

und welche meist drehbar gelagert sind, so daß sie behufs Entleerung der gekochten Farbe mit der Hand oder mit Hilfe eines Schneckenrades umgekippt werden können. Die Dampf- und Wasserzufuhr erfolgt durch die hohlen Lagerzapfen. Über den Kochkesseln befindet sich die Antriebsvorrichtung für ein Rührwerk, in welche die Rührstäbe für den betreffenden Kochkessel eingefügt werden, nachdem derselbe mit den zu kochenden Materialien beschickt worden ist.

Gewöhnlich wird bei der Bereitung einer Druckfarbe zunächst die erforderliche Verdickung gekocht. Die noch außer der Verdickung zur Bildung der Druckfarbe erforderlichen Drogen werden entweder während des Kochens, oder, wenn es sich um bei höherer Temperatur zersetzliche Chemikalien handelt, nach entsprechender Abkühlung der gekochten Verdickung zugefügt. Sind für die Druckfarben noch solche Drogen (Beizen usw.) als Zusätze vorgeschrieben, welche auf die übrigen Bestandteile der Druckfarbe schon in der Kälte einwirken und dadurch die Haltbarkeit derselben vermindern, so werden diese Körper zweckmäßig erst kurz vor dem Drucken der Farbe zugefügt. Man nennt dieses dann das Ausschärfen der Druckfarbe.

Die fertig bereiteten Druckfarben werden auf einer Siebmaschine (Fig. 95) durch ein engmaschiges Messingsieb mit einer Bürste durchgerieben, oft auch noch hinterher durch ein mehr oder weniger dichtes Baumwolltuch gedrückt, um etwa vorhandene Stärkeknollen oder auch sonst nicht in die Farbe gehörige Fremdkörper, wie Sand, Holzteile u. dgl.,

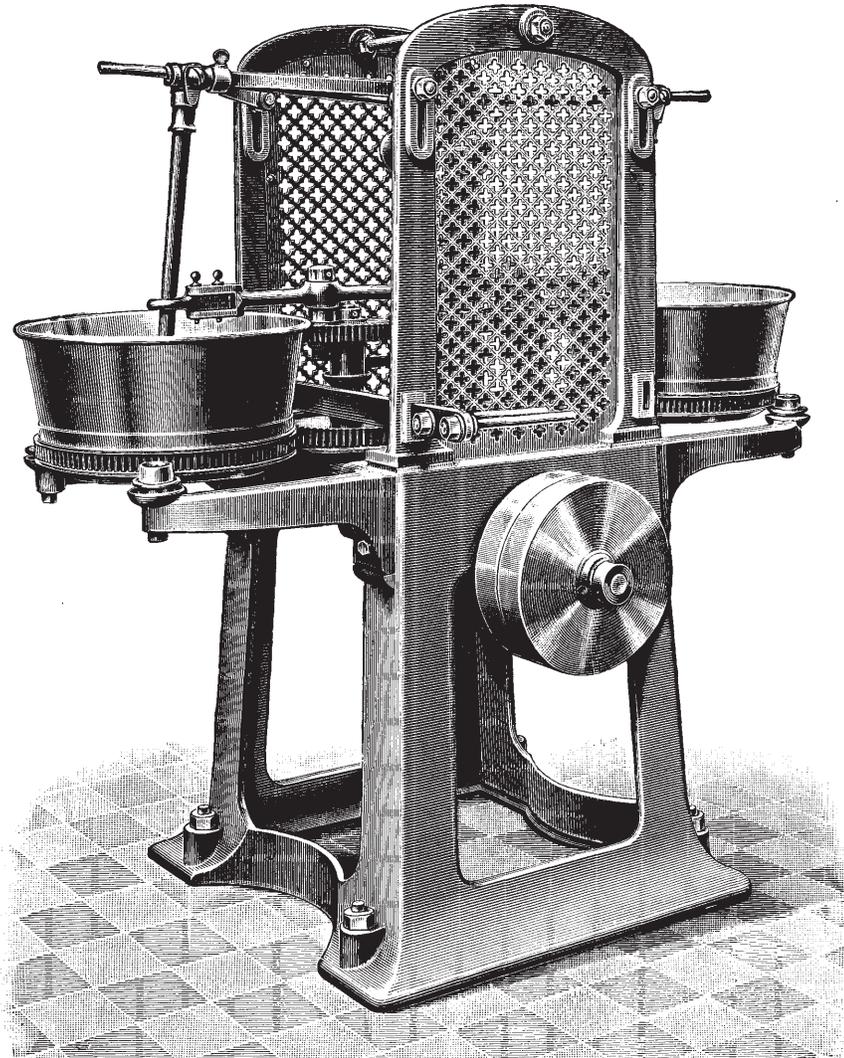


Fig. 95. Farbensiebmaschine. Elsässische Maschinenbaugesellschaft.

auszuscheiden. Bei den Siebmaschinen drehen sich Sieb und Bürste so, daß beide Bewegungen in entgegengesetztem Sinne verlaufen. Druckfarben, welche Pigmentfarben enthalten, werden nachher noch auf einer Farbmühle gemahlen, um eine recht feine Verteilung des Farbstoffes hervorzubringen.

Vorschriften für die Farbküche.

1. Die Bereitung der Druckfarben muß genau nach Vorschrift unter Beobachtung peinlichster Sauberkeit erfolgen. So dürfen Holzfässer, welche einmal für dunklere Druckfarben verwendet worden sind, auch wenn nachher eine gute Reinigung stattgefunden hat, nicht mehr für helle Druckfarben (Rosa, Gelb usw.) verwendet werden, weil die Gefahr besteht, daß diese hellen Druckfarben den in das Holz des Fasses eingedrungenen dunkeln Farbstoff wieder aus dem Holze ausziehen und dadurch verunreinigt werden.

2. Das Anteigen der Reis- oder Weizenstärke, welche für sich oder in Verbindung mit anderen Verdickungsmitteln (Tragant) zum Verdicken der Farben dient, muß ganz allmählich unter langsamem Zusatz von Wasser und unter fleißigem Umrühren erfolgen, damit beim späteren Kochen der Verdickung keine Stärkeknollen entstehen.

3. Außerdem müssen alle fertigen Farben vor dem Drucken auf der Siebmaschine gut durchgeschlagen werden, um außer den übrigen Fremdkörpern etwa doch in der Druckfarbe enthaltene Stärkeknollen zu beseitigen; denn diese geben zu ähnlichen Übelständen (Rakelstreifen) (Fehlertafel VI) Veranlassung, wie der Faserflaum der gebleichten Ware, von dem vorher die Rede war.

4. Schlimmer noch für die Druckerei ist die Anwesenheit von Sand oder sonstigen harten Körpern, weil diese sowohl die Rakel als auch die Druckwalzen beim Drucken beschädigen können. Wenn dann mit der beschädigten Walze weitergedruckt wird, so entstehen fortlaufende Farbkritze, durch welche die dann noch gedruckten Gewebe mehr oder weniger fehlerhaft werden (Fehlertafel VII). Es können dies manchmal große Mengen Ware sein, da feinere Kritze, zumal bei Farben, die während des Druckens noch nicht entwickelt und daher wenig sichtbar sind, leicht übersehen werden können.

Außerdem ist nach einer solchen Beschädigung eine Reparatur der Druckwalze erforderlich. Dieses hat aber besonders bei mehrfarbigen Mustern lästige Aufenthalte zur Folge, denn ohne die beschädigte Walze kann das Muster nur weiter drucken, wenn noch Farbenstellungen zum Druck gelangen,

bei welchen die betreffende Walze nicht gebraucht wird. Im anderen Falle aber müssen entweder sämtliche Walzen aus der Druckmaschine ausgelegt werden, oder aber die Reparatur der beschädigten Druckwalze muß in der Druckmaschine selbst ausgeführt werden. Während dieser Zeit kann natürlich die Druckmaschine nicht arbeiten. Es leuchtet daher ein, wie wichtig es ist, daß die Druckfarben, welche von der Farbküche in die Druckerei kommen, vollständig sandfrei sind. Beim Druck diffiziler Muster ist es deshalb sehr oft das Beste, die von der Siebmaschine kommenden Druckfarben noch durch einen Beutel aus dichtem Baumwolltuch hindurchzudrücken, um ganz reine Druckfarben zu bekommen.

5. Sollen, von denselben Farbstoffen ausgehend, Druckfarben hergestellt werden, welche die gleichen Nuancen in verschiedener Dunkelheit liefern, so können zwei Wege beschritten werden. Entweder werden die betreffenden Druckfarben mit dem entsprechend geringeren Gehalt an Farbstoffen nach Vorschrift durch Kochen und Mischen direkt bereitet; oder man benutzt die dunkelste, aus den gleichen Farbstoffen fertig bereitete Druckfarbe als Ausgangsmaterial, als sogenannte Mutter- oder Stammfarbe, mischt diese in jedem einzelnen Falle mit der sich durch Rechnung ergebenden Menge der sogenannten Verstechung und stellt auf diese Weise Druckfarben her, die hellere Töne der gleichen Nuance liefern. Dieser letztere Weg ist der gebräuchlichere. Zur Verstechung dienen Verdickungen, die durch Kochen von Stärke, Gummi usw. bereitet sind und häufig noch einen Zusatz von Beize erhalten, da manche Farbstoffe in verdünnteren Lösungen relativ mehr Beize zur Befestigung beanspruchen.

Nehmen wir nun an, es sei eine Stammfarbe „Blau M 100“ bereitet worden, aus welcher durch Verstechung hellere Druckfarben hergerichtet werden sollen. Die Bezeichnung für die Stammfarben wird meist so gewählt, daß der Name eine Beziehung zu der Menge und dem Namen des zur Verwendung gekommenen Farbstoffes enthält. So würde z. B. der Name „Blau M 100“ eine zweckmäßige Bezeichnung für eine Druckfarbe sein, welche

im Kilo Farbe 100g Methylenblau enthält. Nehmen wir an, daß dies im vorliegenden Falle zutrifft, und daß aus dieser Stammfarbe „Blau M 100“ durch Verstechung eine hellere Druckfarbe mit einem Gehalt von $66\frac{2}{3}$ g Methylenblau bereitet werden soll. Es geschieht dies durch Zusammenmischen von 2 Gewichtsteilen „Blau M 100“ und 1 Teil Verstechung (tanninhaltiger Verdickung). Diese Farbe erhält die Bezeichnung „Blau M 100 $\frac{2}{1}$ “. Wenn umgekehrt 1 Gewichtsteil „Blau M 100“ mit 2 Gewichtsteilen Verstechung vermischt wird, so würde das so entstehende Blau mit einem Gehalt von $33\frac{1}{3}$ g Methylenblau pro Kilo als „Blau M 100 $\frac{1}{2}$ “ zu bezeichnen sein. In dem der Bezeichnung der Farbe angefügten Quotienten bezeichnet also der Zähler jedesmal die Gewichtsmenge der zur Mischung verbrauchten Stammfarbe und der Nenner die Gewichtsmenge der Verstechung.

