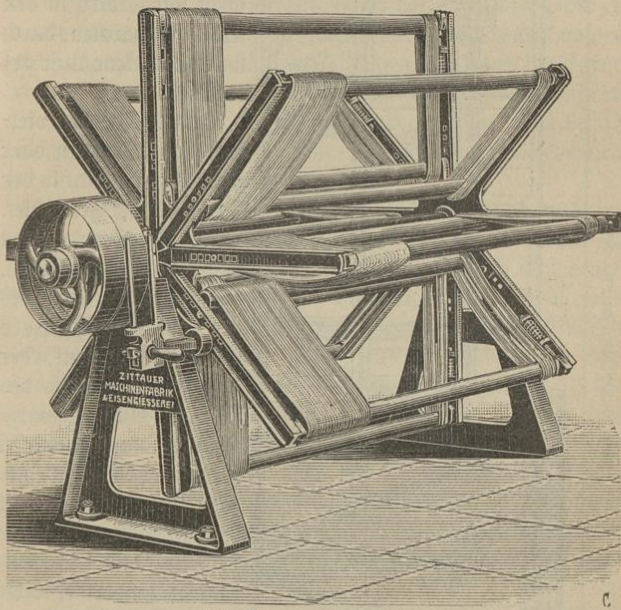


Abb. 80. Garmentrockenhaspel.

§ 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.

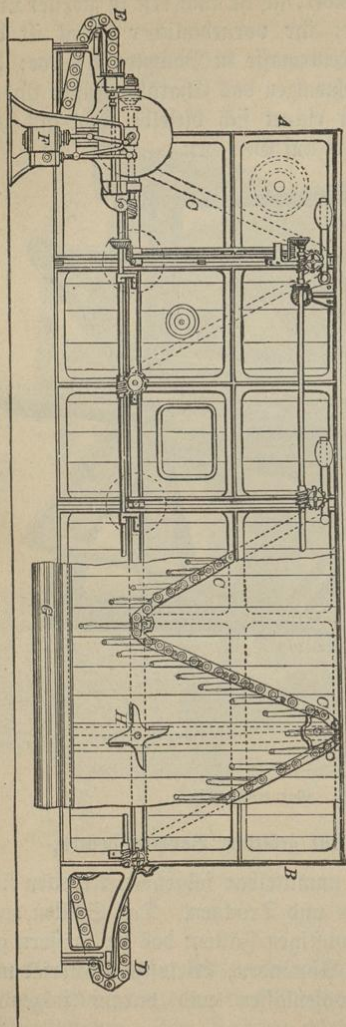


Abb. 81. Garntrockenmaschine.

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 Spannrahmen- 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

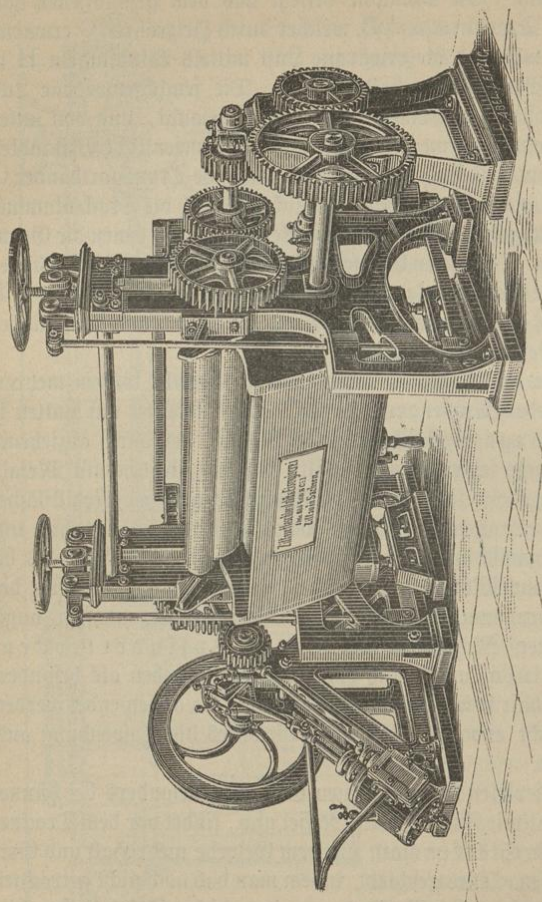


Abb. 82. Frittions-Stärkemaschine.