Sehr oft drucken nun eine ganze Reihe Verstechungen derselben Farbe bei einem Muster. Besonders trifft dieses bei den sogenannten Farbe-in-Farbe-Druckmustern zu. Der in der Farbküche beschäftigte Farbmischer hat dann nicht nur die Aufgabe, aus der Stammfarbe die verschiedenen Verstechungen zu bereiten, sondern es liegt ihm auch häufig die Aufgabe ob, aus einer Verstechung eine andere herzustellen, z. B. wenn eine bestimmte Verstechung bei einer Farbenstellung gedruckt hat und bei der nächsten Farbenstellung statt dieser eine andere Verstechung derselben Stammfarbe drucken soll. Bei dem dann erforderlichen Umwägen der verschiedenen Verstechungen einer Stammfarbe muß der Farbmischer genau aufpassen. Am ehesten wird er Rechenfehler vermeiden, wenn er sich stets vor dem Umwägen über den Gehalt der vorliegenden Verstechung an Stammfarbe klar wird. Wenn z. B. aus einem „Rot A R $\frac{1}{2}$ “ (Alizarindampfrot) ein „Rot A R $\frac{1}{3}$ “ hergestellt werden soll, so müssen 300g „Rot A R $\frac{1}{2}$ “ mit 100g Verdickung gemischt werden. Denn in den so hergestellten 400g Druckfarbe sind auf 3 Teile Verdickung 1 Teil Stammfarbe enthalten. Man hat also „Rot A R $\frac{1}{3}$ “. Wenn „Rot A R $\frac{2}{1}$ “ vorhanden ist und aus dieser Druckfarbe die Verstechung $\frac{1}{2}$ bereitet werden soll, so müssen zu 300g „Rot A R $\frac{2}{1}$ “ 300g Verdickung zugefügt

werden. Die dann entstehenden 600g Farbe enthalten auf 2 Teilen Stammfarbe 4 Teile Verdickung. Man erhält also die gewünschte Druckfarbe „Rot A R $\frac{1}{2}$ “.

6. Wenn die Druckfarben ohne besondere Vorsichtsmaßregeln längere Zeit stehen, so ändert sich die Zusammensetzung derselben in mannigfacher Weise.

Bei allen Druckfarben steigt durch Wasserverdunstung während des Stehens ihre Konzentration. Außer der Verdunstung von Wasser erfolgt ferner bei vielen Druckfarben auch eine Verdunstung des flüchtigen Lösungsmittels (s. S. 156). Dadurch tritt dann leicht eine vorzeitige Lackbildung ein, die zu wolkigem, ungleichmäßigem Druck Veranlassung gibt.

Bei manchen Farben auch bewirkt während des Stehens der Sauerstoff der Luft unerwünschte Oxydationen. Namentlich erfahren Druckfarben, welche Reduktionsmittel enthalten, durch eine teilweise Oxydation derselben eine Abschwächung ihrer Wirksamkeit.

Bei dem Aufbewahren von Druckfarben gilt es also, die Verdunstung von Wasser und Lösungsmittel zu beschränken und den Luftzutritt möglichst zu verhindern. Beides erreicht man am einfachsten dadurch, daß jedes Farbfäß stets, sowohl in der Farbküche als in der Druckerei, mit einem sauberen, möglichst gut schließenden Deckel zugedeckt wird. Für jedes Farbfäß muß ein besonderer Deckel vorhanden sein. Verwechslungen der Deckel der verschiedenen Farbfässer dürfen nicht vorkommen, da sonst Verunreinigungen der Druckfarben unvermeidlich sind. Das Zudecken der Farbfässer mit Deckeln ist auch aus dem Grunde empfehlenswert, damit keine Unreinigkeiten von oben her in die Druckfarben hineinfallen oder hineinspritzen.

Die oben geschilderten Vorgänge werden indes durch das Zudecken nicht vollständig verhindert. Die Druckfarben müssen deshalb möglichst nur in solchen Portionen bereitet werden, wie schätzungsweise nach der vorliegenden Druckvorschrift im Laufe der nächsten Tage in der Druckerei gebraucht werden.

Endlich müssen die Druckfarben in Farbküche und Druckerei möglichst kühl gestellt und nicht der Einwirkung der strahlenden Hitze einer Heizungsanlage oder eines Dampfrohres ausgesetzt werden.

Bei leicht zersetzlichen Druckfarben darf das erforderliche Ausschärfen erst unmittelbar vor dem Drucken erfolgen. Außerdem darf bei solch leicht zersetzlichen Druckfarben die jeweilig bereitete Portion nicht größer sein, als in den nächsten Stunden in der Druckerei benötigt wird.

Bedienungsvorschriften für die Druckmaschinen.

1. Vorbedingungen für einen guten Druck sind also einmal sorgfältig nach Vorschrift hergestellte und gut durchgeschlagene frische Druckfarben, und andererseits reine gut gebleichte und durch Scheren, Klopfen, Bürsten gut vorbereitete Gewebe. In der Druckerei selbst aber haben Drucker und Hilfsarbeiter auf viele Punkte ihr Augenmerk zu richten, um eine tadellose Ware beim Drucken hervorzubringen.

2. Vor allem müssen die Farben und die Ware auch vollständig rein erhalten bleiben. Die Druckfarben müssen nach dem Gebrauche jedesmal zugedeckt werden. Die Ware muß stets mit ganz reinen Händen und auch dann möglichst nur am Vorende angefaßt werden.

3. Wenn die kupfernen Druckwalzen vor dem Einlegen in die Druckmaschine mittels der hydraulischen Spindelmaschine (Fig. 89) auf die Stahlspindeln aufgestoßen werden, so darf die schwach konische Spindel nicht zu fest in die konische Bohrung der Kupferwalze eingetrieben werden, damit nach beendigtem Druck das Ausspindeln ohne Schwierigkeiten von statten geht. Andererseits muß aber die Kupferwalze so fest auf der Spindel sitzen, daß während des Druckens eine gegenseitige Verschiebung von Walze und Spindel ausgeschlossen ist, weil sonst das Muster aus dem Rapport kommen würde.

Die Reihenfolge, in welcher die Walzen beim Drucken folgen sollen, wird schon vor dem Gravieren genau festgesetzt. Es ist dies aus folgenden Gründen sehr wichtig. Erfolgt der Druck mit einer Walze, so ist die Geschwindigkeit, mit welcher die Ware durch die Druckmaschine geht, nur von der Umfangsgeschwindigkeit dieser Druckwalze abhängig, da ja der die Ware transportierende Druckzylinder keinen selbständigen Antrieb

7. Im Interesse der Gesundheit und Hygiene ist die Regel zu beachten, daß jeder Arbeiter, der mit Chemikalien arbeitet, sich jedesmal gründlich wäscht, bevor er Speisen zu sich nimmt. Er muß dieses auch dann tun, wenn die Chemikalien, mit denen er in Berührung gekommen ist, nicht zu den eigentlichen Giften gehören.

hat. Beim Druck mit mehreren Walzen aber wirken alle Walzen auf den Druckzylinder antreibend ein. Es müssen daher die Umfänge der Walzen, welche gemeinsam um den Druckzylinder gelagert werden, annähernd gleich sein, weil sonst, abgesehen von den Friktionen zwischen den Walzen und dem Druckzylinder, auch Differenzen in der Transportgeschwindigkeit des Gewebes zwischen den Walzen auftreten und die zu druckende Ware entweder in zu schlaffem und daher faltigem Zustande, oder mit zu großer Spannung von einer Walze zur anderen gehen würde, womit wieder die Gefahr des Durchreißen des Gewebes oder bei geringeren Zugspannungen die Gefahr des Verpassens des Musters verbunden sein würde. Ein richtiges Arbeiten würde also überhaupt unmöglich sein.

Damit nun diese Differenzen in der Geschwindigkeit vermieden werden und die Ware glatt und ohne zu große Spannung zwischen Druckzylinder und sämtlichen Walzen durchläuft, gibt man gewöhnlich der zweiten Druckwalze einen um $\frac{1}{4}$ mm größeren Umfang als der ersten Walze. Die Umfänge der folgenden Walzen aber macht man gleich dem der zweiten Walze, und erst bei dem Umfang der letzten Walze legt man wieder $\frac{1}{4}$ mm zu. Auf diese Weise steigt die Warengeschwindigkeit um ein Geringes beim Übergang von der ersten zur zweiten und von der vorletzten zur letzten Walze. Mit der Steigerung der Warengeschwindigkeit ist an diesen Stellen naturgemäß eine geringe Erhöhung der Spannung verbunden, die indes keine Nachteile hat, sondern im Gegenteil dem glatten Durchlauf der Ware sehr förderlich ist.

4. Von großer Wichtigkeit für einen guten Druck ist das richtige Schleifen und Einstellen der Rakel. Eine zu wenig oder ungleich geschärfte Rakel läßt die Druck-

farben nicht nur in den durch die Gravur gebildeten Vertiefungen, sondern unter Umständen auch auf dem übrigen Teil der Walze stehen, so daß dann beim Drucken auch die Stellen des Stoffes Farbe empfangen, für welche die Druckfarbe einer anderen Walze vorgesehen war, oder die überhaupt unbedruckt bleiben sollten. Hierdurch leidet natürlich die Reinheit der später auffallenden Druckfarben und der nicht zu bedruckenden weißen Stellen des Gewebes.

Die richtig geschärfte Rakel muß tangential zur Walze eingestellt werden. Bei einer zu steilen, zu sehr auf die Walze gerichteten Stellung wird die Gravur der Kupferwalze beschädigt.

5. Der Druck, mit welchem die Kupferwalzen entweder durch Belasten der auf die Walzenlager wirkenden Hebel oder durch Antreiben der Federplatten oder Gummipuffer gegen den Druckzylinder angepreßt werden, muß auf beiden Seiten gleich stark bemessen werden, weil sonst die beiden Seiten des Gewebes ungleichmäßig gedruckt werden.

6. In die zu den Druckwalzen gehörigen Farbkästen werden vor dem Drucken Speisewalzen oder Bürstwalzen (Fig. 88) gebracht, die dann während des Druckens mit Hilfe von kleinen, auf den Walzen spindeln sitzenden Zahnrädern so angetrieben werden, daß sie sich in entgegengesetztem Sinne wie die Druckwalzen drehen. Es geschieht dies aus dem Grunde, um eine möglichst gute Durchmischung der Druckfarben auch während des Druckens und eine Wiederaufnahme der in der Gravur nach dem jedesmaligen Druck noch haftenden Druckfarbenreste zu erreichen. Für Druckfarben, bei denen alle Bestandteile sich in Lösung befinden, genügt für diesen Zweck die mit einem kurzen Baumwolltuch bewickelte hölzerne Speisewalze. Handelt es sich aber um Druckfarben, welche Niederschläge, Körperfarbstoffe usw. enthalten, und welche daher zum Einsetzen in die Gravur neigen, so erfüllt die Bürste besser den Zweck.

Bei der Verwendung all dieser Utensilien ist dieselbe Regel wie für die hölzernen Farbfässer in der Farbküche zu beachten. Es dürfen für helle Farben keine Farbkästen, Speisewalzen oder Bürsten gebraucht

werden, die bereits für dunkle Farben verwendet worden sind. Es besteht sonst wieder die Gefahr, daß die hellen Druckfarben zurückgebliebenen dunkeln Farbstoff aufnehmen und dadurch verunreinigt werden. Am besten ist es, wenn für jede Farbnuance die zugehörigen Farbkästen, Speisewalzen, Tücher, Bürsten usw. ein für allemal reserviert bleiben.

7. Die Borsten der Bürstenwalzen müssen in gutem Zustande sein und fest in dem Körper der Bürstenwalze sitzen, da während des Druckens abbrechende Borsten leicht unter die Rakel gelangen und dann ähnliche Rakelstreifen wie der Faserflaum verursachen können (Fehlertafel VI).

8. Während des Einpassens des Musters erfolgt der Druck auf dem Mitläufer. Hierbei ist, um Druckfarbe zu sparen und den Mitläufer zu schonen, der langsamste Gang der Druckmaschine (etwa 6m pro Minute) zu wählen. Wenn das Muster dann eingepaßt ist, so wird bei schwierigen Farbenstellungen zunächst ein kleiner Vorlappen, der gewöhnlich von der zu druckenden Ware abgenommen wird, auf den Mitläufer mit Wachs aufgeheftet, durch die Druckmaschine hindurchgelassen, und die Farben dann durch eine entsprechende Behandlung (Dämpfen, Ätzen usw.) des Vorlappens im Probedämpfkasten oder Laboratorium entwickelt. Nur wenn der Druck auf dem Vorlappen, der so groß sein muß, daß der ganze Walzenumfang auf demselben abgedruckt ist, ganz rein ist, und die Nuancen der Farben auf dem Stoff mit dem Mustermaterial übereinstimmen, darf die zu druckende Ware angelegt und mit dem eigentlichen Druck begonnen werden.

9. Während des Druckens selbst hat der Drucker durch geeignetes Nachstellen der Spindellager und Rapporträder dafür zu sorgen, daß die richtige gegenseitige Lage der Walzen erhalten, daß das Muster, wie man sagt, im Rapport bleibt.

Ein Muster, bei welchem dieses nicht der Fall ist, wird als verpaßt bezeichnet. Durch geringere Grade von Verpaßtsein wird das so gedruckte Gewebe zur Fehlware (Fehlertafel VIII). Ein Muster, welches stark außer Rapport ist, macht das Gewebe unverkäuflich.

Wenn beim Druck auf der Duplexdruckmaschine das Muster auf der Vorder- und

Rückseite des Gewebes gleich ist, so müssen die beiden Drucker dieser Maschine nicht nur das Muster an sich, sondern auch die Walzen der Vorder- und Rückseite so einpassen, daß die gleichen Farben sich genau decken.

10. Die Vorlappen, von denen während der Arbeit eine ganze Reihe im Laufe des Tages in einer Druckerei zusammen kommen, müssen gesammelt und sorgfältig bis zum Verkauf aufbewahrt werden. Allgemein sei hier bei dieser Gelegenheit darauf hingewiesen, daß nicht nur in der Spinnerei und Weberei, sondern auch in der Druckerei die kleinste Abfallmenge von Geweben nicht als wertlos anzusehen ist. Je besser ferner der Abfall behandelt wird, um so eher und mit um so weniger Kosten ist eine lohnende Verwendung noch möglich. So z. B. kann ein trockener Gewebestreifen ohne weiteres für viele Zwecke (Schleiferei usw.) Verwendung finden, ein nasser Gewebestreifen muß vorher noch getrocknet, ein mit Farbe, Öl oder dgl. verunreinigter Gewebestreifen außerdem noch durch Behandeln mit heißer Sodalösung gereinigt, gewaschen und getrocknet werden, bevor er eine ähnliche Verwendung finden kann. Im letzten Falle ist also die meiste Arbeit notwendig, um eine entsprechende Verwertung des Abfalles zu ermöglichen.

11. Das richtige Einpassen ist bei schwer sichtbaren Druckfarben, z. B. bei Beizenfarben, welche keinen Farbstoff enthalten, oft eine schwierige Aufgabe. Um dem Drucker die Arbeit zu erleichtern, werden die Druckfarben dann häufig mit geringen Mengen Farbstoff geblendet, so daß der Druck infolge der Färbung auffallender hervortritt. Der Farbstoff wird in diesem Falle meist so gewählt, daß eine Befestigung desselben nicht eintritt, sondern daß er bei den auf das Drucken folgenden Behandlungen des Gewebes (Waschen, Seifen) wieder von der Faser entfernt wird. So wird z. B. einer Beizendruckfarbe für Türkischrot, in der an und für sich kein Farbstoff enthalten ist, etwas Fuchsin als Blende zugefügt.

In solchen Fällen, in denen das Blenden der Druckfarben aus gewissen Gründen nicht möglich ist, oder bei gefärbter Ware wegen des dunkeln Untergrundes nicht viel nützen

würde, greift man zu anderen kleinen Hilfsmitteln, um das Einpassen der Farben zu erleichtern. So wird z. B. beim Druck von Ätzfarben auf indigoblau vorgefärbten Geweben das richtige Einpassen dadurch erleichtert und kontrolliert, daß man die zu prüfenden Stellen der gedruckten Ware mit der Rückseite eines mit Weizenmehl gefüllten Beutels aus Baumwollstoff betupft. An der Oberfläche der aufgedruckten noch feuchten Farben setzt sich dabei das weiße Mehl fest, so daß auf dem blauen Grunde ein Erkennen der gedruckten Partien und ihrer Begrenzungen dann leicht möglich ist.

12. Gewebe und Mitläufer müssen faltenfrei die Druckmaschine durchlaufen. Sie müssen daher, bevor sie zur Druckmaschine gelangen, schon ganz faltenfrei aufgebäumt werden, doch können sich trotzdem bei zu loser Führung der Ware vom Ablauf der Rolle bis zum Einlauf in die erste Walze der Druckmaschine Falten bilden. Um das zu verhüten, muß die Ware auf diesem Wege die richtige Spannung erhalten. — Falten, die sich schon in der gebäumten Rolle befinden, können vor dem Einlauf in die Druckmaschine unter Umständen noch durch den vor derselben befindlichen Breithalter oder durch Nachhilfe mit der Hand wieder herausgebracht werden. Dabei ist aber unbedingt darauf zu achten, daß auf der ersten Druckwalze dort, wo die Ware in die Druckmaschine einläuft, das Schutzbrett aufliegt, um zu verhindern, daß die Hände des Arbeiters von Druckwalze und Zylinder erfaßt werden können.

13. Die Ware muß ferner nicht nur faltenfrei, sondern auch so in die Druckmaschine einlaufen, daß die Mitte der Ware auf die Mitte der Druckwalze zu liegen kommt. Eine gewisse Leitung des Gewebes ist aus dem Grunde stets notwendig, weil das Aufbäumen der Ware fast nie so exakt erfolgt, daß sich die einzelnen Gewebelagen genau decken, und die Gewebekanten alle in einer Ebene liegen. Die Kanten ragen vielmehr zum Teil aus der Oberfläche des Zylinders, welchen die aufgebäumte Ware bildet, heraus. Um trotzdem den Einlauf der Ware an annähernd derselben Stelle der ersten Druckwalze zu ermöglichen, sind die Druckmaschinen wohl mit Apparaten

(Patent Herosé¹⁾) ausgerüstet, die automatisch die genaue Einführung des Gewebes in die Druckmaschine vermitteln. In den meisten Fällen aber ist es Sache des hinter der Druckmaschine stehenden Arbeiters, die Einführung der Ware zu überwachen und zu leiten.

Aus diesem Grunde läßt sich das hinter der Druckmaschine befindliche Lagergestell für die aufgebäumte Warenrolle durch ein Kurbelschubgetriebe mittels eines Handrades nach rechts und links verschieben. Durch entsprechendes Regulieren an diesem Handrade ist eine ziemlich genaue Einführung der Ware an der gleichen Stelle der Druckwalze zu erreichen. Diese Arbeit, welche natürlich sehr erleichtert wird, wenn die Druckware vorher recht sorgfältig aufgebäumt worden ist, muß von dem bedienenden Arbeiter sehr gewissenhaft ausgeführt werden. Besonders wichtig ist diese Vorschrift beim Druck von Bordürenmustern, bei welchen ja an einer bzw. an beiden Seiten der Ware gleich breite Kanten nach dem Druck stehen bleiben müssen.

Ebenso wie die Lage der Warenrolle muß auch die der Mitläuferrolle, deren Lagergestell sich in gleicher Weise verschieben läßt, mittels Handrad so eingestellt werden, daß der Einlauf des Mitläufers dem Warenlauf genau angepaßt wird, doch hat man naturgemäß bei der Führung des Mitläufers in bezug auf seitliche Verschiebungen etwas mehr Spielraum als bei der Einführung der Ware.

14. Die elastische Unterlage, auf welcher die Ware während des Druckens aufliegt, muß einwandfrei sein. Das Lapping muß so um den Druckzylinder gewickelt sein, daß keinerlei Erhebungen oder Vertiefungen zu bemerken sind, da jede solche Stelle beim Druck zeichnen würde. Aus diesem Grunde müssen die beiden Enden des Lapping sorgfältig „ausgefranst“ werden, d. h. es müssen mehrere Schußfäden aus dem Ende des Lappinggewebes entfernt werden, um den Übergang von der doppelten zur einfachen Lage zu vermitteln.

Die Gummidecke muß in gutem reinen Zustande erhalten und rechtzeitig gewaschen werden, wenn sie, trotz des Schutzes, welcher

ihr durch den Mitläufer zuteil wird, durch Druckfarbe merklich verunreinigt ist.

15. Die Nähte, mit welchen die Mitläufer aneinander genäht werden, dürfen nicht zu dick sein, weil auch hierdurch die Schärfe des Druckes auf dem über der Naht liegenden Teil des Gewebes beeinträchtigt wird (Fehler-*tafel IX*). Bei dem Druck sehr feiner Muster, z. B. sogenannter Grundwalzen, ist es am zweckmäßigsten, die Enden der Mitläufer überhaupt nicht aneinander zu nähen, sondern sie aneinander zu kleben, weil bei solch feinen Mustern selbst sauber ausgeführte Nähte mehr oder weniger zeichnen.

16. Die Mitläufer, welche nur vorübergehend als solche dienen und nach dem Druck zur Bleiche kommen, dürfen im allgemeinen nur ein- bis zweimal verwendet werden, weil sie sonst die auf ihnen liegende Ware während des Druckens verunreinigen und sich außerdem schwer ausbleichen lassen würden.