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

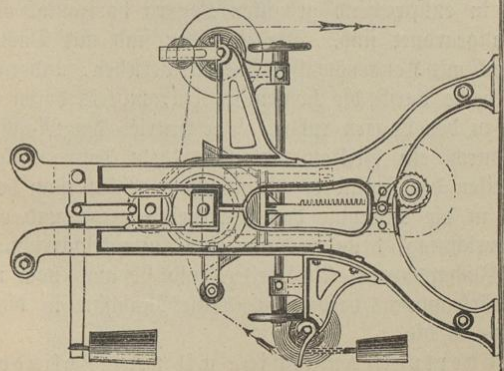
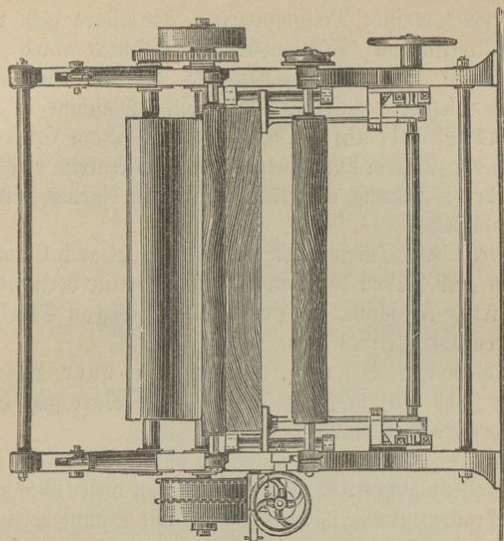


Abb. 82. Trittions-Stärkenmaschine.

Abb. 83. Zuelwalzige 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

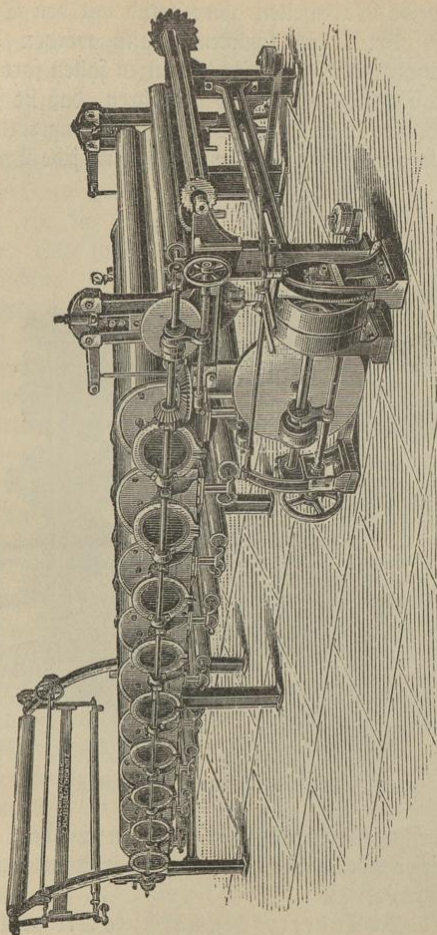


Abb. 84. Zylinderdrottenmaschine mit neun Zylindern.

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

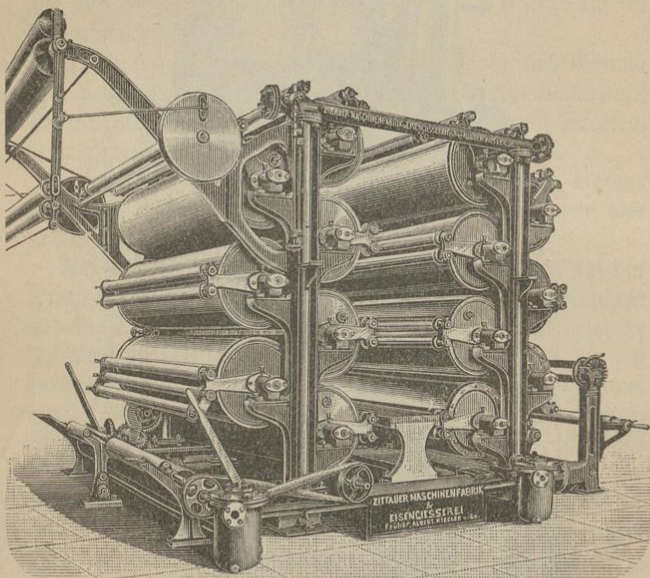


Abb. 85. Stehende Zylindertrockenmaschine.