17. Die sogenannten schwarzen oder ständigen Mitläufer können mehrere Male in der Druckerei gebraucht werden (s. S. 112 u. 137), bevor sie zur Wäscherei gebracht werden, wenn es sich um den Druck von leichten Mustern handelt. Beim Druck von schweren Deckern aber ist es im Interesse der Reinhaltung der Ware besser, wenn sie nur ein-, höchstens zweimal verwendet werden. Sind die schwarzen Mitläufer beim Druck von Anilinschwarz oder anderen Oxydationsfarben benutzt worden, so müssen sie unter allen Umständen jedesmal, nachdem sie in der Druckerei gebraucht worden sind, sofort zur Wäscherei gebracht werden. Hier werden die Mitläufer am besten zunächst durch eine Sodalösung gezogen und nach gründlichem Waschen in einem Malz- oder Diastaforbäd behandelt. Das in diesen Bädern enthaltene Ferment (Diastase) übt einen verzuckernden und dadurch lösenden Einfluß auf die Stärke aus. Die günstigste Temperatur für die Wirkung der Diastase liegt bei 50 bis 60° C¹⁾. Je gründlicher die Mitläufer gereinigt und je besser sie von aller Stärke befreit werden, je weicher sie also sind, um so besser eignen sie sich zur erneuten Ver-

¹⁾ Von der Elsässischen Maschinenbau-Ges., Mülhausen i. E., geliefert.

Eibers, Arbeitsmaschinen.

¹⁾ Siehe auch Dr. Arthur Buntrocks Zeitschr. f. Farben- u. Textilind. 1905, S. 455.

wendung in der Druckerei. Mitläufer mit steifen Kanten bewirken an diesen Stellen auf dem Gewebe einen unklaren, von den übrigen Stellen verschiedenen unegal Druck und geben ferner Veranlassung zur Faltenbildung der Druckware.

18. Die Farbkästen müssen vor Beginn des Druckens gut gereinigt und genügend mit Druckfarbe versehen werden. In dem Maße, wie dann die Farben beim Drucken verbraucht werden, muß aus den zugehörigen Farbfässern nachgefüllt werden. Bei diesem Nachfüllen darf natürlich unter keinen Umständen eine Verwechslung der Farbfässer vorkommen. So einfach und selbstverständlich beide Forderungen erscheinen, so kommen doch noch zuweilen Verstöße gegen diese Regeln vor.

So wird bei schweren Mustern, die sehr viel Farbe gebrauchen, das Nachfüllen der Farbe bei einer Walze leicht vergessen. Bis der Drucker das Fehlen der Farbe auf dem gedruckten Stoff (Fehlertafel X) bemerkt, kann bei schwer sichtbaren Druckfarben schon eine geraume Zeit vergehen, während welcher bei raschem Gang der Druckmaschine eine ziemlich lange Stoffbahn verdruckt sein kann.

Oder auch, es wird vom Hilfsarbeiter beim Zuschöpfen statt der richtigen Farbe eine ähnlich aussehende aus dem verkehrten, zu einem anderen Farbkasten gehörigen Farbfaß genommen. Die Verwechslung wurde dadurch verursacht, daß der Arbeiter, auf die auf den Fässern stehende Bezeichnung nicht achtend, sich durch das gleiche Aussehen der Farben täuschen ließ. Trotz der scheinbaren Gleichheit aber sind die Druckfarben in ihrer Zusammensetzung vielleicht grundverschieden. Im günstigsten Falle zeigt sich dann in den später gedruckten Stücken nach der Fertigstellung eine gewisse Änderung in der Nuance, die auf diesen unerwünschten Zusatz zurückzuführen ist. Ebenso gut kann aber auch die irrtümlich zugefügte Farbe vollständig zersetzend auf die im Farbkasten befindliche Farbe einwirken, so daß die nachher gedruckten Stücke total verdorben werden. Ein solcher Irrtum ist um so verhängnisvoller, als er beim Drucken selbst gewöhnlich nicht erkannt wird, so daß die Zahl der verdorbenen Stücke dann oft sehr groß werden kann.

19. Handelt es sich um den Druck von solchen Farben, bei welchen Eisenverbindungen eine Veränderung oder Trübung der Farbennuancen bewirken, so muß an Stelle der Stahlraketel eine Messingraketel verwendet oder die geschliffene Stahlraketel vor dem Drucken mit einer Lösung von Schellack in Alkohol bestrichen werden, um eine Einwirkung der Druckfarbe auf die Raketel zu verhindern. Aus dem gleichen Grunde werden die eisernen Spindeln, soweit sie aus der Kupferwalze herausragen und mit der Druckfarbe in Berührung kommen können, mit reinen weißen Baumwollappen bewickelt.

Besonders wichtig sind diese Vorsichtsmaßregeln beim Druck von Alizarinrotrosafarben, weil Alizarin mit Eisensalzen violett-schwarze Töne gibt und daher in dem Falle einer Einwirkung der schwach sauren Alizarinrotdruckfarbe auf die Stahlraketel sich Eisensalze bilden, und dadurch die sonst lebhaften Rotrosatöne getrübt werden und einen Stich ins Violette erhalten würden¹⁾. Es würde also die gleiche Erscheinung eintreten, als wenn die Farbfässer verwechselt und versehentlich ein Zusatz von Alizarindampflila in den Farbkasten, in dem sich Alizarindampfroter oder -rosa befand, gemacht worden wäre.

20. Ein Umstand, der auch im Interesse der Reinerhaltung der Druckfarben besondere Beachtung erfordert, ist das Verpressen und Übertragen der Druckfarben bei mehrfarbigen Mustern. Es kommt dies in folgender Weise zustande. Wenn der Stoff mit der ersten Walze bedruckt ist, so gibt er, während der weitere Druck mit der zweiten Walze erfolgt, etwas von der Druckfarbe, welche er von der ersten Walze empfangen hatte, an die nicht gravierten Stellen der zweiten Walze ab. Es hat dieser Umstand einen doppelten Nachteil. Einmal wird die von der ersten Walze stammende, bereits auf dem Stoff sitzende Farbe etwas abgeschwächt, verpreßt, weiter gelangt die Farbe, welche von dem bedruckten Stoff an die zweite Walze abgegeben wurde,

¹⁾ Geringe Mengen von Eisensalzen werden durch einen Gehalt der Farbe an Rhodantonerde, welche die Eisensalze in rotes Rhodaneisen umsetzt, unwirksam gemacht. Bei stärkerer Verunreinigung der Alizarinrotrosadruckfarbe mit Eisensalzen vermag indes der Gehalt derselben an Rhodantonerde das Alizarin vor einer Einwirkung des Eisens nicht mehr zu schützen.

von dieser zweiten Walze in den zu ihr gehörigen Farbrog. Die Druckfarbe ist „übertragen“ worden. Der gleiche Vorgang wiederholt sich bei fortschreitendem Druck auch zwischen der zweiten, dritten, vierten Walze und so fort.

Jede Walze verpreßt während des Druckens die auf den Stoff bereits aufgedruckten Farben; dabei überträgt sich ein Teil der Druckfarben von Farbrog zu Farbrog in der Reihenfolge, wie die Walzen mit Farbkästen um den Druckzylinder angeordnet sind.

Auf das Verpressen der Farben nimmt man schon bei der Ausmusterung Rücksicht. Je häufiger eine Farbe durch die nachfolgenden Walzen verpreßt wird, um so konzentrierter muß sie genommen werden, um den Farbton von der gleichen Intensität hervorzubringen. Ist z. B. zur Erzeugung eines Olive von einem bestimmten Farbton bei unverpreßtem Druck eine Druckfarbe „Olive K M $\frac{1}{1}$ “ (aus Kreuzbeeren und Methylenblau) erforderlich, so muß, wenn die Druckfarbe noch durch zwei bis drei Walzen verpreßt wird, eine konzentriertere Druckfarbe, etwa Olive K M $\frac{2}{1}$, und wenn die Druckfarbe noch durch fünf bis sechs Walzen beim Drucken verpreßt wird, Olive K M $\frac{3}{1}$ genommen werden, um den gleichen Farbton hervorzubringen.

Um dem anderen, bereits erwähnten, mit dem Verpressen zusammenhängenden Übelstande, „dem Übertragen“, welches beim Rouleauxdruck unvermeidlich ist, zu begegnen, gibt man im allgemeinen¹⁾ den Druckwalzen, mit denen die helleren Farben, wie Gelb, Rosa, Hellblau, zu drucken sind, die ersten Stellen bei der Anordnung um den Druckzylinder und richtet die weitere Reihenfolge der Druckwalzen möglichst so ein, daß eine dunklere Druckfarbe nicht vor einer helleren druckt. Läßt sich diese Regel mit Rücksicht auf die verschiedenen Farbenstellungen, in denen ein Muster gedruckt werden muß, nicht durchführen, so muß der Drucker, wenn eine zu starke Übertragung von dunkler Druckfarbe in die hellere Druckfarbe statt-

gefunden hat, bei Gelegenheit des nächsten Stillstandes der Druckmaschine die verunreinigte helle Druckfarbe ausleeren und durch frische Druckfarbe ersetzen. Die ausgeleerte, mit dunkler Druckfarbe durchsetzte helle Druckfarbe wird in der Farbküche, soweit wie möglich, bei Bereitung von Druckfarben von ähnlicher Zusammensetzung wieder verwertet.

Ein anderes Mittel, um die Übertragung von dunkler Druckfarbe in helle Druckfarbe zu verhindern, besteht darin, daß bei der Anordnung der Druckwalzen um den Presseur zwischen den mit der dunkeln und der hellen Druckfarbe gespeisten Druckwalzen eine weitere Druckwalze, eine sogenannte Wasserwalze, eingeschoben wird, deren Umfang natürlich nicht beliebig sein darf, sondern dem der anderen Walzen entsprechen muß. Ihr Umfang muß also entweder gleich dem Umfang der vorhergehenden oder dem der folgenden Walze sein oder zwischen den Umfängen der beiden Walzen liegen, zwischen welche die Wasserwalze eingeschoben wird. Keinesfalls darf also ihr Umfang kleiner als der der vorhergehenden oder größer als der der folgenden Walze sein. In den Farbrog dieser Wasserwalze, welche am eigentlichen Druck natürlich nicht teilnehmen soll und daher nicht graviert ist, wird Wasser oder besser eine dünne Tragantlösung gegeben, welche die sich übertragenden Farbmengen der dunkleren Druckfarbe aufnimmt und dadurch unschädlich macht. Natürlich läßt sich dieses Mittel nur dann anwenden, wenn das betreffende Muster nicht an und für sich schon so viel Druckwalzen beansprucht, wie die Druckmaschine aufnehmen kann. Man kann also z. B. bei einer achtfarbigen Druckmaschine eine Wasserwalze nur dann einschieben, wenn ein Muster eingelegt werden soll, welches auf höchstens sieben Walzen graviert ist.

21. Zu dem gleichen Zwecke, um das Übertragen der Druckfarben von dem Stoff auf die Druckwalzen zu verhindern, wird zuweilen außer der hinten liegenden hin und her gehenden Rakel noch eine zweite feststehende Rakel, die sogenannte Kontrarakel, auf die vordere Seite der Druckwalze gelegt. Hierdurch soll dann meist nicht nur die vom Stoff auf die Druckwalze übertragene Farbe,

¹⁾ Eine Ausnahme von dieser Regel findet nur bei den Ton-in-Ton-Mustern statt. So läßt man z. B. bei Rosarot-Mustern die Rotfarbe meist vor der Rosafarbe drucken, um die Halbtöne und Überfälle des Rot auf dem Rosa besser zur Wirkung kommen zu lassen.

von dieser zweiten Walze in den zu ihr gehörigen Farbtrög. Die Druckfarbe ist „übertragen“ worden. Der gleiche Vorgang wiederholt sich bei fortschreitendem Druck auch zwischen der zweiten, dritten, vierten Walze und so fort.

Jede Walze verpreßt während des Druckens die auf den Stoff bereits aufgedruckten Farben; dabei überträgt sich ein Teil der Druckfarben von Farbtrög zu Farbtrög in der Reihenfolge, wie die Walzen mit Farbkästen um den Druckzylinder angeordnet sind.

Auf das Verpressen der Farben nimmt man schon bei der Ausmusterung Rücksicht. Je häufiger eine Farbe durch die nachfolgenden Walzen verpreßt wird, um so konzentrierter muß sie genommen werden, um den Farbton von der gleichen Intensität hervorzubringen. Ist z. B. zur Erzeugung eines Olive von einem bestimmten Farbton bei unverpreßtem Druck eine Druckfarbe „Olive K M $\frac{1}{1}$ “ (aus Kreuzbeeren und Methylenblau) erforderlich, so muß, wenn die Druckfarbe noch durch zwei bis drei Walzen verpreßt wird, eine konzentriertere Druckfarbe, etwa Olive K M $\frac{2}{1}$, und wenn die Druckfarbe noch durch fünf bis sechs Walzen beim Drucken verpreßt wird, Olive K M $\frac{3}{1}$ genommen werden, um den gleichen Farbton hervorzubringen.

Um dem anderen, bereits erwähnten, mit dem Verpressen zusammenhängenden Übelstande, „dem Übertragen“, welches beim Rouleauxdruck unvermeidlich ist, zu begegnen, gibt man im allgemeinen¹⁾ den Druckwalzen, mit denen die helleren Farben, wie Gelb, Rosa, Hellblau, zu drucken sind, die ersten Stellen bei der Anordnung um den Druckzylinder und richtet die weitere Reihenfolge der Druckwalzen möglichst so ein, daß eine dunklere Druckfarbe nicht vor einer helleren druckt. Läßt sich diese Regel mit Rücksicht auf die verschiedenen Farbenstellungen, in denen ein Muster gedruckt werden muß, nicht durchführen, so muß der Drucker, wenn eine zu starke Übertragung von dunkler Druckfarbe in die hellere Druckfarbe statt-

gefunden hat, bei Gelegenheit des nächsten Stillstandes der Druckmaschine die verunreinigte helle Druckfarbe ausleeren und durch frische Druckfarbe ersetzen. Die ausgeleerte, mit dunkler Druckfarbe durchsetzte helle Druckfarbe wird in der Farbküche, soweit wie möglich, bei Bereitung von Druckfarben von ähnlicher Zusammensetzung wieder verwertet.

Ein anderes Mittel, um die Übertragung von dunkler Druckfarbe in helle Druckfarbe zu verhindern, besteht darin, daß bei der Anordnung der Druckwalzen um den Presseur zwischen den mit der dunkeln und der hellen Druckfarbe gespeisten Druckwalzen eine weitere Druckwalze, eine sogenannte Wasserwalze, eingeschoben wird, deren Umfang natürlich nicht beliebig sein darf, sondern dem der anderen Walzen entsprechen muß. Ihr Umfang muß also entweder gleich dem Umfang der vorhergehenden oder dem der folgenden Walze sein oder zwischen den Umfängen der beiden Walzen liegen, zwischen welche die Wasserwalze eingeschoben wird. Keinesfalls darf also ihr Umfang kleiner als der der vorhergehenden oder größer als der der folgenden Walze sein. In den Farbtrög dieser Wasserwalze, welche am eigentlichen Druck natürlich nicht teilnehmen soll und daher nicht graviert ist, wird Wasser oder besser eine dünne Tragantlösung gegeben, welche die sich übertragenden Farbmengen der dunkleren Druckfarbe aufnimmt und dadurch unschädlich macht. Natürlich läßt sich dieses Mittel nur dann anwenden, wenn das betreffende Muster nicht an und für sich schon so viel Druckwalzen beansprucht, wie die Druckmaschine aufnehmen kann. Man kann also z. B. bei einer achtfarbigen Druckmaschine eine Wasserwalze nur dann einschieben, wenn ein Muster eingelegt werden soll, welches auf höchstens sieben Walzen graviert ist.

21. Zu dem gleichen Zwecke, um das Übertragen der Druckfarben von dem Stoff auf die Druckwalzen zu verhindern, wird zuweilen außer der hinten liegenden hin und her gehenden Rakel noch eine zweite feststehende Rakel, die sogenannte Kontrarakel, auf die vordere Seite der Druckwalze gelegt. Hierdurch soll dann meist nicht nur die vom Stoff auf die Druckwalze übertragene Farbe,

¹⁾ Eine Ausnahme von dieser Regel findet nur bei den Ton-in-Ton-Mustern statt. So läßt man z. B. bei Rosarot-Mustern die Rotfarbe meist vor der Rosafarbe drucken, um die Halbtöne und Überfälle des Rot auf dem Rosa besser zur Wirkung kommen zu lassen.

sondern auch der von der Walze aufgenommene Faserflaum fortgenommen werden. Durch die Kontrarakel leidet indes oft die Walzengravur, so daß die Verwendung derselben nur in Ausnahmefällen empfohlen werden kann.

22. Manchmal schützt man sich gegen die Folgen des Übertragens der Druckfarben auch in der Weise, daß man die Reihenfolge der Walzen vertauscht, die Walzen umlegt, wenn die Farbenstellungen gedruckt werden sollen, bei welchen bei der bisherigen Lage der Walzen eine helle Druckfarbe nach einer dunkeln Druckfarbe drucken würde. Wenn also z. B. mit einem zweifarbigen Muster bis dahin Rot/Blau gedruckt worden ist und späterhin Blau/Rot gedruckt werden soll, so wechselt man den Platz der beiden Walzen, um eine Übertragung von Blau in Rot zu vermeiden. Voraussetzung für ein solches Verfahren ist aber, daß die umzuwechselnden Walzen genau gleichen Umfang haben. Es muß also auf späteres eventuelles Umlegen der Walzen schon bei dem Gravieren des Musters Rücksicht genommen werden.

23. Die faltenfreie und genaue Einführung von Druckware und Mitläufer, die richtige Einstellung der Rakel, der genau passende Rapport des Musters und die Reinhaltung der Druckfarben sind die Hauptsorgen des Druckers während des Laufens der Druckmaschine. Treten trotzdem Unregelmäßigkeiten auf, zeigen sich plötzlich Rakelstreifen oder Kritze auf der gedruckten Ware, so muß die Druckmaschine sofort angehalten werden, um die Ursache zu beseitigen. Ist der Drucker, zumal bei schwer erkennbaren Farben, zweifelhaft, ob irgend ein Fehler wirklich aufgetreten ist, so empfiehlt es sich, die Druckmaschine nicht ganz stillzustellen, sondern nur die Geschwindigkeit derselben soweit wie möglich auf etwa 6 m pro Minute zu mäßigen. Denn jeder völlige Stillstand der Druckmaschine, selbst wenn er nicht von längerer Dauer ist, hat gewöhnlich ein Eintrocknen der Druckfarbe in den gravierten Stellen der Druckwalze zur Folge. In diesem Falle ist beim Weiterlauf der Druckmaschine der Druck dann zunächst unrein. Es zeigen sich als Folge des „Abstellers“ (Fehlertafel XI) den eingetrockneten Stellen auf der

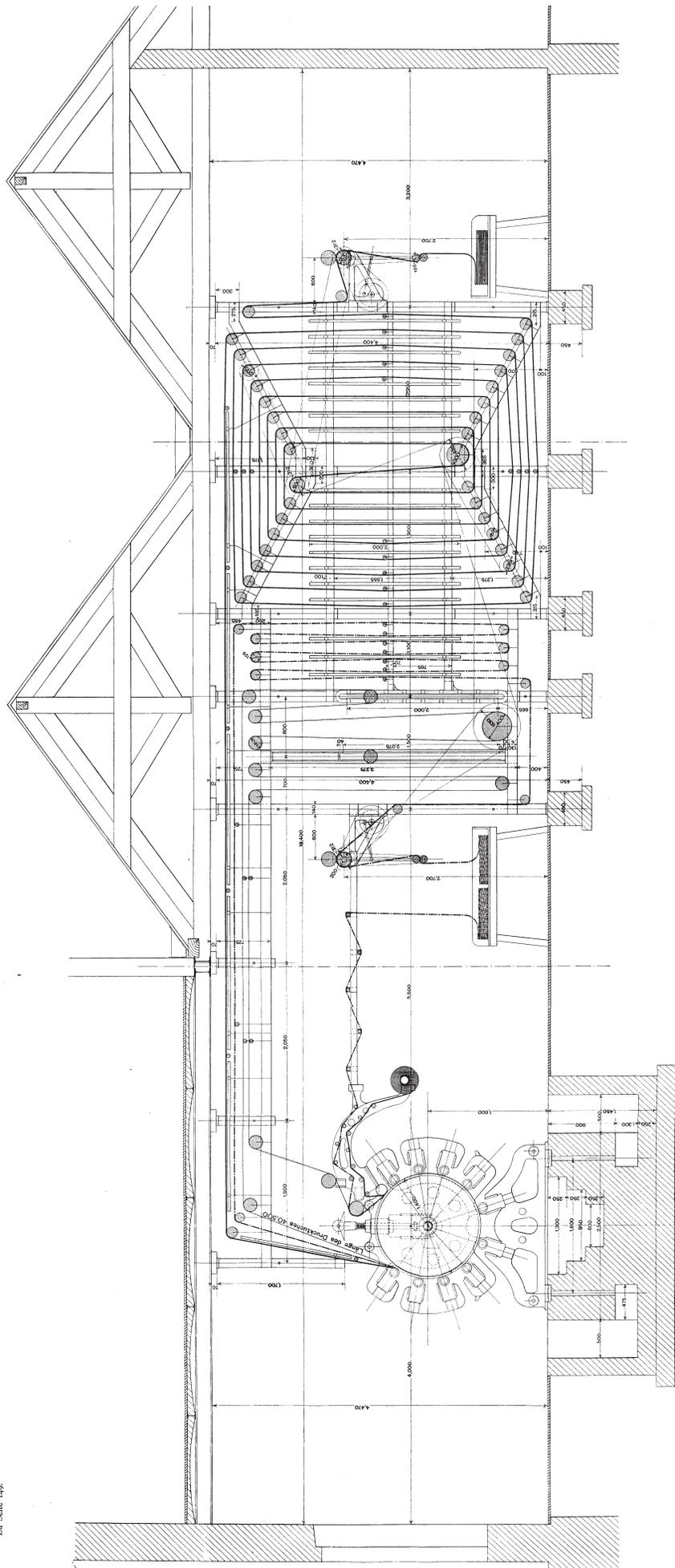
Walzengravüre entsprechend nicht ganz ausgedruckte Partien auf dem Stoff, die sich bei jedem Walzenumfang und so lange wiederholen, bis die Gravur durch die eindringende frische Druckfarbe von den eingetrockneten Farbresten gereinigt worden ist.