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

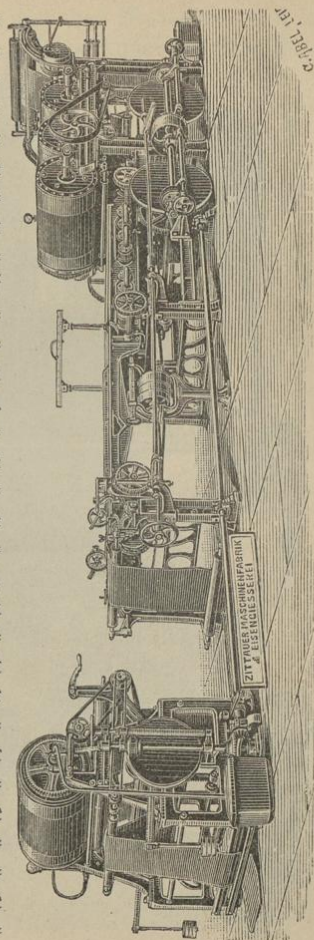


Abb. 86. Trommeltrockenmaschine mit Ausbreitmaschine.

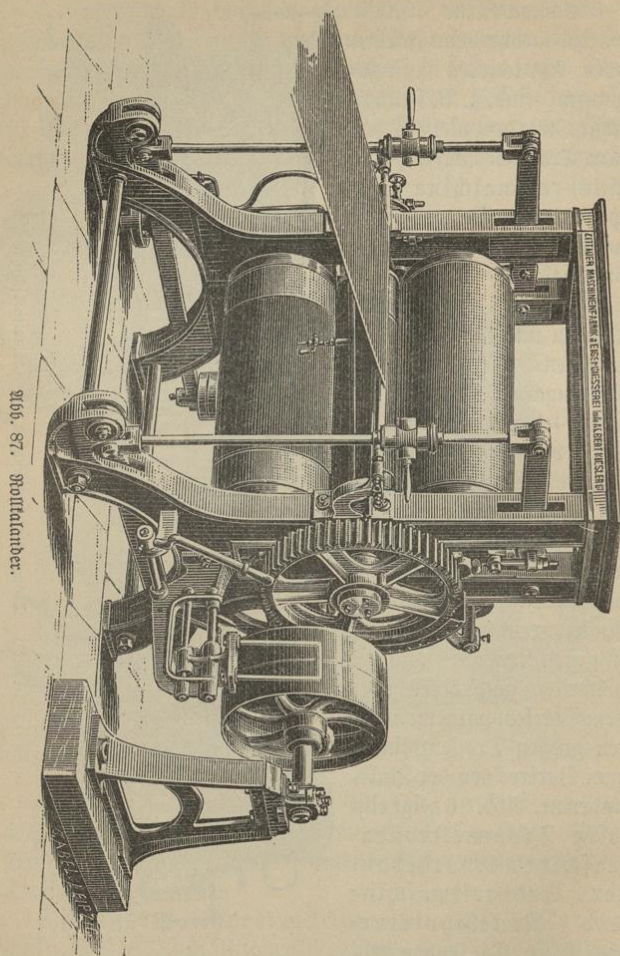


Abb. 87. Stollender.

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

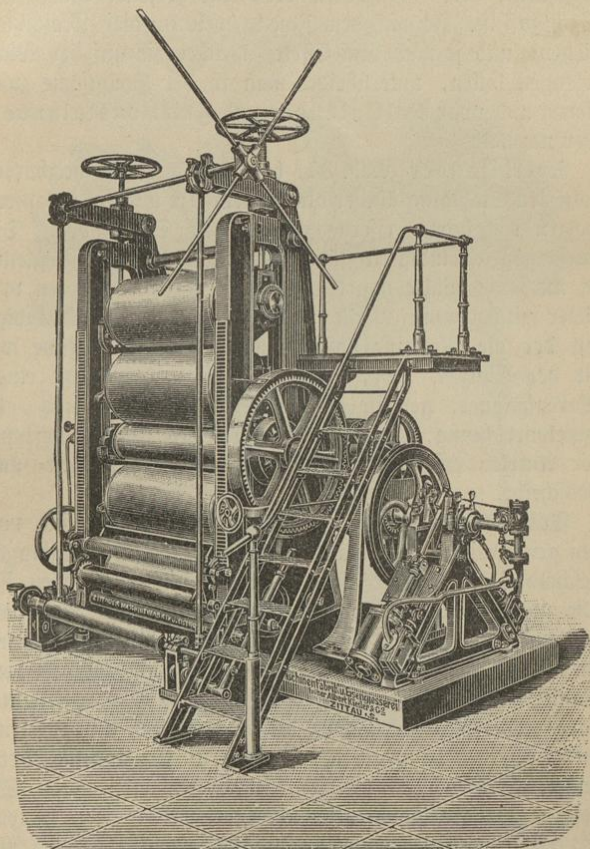


Abb. 88. Frikionskalander.

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-

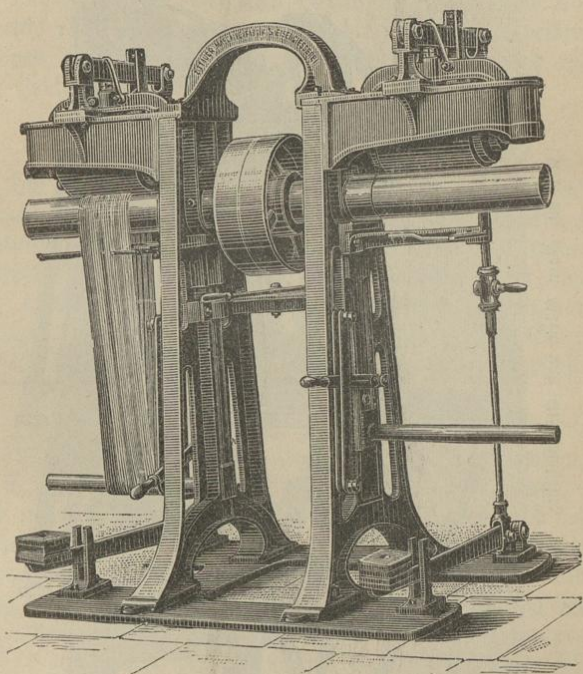


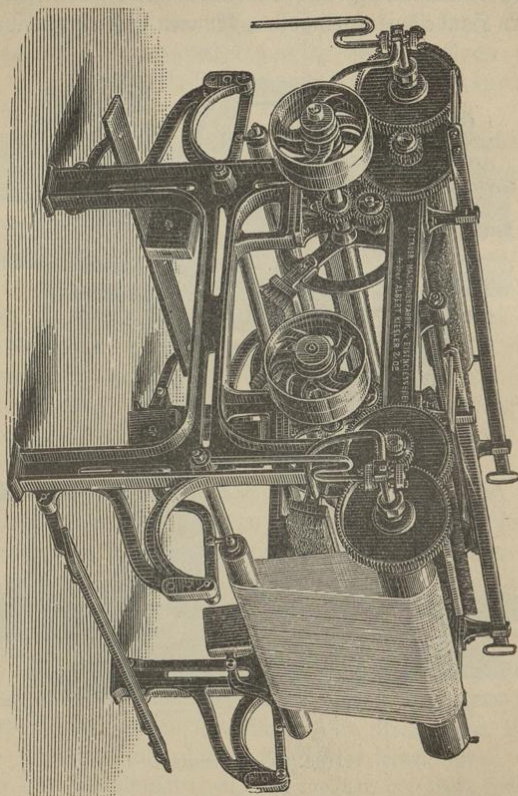
Abb. 89. Garnmangel.

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-Schiff- und Glanzmaschine.



Schiebelagern eingelagert, so daß jede Walze durch einen besonders konstruirteten Lagerbügel durch den doppelten Hebeldruck auf die darunterliegende Hartwalze mehr oder weniger gedrückt werden kann. Eine besonders konstruirtete

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.