Um die Entfernung der eingetrockneten Farbreste zu beschleunigen, können Drucker und Hilfsarbeiter nach der Wiederaufnahme des Druckprozesses die Walzen je mit einer reinen Handbürste bearbeiten. Bei vielfarbigen Mustern läßt sich jedoch dieses Mittel nicht bei allen Walzen anwenden, weil ein Teil der Walzen beim Druck vielfarbiger Muster zu schwer zugänglich ist, und in diesem Falle auch die Bedienungsmannschaften der Druckmaschinen nicht ausreichen würden.

24. Wenn es sich um das Drucken von unentwickelten, schwer sichtbaren Druckfarben handelt, nimmt man zweckmäßig jedesmal nicht nur vor dem Druck, sondern auch, nachdem eine Anzahl von Stücken durch die Druckmaschine gelaufen ist, von dem Ende des letzten Stückes einen kleinen Lappen ab und entwickelt die Farben auf demselben in geeigneter Weise durch Ausfärben, Dämpfen, Ätzen usw., um die Reinheit des Druckes beurteilen zu können. Es werden dadurch sehr oft Fehler entdeckt, die für den weiteren Druck leicht abgestellt werden können, so daß der Fehler dann auf die verhältnismäßig wenigen bereits gedruckten Stücke beschränkt bleibt. Auf diese Weise wird das Verdrucken einer großen Partie von Stücken am wirksamsten verhütet.

25. Von der Druckmaschine geht die Ware zur Trocknung der aufgedruckten Farben in den Trockenstuhl. Während die Ware durch den geheizten Stuhl läuft, muß sie völlig faltenfrei bleiben, weil in den Falten die Farben sonst auf das Gewebe abflecken, „ablagern“ (Fehlertafel XII) würden. Ein Abflecken der aufgedruckten Farben aufeinander und auf den weißen Grund des Gewebes kann auch eintreten, wenn die Ware nach dem Aufdrucken zu früh auf die Leitwalzen kommt, welche die rechtsseitige Warenführung übernehmen (Fig. 93). Um ein solches Abflecken der Farben auf das Gewebe zu vermeiden, muß die Geschwindigkeit von Druckmaschine und Trockenstuhl so bemessen

Zu Seite 149.



Ehlers, Arbeitsmaschinen.

Fig. 96. Druckmaschine mit Plattenrockenstuhl. Elsassische Maschinenbau-Gesellschaft.

Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

Fold-out rotated 90° and redced to 50 % to fit on page.

werden, daß die aufgedruckten Farben fast völlig getrocknet sind, wenn die Ware sich im Trockenstuhl wendet und mit der rechten Seite die Leitwalzen berührt.

26. Um die Faltenbildung im Trockenstuhl zu verhüten, wird in das zuerst in den Trockenstuhl einlaufende Warenende ein Spitzstock eingesteckt. Es ist dies ein Stab von etwas geringerer Länge als die Warenbreite, in dessen beiden Enden nadelartige Spitzen befestigt sind. Das Einstecken dieses Spitzstockes in das Gewebe erfolgt so, daß das Gewebe von den Nadeln des einen Stabendes zu den Nadeln des anderen Stabendes in straffe Spannung kommt. Auf diese Weise wird der Neigung des Gewebes, dem Zuge des an das Vorende angeknüpften Gurtbandes folgend, sich in Falten zu legen, wirksam begegnet.

Die Nadeln des Spitzstockes dürfen nun nicht zu nahe der Selfkante in das Gewebe eingesteckt werden, weil diese sonst aufreißen kann. Im Falle ein solcher Kantenriß vorkommt, muß der Drucker dann besonders gut aufpassen. Am besten ist es, wenn der lose Kantenstreifen sofort so abgeschnitten wird, daß die Kante den Maschinenorganen, über welche das Gewebe noch zu gehen hat, keinerlei Angriffsfläche bietet. Im anderen Falle kann die abgerissene Kante von dem Zapfen einer Leitwalze oder einem anderen Maschinenorgan erfaßt werden und, wenn der Drucker den Vorfall nicht bemerkt, die Gewebekante der Länge nach allmählich von der ganzen Gewebbahn abgerissen werden. Es kann dann unter Umständen weiter noch der abgerissene Streifen sich um die Leitwalze aufrollen und bei zu starker Bewickelung zum Verbiegen oder Brechen des Zapfens der Leitwalze führen.

27. Vor dem Trockenstuhl befinden sich doppelwandige, mit Dampf geheizte eiserne Platten, über welche die Ware durch Leitrollen auf ihrem Wege von der letzten Druckwalze zum Trockenstuhl geführt wird, um den Trockenprozeß möglichst rasch einzuleiten. Die Ware muß auf diesem Wege über die Leitwalzen mit soviel Spannung geführt werden, daß sie parallel zur Platte und in einigen Centimeter Entfernung von ihr vorbeistreicht. Keinesfalls darf

sie mit der heißen Platte selbst in direkte Berührung kommen, weil sonst die Ware sich unter Umständen so stark erwärmt, daß bei manchen Farben eine vorzeitige Zersetzung der Druckfarbe und bei Mineralsäure enthaltenden Farben eine Korrosion der Faser an den bedruckten Stellen eintreten würde. Wenn daher infolge irgendeiner kleinen Betriebsstörung, wie sie namentlich bei Beginn des Druckens öfter vorkommt — sei es beim Durchreißen der Gewebbahn, sei es beim Abreißen des Vorendes, oder beim Herunterfallen eines Riemens im Trockenstuhl — die Spannung der Ware nachläßt, so muß das schlaffwerdende und sich auf die Heizplatte legende Gewebe von ihr sofort zurückgezogen werden. Ein rasches Zugreifen seitens des Druckers ist dann ja auch schon aus dem Grunde erforderlich, um zu verhüten, daß die Ware in den Farbkasten fällt.

28. Die Trockenstühle älterer Konstruktion (Fig. 96) enthalten nicht nur vor dem Trockenstuhl, sondern auch im Innern desselben eine Reihe doppelwandiger eiserner Platten (Fig. 96), welche mit Dampf geheizt werden, und zwischen welchen die Ware mit Hilfe eines Leitrollensystems hindurchgeführt wird, um den Trockenprozeß zu vollenden. In bezug auf die Führung der Ware über diese Platten des Trockenstuhles ist zunächst das eben Gesagte zu beachten.

Die Dampfanschlüsse der Dampfplatten im Trockenstuhl müssen ferner sorgfältig instand gehalten und die Flanschen gut verpackt werden. Diese befinden sich zwar außerhalb des Warenlaufes; wenn indes eine größere Undichtigkeit vorkommt, so kann das auströmende Gemisch von Dampf und Wasser von dem Flanschenrand oder der Wandung der Trockenkammer so zurückgeworfen werden, daß die Ware getroffen wird. Diese wird dann infolge der entstehenden Naßflecken vollständig fehlerhaft, weil die aufgedruckten Farben noch nicht auf dem Gewebe befestigt sind (Fehlertafel XIII).

29. Um diesen Übelstand zu vermeiden, sind in den neueren Trockenstühlen (Fig. 93) die Dampfplatten ganz beseitigt worden. Es befindet sich dafür außerhalb des Trockenstuhles, neben oder unter demselben, ein Heizkörper, gewöhnlich ein mit Dampf geheizter Röhren-

kessel, durch dessen Röhren mittels eines Gebläses Luft getrieben wird, während die äußeren Wandungen der Rohre im Kessel von Dampf umspült sind. Die so erwärmte Luft wird durch eine sich an den Kessel anschließende Rohrleitung zwischen die zu trocknenden Gewebbahnen geführt.

Bei dieser Einrichtung ist nun darauf zu achten, daß der Heizkessel keine Undichtigkeiten etwa an den Stellen, wo die Rohre in den Heizkessel eingewalzt sind, aufweist. Denn an den undichten Stellen würde Dampf in den Luftstrom eintreten. Dadurch aber würde die Aufnahmefähigkeit des Luftstromes für weitere Wassermengen, auf die es beim Trockenprozeß ja gerade ankommt, vermindert werden; denn ein bestimmtes Luftquantum kann bei einer bestimmten Temperatur nur ein feststehendes Quantum von Wasserdampf bis zur Sättigung aufnehmen. Wenn nun infolge einer Undichtigkeit des Röhrenkessels die Gebläseluft schon mit Wasserdampf angereichert ist, so kann diese ihre trocknende Wirkung nicht mehr so gut ausüben. In einem solchen Falle ergibt sich dann, weil die Ware ja unter allen Umständen ganz trocken aus dem Trockenstuhl herauskommen muß, die weitere Notwendigkeit, die Geschwindigkeit der Druckmaschine zu verlangsamen, wodurch natürlich die Leistungsfähigkeit derselben entsprechend beeinträchtigt wird.

30. Zuweilen enthält die Luft, welche das Gebläse durch den Heizkessel hindurch treibt, ziemliche Mengen von Faserflaum. Die Fasern können sich vor die Mündungen und auf die Wandungen der Heizrohre setzen und diese ganz oder teilweise verstopfen. Hierdurch wird das in der gleichen Zeit durchgeblasene Luftquantum vermindert, und außerdem infolge der isolierenden Wirkung des Faserflaums der Wärmeaustausch zwischen Dampf und Luft, welcher durch die Wandungen der Heizrohre vermittelt werden soll, erschwert, und die Erwärmung der Luft selbst vermindert. Von der Temperatur der Luft hängt aber die Aufnahmefähigkeit für Wasserdampf in erster Linie ab, wie folgende Tabelle¹⁾ zeigt.

Ein Cubikmeter Luft nimmt an Feuchtigkeit auf:

bei — 10° C	2,3 g,
„ + 0° „	4,9 „
„ + 10° „	9,4 „
„ + 20° „	17,2 „
„ + 30° „	32,0 „
„ + 40° „	51,0 „
„ + 50° „	82,7 „
„ + 100° „	591,0 „

Aus der Tabelle geht hervor, daß mit steigender Temperatur der Luft die Aufnahmefähigkeit derselben für Wasserdampf rapide zunimmt. Je höher die Gebläseluft erwärmt ist, um so rascher vollzieht sich also auch der Trockenprozeß bei der gedruckten Ware. An und für sich würde es deshalb richtig sein, um den Trockenprozeß zu beschleunigen, die Luft möglichst hoch zu erwärmen, bevor sie in den Trockenstuhl eintritt. Es trifft dies jedoch nicht immer zu; in manchen Fällen, z. B. beim Druck von Naphtolazofarbstoffen und bei Indigodruck, darf man die Erwärmung der Luft nicht über einen bestimmten Temperaturgrad (50° C) hinausgehen lassen, weil sonst unerwünschte und vorzeitige Reaktionen auftreten würden.

Im allgemeinen aber muß die Heizkraft des Kessels, dessen Heizfläche im übrigen den Verhältnissen entsprechend gewählt ist, voll ausgenutzt werden. Es dürfen sich also Faserflaum und Unreinigkeiten nicht im Heizkessel ansammeln, weil diese das zum Trocknen dienende Luftquantum beschränken und die Erwärmung desselben erschweren. Von Zeit zu Zeit und besonders bei Gelegenheit der Prüfung des Kessels auf eventuelle Undichtigkeiten muß daher der ganze von Luft durchblasene Raum des Heizkessels gründlich gereinigt werden.

31. Besonders erwähnt sei zum Schluß noch eine Vorschrift zur Verhütung von Unfällen, welche sich auf das Waschen der Druckwalzen bezieht. Solange der Druckzylinder aufliegt, dürfen die Druckwalzen nur während des Stillstandes der Maschine gewaschen werden. Sollen die Walzen während des Laufens von Hand gewaschen werden, was sich zuweilen empfiehlt, weil dann die Arbeit rascher von statten geht, so muß unter allen Umständen der Presseur vor Beginn

¹⁾ G. A. Breymann, Allgemeine Baukonstruktionslehre 4, 80.

des Waschens so hochgestellt werden, daß der Abstand zwischen Druckzylinder und Druckwalze mehr als die doppelte Dicke eines Armes beträgt. Nur dadurch kann ersten Unfällen vorgebeugt werden.

Die Zusammensetzung der Druckfarben zur Herstellung der verschiedenen Druckartikel.

Für die Zwecke des Baumwollzeugdruckes werden die verschiedensten Farbstoffe, sowohl anorganische als auch organische benutzt.

Von anorganischen Farbstoffen kommen entweder die natürlich vorkommenden mineralischen Farbstoffe (z. B. Ocker, Zinnober) oder künstlich dargestellte Farbstoffe (z. B. Chromgelb, Ultramarin) zur Verwendung. Die Hauptrolle aber spielen beim Druck der Baumwollstoffe die organischen Farbstoffe. Diese finden sich ebenfalls zum Teil fertig gebildet im Pflanzenreich vor (Quercitron, Blauholz). Zum größten Teil aber werden jetzt Farbstoffe verwendet, die in chemischen Fabriken aus den Kohlenwasserstoffen des Steinkohlenteers (Benzol, Naphtalin, Anthracen) und deren Derivaten erzeugt worden sind¹⁾. Die so synthetisch hergestellten Farbstoffe werden gewöhnlich mit dem Sammelnamen „Teerfarbstoffe“ oder künstliche Farbstoffe bezeichnet. Irgend ein prinzipieller Unterschied zwischen Pflanzenfarbstoffen und künstlich dargestellten Farbstoffen besteht indes nicht, wie schon daraus hervorgeht, daß gerade die ältesten und wichtigsten Farbstoffe, die früher aus der Pflanze gewonnen wurden, jetzt künstlich dargestellt werden, so der rote Farbstoff, welcher in der früher viel angebauten Krapppflanze (*Rubia tinctorum*) enthalten ist, das Alizarin und ferner der Indigo, jener blaue Farbstoff, welcher schon vor Jahrtausenden aus der Indigopflanze (*Indigofera tinctoria*) gewonnen und zum Färben benutzt wurde.

Zur Erzeugung einer bestimmten Farbnuance lassen sich nun meist eine ganze Reihe von Farbstoffen verwenden. Welche Farbstoffe

in jedem einzelnen Falle zum Drucken oder Färben gewählt werden, hängt davon ab, welche Ansprüche in bezug auf Schönheit und Echtheit der Druck- und Färbetöne man zu erfüllen hat.

Diese Anforderungen wieder sind sehr verschiedenartig und richten sich in erster Linie nach dem Verwendungszweck der zu bedruckenden Gewebe. In fast allen Fällen aber muß der Farbstoff auf der Faser so befestigt werden, daß er nach der Befestigung vollständig unlöslich in kaltem und heißem Wasser ist; er muß ferner meist widerstandsfähig gegen schwache Alkalien und namentlich Seife (seifenecht) sein und darf beim Reiben in der Wäsche nicht herunter gerieben werden (Reibechtheit). Meist wird ferner von den Druck- und Färbetönen verlangt, daß sie beständig gegen schwache Säuren (schweißecht), gegen die bleichende Wirkung des Lichtes (lichtecht) und gegen die Einwirkung der Wärme sind, so daß auch bei stärkerer Erwärmung des Gewebes keine Sublimation des Farbstoffes eintritt (Bügelechtheit).

Welche Farbstoffe sich am besten eignen, um den gestellten Anforderungen in jedem einzelnen Falle zu genügen, muß dann eine sorgfältige Prüfung entscheiden. Ein Teil der so in Betracht kommenden Echtheitseigenschaften gehört zu den feststehenden Eigenschaften des Farbstoffes, so daß nur die Wahl desselben für den Drucker und Färber eine gewisse Verantwortung involviert. Ein Teil dieser Eigenschaften wird aber durch die Methoden, welche zur Befestigung des Farbstoffes dienen und deren Ausführung Aufgabe der Druckerei und Färberei ist, bedingt oder beeinflußt.

Abgesehen von rein mechanischen Verfahren der Applikation von Farbstoffen (Albuminfarben) beruhen diese Methoden fast immer auf dem Prinzip, den Farbstoff selbst oder die Stoffe, welche den Farbstoff erst auf der Faser bilden sollen, das sogenannte Chromogen (Farbbase, Farbstoffkomponenten) oder endlich auch Hilfskörper (Beizen), welche den Farbstoff später anziehen, in gelöster Form in das Gewebe hineinzubringen und dann in geeigneter Weise die Bildung des unlöslichen Farbstoffes oder einer unlöslichen Farbstoffverbindung möglichst innerhalb

¹⁾ Dr. Georg von Georgievics, Lehrbuch der Farbenchemie, S. 78.

der Gewebefasern und von diesen umhüllt hervorzurufen, so daß Gewebe und Farbstoff ein untrennbares Ganzes bilden.

Je nachdem, ob sich der Prozeß der Vereinigung von Farbstoff und Faser über das ganze Gewebe erstreckt oder ob er örtlich begrenzt ist, unterscheidet man den Färbeprozess oder Druckprozess.

Ob die Vorgänge, welche sich bei der Befestigung des Farbstoffes auf der Faser abspielen, mechanischer oder chemischer Natur sind, läßt sich schwer feststellen. Die einen glauben, daß das Wesen der Färbung auf rein mechanischen Ursachen (Oberflächenanziehung) beruhe¹⁾. Von anderer Seite wird der Färbeprozess als ein Vorgang angesehen, bei dem nur die rein chemische Funktion und die chemische Verwandtschaft der Faser zum Farbstoff und zur Beize eine Rolle spielt²⁾. Von wieder anderer Seite³⁾ wird der Färbeprozess als ein Lösungsvorgang aufgefaßt, wobei man den Begriff der gegenseitigen Lösung nicht nur auf eine Flüssigkeit und einen festen Körper, sondern auch auf zwei feste Körper ausdehnen muß.

Unseres Erachtens handelt es sich bei dem Färbeprozess um chemisch-physikalische Vorgänge, von welchen je nach der Art des Farbstoffes und der Natur der Faser bald der chemische, bald der physikalische Prozess in den Vordergrund tritt.

Einteilung der Farbstoffe.

Die Befestigung eines Farbstoffes hängt nicht von seinem Farbton, sondern in erster Linie, wie sich aus dem Vorhergehenden ergibt, von seinen chemischen und physikalischen Eigenschaften ab. Die verschiedenen Farbstoffe erfordern daher, auch wenn sie den gleichen Farbton auf dem Gewebe hervorbringen, oft ganz verschiedene Verfahren zu ihrer Befestigung auf der Faser. Dagegen führen bei solchen Farbstoffen, die einen gleichen oder ähnlichen chemischen

Aufbau haben, häufig dieselben Methoden zum Ziel. Da dieses jedoch nicht als Regel gelten kann, so werden in den Lehrbüchern des Zeugdruckes die Farbstoffe im allgemeinen nicht auf Grund der chemischen Konstitution der Farbstoffe geordnet, sondern nach der Art der Befestigung der Farbstoffe auf der Faser eingeteilt und in Gruppen zusammengefaßt. Bei einer solchen Zusammenfassung kommen dann, wie nach dem oben Gesagten zu erwarten ist, sehr oft Farbstoffe in eine gemeinsame Klasse, die in chemischer Hinsicht sehr nahe stehen, häufig allerdings auch Farbstoffe, die in ihrem chemischen Aufbau sehr weit voneinander abweichen.

Bei den folgenden Darlegungen, welche sich, dem Zwecke der vorliegenden Arbeit entsprechend, auf die für die Baumwollstoffe wichtigsten Farbstoffklassen und die hauptsächlichsten Druck- und Färbemethoden beschränken, ist im wesentlichen das gleiche Einteilungsprinzip zugrunde gelegt worden.

I. Die Befestigung der Beizenfarbstoffe auf Baumwollgeweben durch Aufdruck von Beizen und nachheriges Ausfärben.

Manche Fasern sind ohne weiteres befähigt, bei der Behandlung in einem Farbstoffbade den gelösten Farbstoff aufzunehmen und eine unlösliche Verbindung mit ihm zu bilden. In dieser Beziehung liegen die Verhältnisse besonders bei den animalischen Fasern (Wolle, Seide) recht günstig. Diese Fasern lassen sich mit vielen Farbstoffen, so vor allem den sogenannten basischen Farbstoffen, ohne weiteres echt anfärben. Dagegen ist die Verwandtschaft der meisten Farbstoffe zur Baumwollfaser nicht so groß, daß das Hineinbringen der Baumwollgewebe in die Farbstoffbäder genügt, um den Farbstoff anzuziehen, innerhalb des Gewebes unlöslich niederzuschlagen und so Färbungen von genügender Echtheit hervorzubringen.

Um nun auch Baumwollgewebe mit Farbstoffen färben zu können, die keine oder geringe Verwandtschaft zur Baumwollfaser haben, haben schon die alten Kulturvölker gewisse Körper benutzt, die eine vermittelnde Rolle spielen, die sogenannten

¹⁾ Ed. Justin Müller, Färbeprozesse, Dr. A. Buntrocks Zeitschr. f. Farben- u. Textilindustrie 1903, S. 344.

²⁾ Ed. Knechts Färbeprozesse, besprochen von Dr. von Georgievics, ebend. S. 215.

³⁾ Witt, Technologie der Gespinnstfasern, S. 366 u. f.

Beizen¹⁾. Auch heute noch haben diese Körper in der Baumwollfärberei und Druckerei eine hervorragende Bedeutung; ihre Zahl hat sich sogar stetig vermehrt.

Man kann die Beizen als Körper definieren, welche die Fähigkeit haben, nach dem Aufbringen auf die Faser eine unlösliche Verbindung mit dieser zu bilden und welche außerdem eine große Verwandtschaft zu den in Betracht kommenden Farbstoffen besitzen. Mit solchen Beizen präparierte Baumwollgewebe nehmen deshalb bei der Behandlung in Farbstoffbädern durch Vermittelung der Beize den Farbstoff auf und liefern dann infolge der Bildung einer unlöslichen Farbstoffverbindung Färbungen von genügender Echtheit.

Während man für die Zwecke der Färberei die Gewebe in der ganzen Breite (uni) mit Beizen präpariert und dann färbt, verfährt man in der Druckerei — in der örtlich begrenzten Färberei — in der Weise, daß man die Beizen mit Stärke, Gummi u. dgl. zunächst verdickt und dann mit einer gravierten Walze aufdruckt. Bei der späteren Ausfärbung des Gewebes in einem zur Beize passenden Farbbade erhält man dann ein gefärbtes Muster auf weißem Grunde.

A. Beizenfarbstoffe²⁾ mit schwach saurem Farbstoffcharakter.

Zu dieser Gruppe gehört die wichtige Klasse der Alizarinfarbstoffe³⁾ (Oxyanthrachinonfarbstoffe), zu welcher Alizarin, Alizarinbordeaux, Alizarinblau, Anthracenbraun, Alizarinviridin usw. gehören. Diese Farbstoffe ziehen auf einer ganzen Reihe von Metalloxydbeizen (Tonerde-, Chrom-, Eisen- usw. Beizen).

¹⁾ Hummel-Knecht, Färberei und Bleicherei der Gespinnstfasern, S. 109—170.

²⁾ Die Beizenfarbstoffe werden auch wohl als Farbstoffe schlechtweg bezeichnet, während die übrigen farbigen Stoffe dann den Namen Farben erhalten.

Oder man nennt auch die Beizenfarbstoffe adjektive Farbstoffe, während die übrigen als substantive Farbstoffe bezeichnet werden. Beide Unterscheidungen lassen sich indes nur schwer durchführen. Abgesehen von dem verschiedenen Verhalten der Beizenfarbstoffe zu den verschiedenen Fasern, gibt es auch eine Reihe von Farbstoffen, die sowohl mit, als auch ohne Beize verwendet werden können.

³⁾ Dr. Georg von Georgievics, Lehrbuch der Farbenchemie, S. 202—224.

Elbers, Arbeitsmaschinen.

Eines der wichtigsten hierher gehörigen Verfahren ist das Imprägnieren der Baumwollgewebe mit Tonerdebeizen und nachheriges Ausfärben in Alizarin¹⁾, die sogenannte Türkischrotfärberei.

Die Türkischrotartikel haben schon früh in der Färberei eine sehr bedeutende Rolle gespielt. Die früher recht umständlichen Methoden sind heute wesentlich vereinfacht worden. Um einfarbig türkischrote Muster auf dem Baumwollgewebe herzustellen, wird eine Druckfarbe verwendet, welche eine verdickte Tonerdebeize enthält (z. B. basisch essigschwefelsaure Tonerde, die durch Doppelzersetzung aus essigsauerm Kalk und schwefelsaurer Tonerde bereitet worden ist). Nach dem Drucken mit dieser Farbe werden die Stücke durch den Oxydierapparat, einen warmen, mäßig feuchten, zum Transport der Ware mit Leitrollen versehenen Raum gezogen, und dann noch einige Zeit auf dem Oxydiersaal verhängt. Während dieser Behandlung verflüchtigt sich die Essigsäure der Tonerdebeize zum großen Teil, und das zurückbleibende basische Tonerdesalz verbindet sich unlöslich mit der Faser. Vom Oxydiersaal kommend gehen die Stoffe darauf durch ein schwach alkalisches Bad (Wasserglas, Calciumsilikat), um die Ausfällung und Befestigung dieses basischen Tonerdesalzes zu vervollständigen. Dann werden die Gewebe gewaschen, gemalzt, um die aus der Druckfarbe stammende Verdickung zu verzuckern und dadurch während des nachfolgenden Waschens zu beseitigen, und in einem Alizarinbade unter Zusatz von Türkischrotöl (sulforicinusölsaures Natron) aus-

¹⁾ Alizarin ist das hauptsächlich färbende Prinzip der Krapppflanze (*Rubia tinctorum*), welche schon seit den ältesten Zeiten im Orient angebaut und zum Färben von Türkischrot verwendet wurde. Nach der Einführung in das Abendland im 16. Jahrhundert wurde die Krapppflanze in den meisten Ländern Europas, namentlich Holland und Frankreich, angebaut. Aus der Krapppflanze wurden später reinere Präparate, welche die wirksamen färbenden Bestandteile (Alizarin, Purpurin) enthielten, dargestellt und unter dem Namen Färberröte (*Garancine*) in den Handel gebracht.

1868 gelang es Gräbe und Liebermann, das Alizarin synthetisch herzustellen. Alizarin ist ein Anthracenderivat (Dioxyanthrachinon). Das heute von den Farbenfabriken in den Handel gebrachte Alizarin ist je nach der Handelsmarke Blautich, Gelbstich, reines Alizarin oder ein Gemisch von Alizarin mit Flavon- und Anthrapurpurin (Trioxyanthrachinon).

gefärbt, welches in das beim Färben sich bildende Farblackmolekül eintritt und dadurch die Schönheit der Färbung erhöht. Nach dem Waschen und Trocknen werden die Stücke, um den Farbton weiter zu beleben, mit einer Türkischrotlösung geklotzt, in einem geschlossenen Dampfkessel unter mäßigem Druck ($\frac{5}{10}$ Atm.) eine Stunde gedämpft, gewaschen und geseift. In dieser Weise ist Stoffprobe Nr. 8 hergestellt.

Außer Alizarin lassen sich auch die anderen Farbstoffe dieser Gruppe, welche dem Alizarin im Farbstoffcharakter nahe stehen (Alizarinbordeaux, Kreuzbeeren usw.) und dann meist andere Farbtöne liefern, zum Färben der mit Tonerdebeize bedruckten Gewebe verwenden.

In ähnlicher Weise wie die Befestigung der Tonerdebeize erfolgt ferner die Befestigung der übrigen Metalloxydbeizen (Chrom, Eisen, Zinn usw.). Die verschiedenen Beizen geben im allgemeinen mit demselben Farbstoff verschiedene Farbnuancen. So gibt ein mit Chromoxyd gebeiztes Gewebe braune, mit Eisenoxyd gebeiztes Gewebe violette Farbtöne beim Färben in Alizarinbädern. Auf diese Weise kann man durch den gleichzeitigen Aufdruck mehrerer solcher verdickter Beizen, nachheriges Befestigen und Ausfärben in einem Beizenfarbstoffbade mehrfarbige Muster hervorbringen; so z. B. kann man dadurch, daß man den Stoff bei einem dreifarbigem Muster mit drei Walzen gleichzeitig mit Tonerde-, Chrom- und Eisenbeizen bedruckt, fixiert und nachher in Alizarin ausfärbt, rot-braun-lila Muster auf weißem Grunde herstellen.

Bei Verwendung eines Gemisches zweier Beizen erhält man einen Farbton, dessen Nuance zwischen den Farbtönen liegt, welche jede Beize für sich allein mit dem betreffenden Farbstoff hervorgebracht haben würde, und zwar entspricht der Einfluß jeder Beize auf den Farbton dem Mengenverhältnis, in welchem sie im Vergleich zur anderen Beize zur Anwendung gekommen ist. So gibt z. B. eine mit geringen Mengen Tonerdebeize versetzte Eisenbeize beim Ausfärben in Alizarinbädern einen violetten Ton, welcher etwas mehr nach Rot neigt als reine Eisen-

beize. Gleiche Mengen von Eisen- und Tonerdebeize gemischt geben beim Ausfärben in Alizarinbädern braune Farbtöne.

B. Beizenfarbstoffe mit basischem Farbstoffcharakter.

Zu dieser Klasse gehören eine ganze Reihe von Diphenyl- und Triphenylmethanfarbstoffen, die sogenannten basischen Farbstoffe¹⁾ (Fuchsin, Methylenblau, Kristallviolett, Brillantgrün, Auramin usw.). Diese Farbstoffe ziehen entsprechend ihrem basischen Charakter wenig oder gar nicht auf mit Metalloxyden gebeizten Baumwollgeweben. Für diese Farbstoffe ist die Gerbsäure bzw. das gerbsaure Antimonoxyd eine geeignete Beize. Um dieses auf dem Gewebe zu befestigen, wird dasselbe mit einer verdickten Tanninlösung als Druckfarbe bedruckt und dann durch eine Brechweinstein- oder Antimonsalzlösung gezogen. Wird der so vorbereitete Stoff darauf mit basischen Farbstoffen gefärbt, so erhält man je nach dem verwendeten Farbstoff verschieden gefärbte Muster auf weißem Grunde.

Verwendet man an Stelle des gerbsauren Antimonoxyds die gerbsaure Tonerde als Mordant, so können auf einem so gebeizten Gewebe sowohl basische Farbstoffe, als auch solche von saurem Charakter (Alizarinfarbstoffe) echt gefärbt werden. In solchen Fällen, in welchen man auf dem Gewebe Farbstoffe aus beiden Farbstoffklassen befestigen will, macht man hiervon Gebrauch. In dieser Weise wurde z. B. das früher viel hergestellte Russischgrün fabriziert. Das Gewebe wurde zuerst in bekannter Weise mit Tonerdebeize bedruckt, diese Beize durch Oxydieren und Degummieren des Gewebes befestigt und dieses darauf in Tanninbädern behandelt, in welchen die auf dem Gewebe befestigte Tonerde unter Bildung von gerbsaurer Tonerde das Tannin aufnahm. Der so behandelte Stoff wurde dann zunächst in einem Bade von Kreuzbeeren gefärbt, wobei der gelbe Farbstoff der Kreuzbeeren (Rhamnetin) von der Tonerde aufgenommen wurde. Dann wurde das Gewebe gewaschen und in einem Bade nachgefärbt, welches einen grünen basischen Farbstoff,

¹⁾ Dr. R. Nietzki, Chemie der organischen Farbstoffe, S. 126 bis 288.

z. B. Brillantgrün, enthielt. Dieser wurde gleichfalls von der gerbsauren Tonerde in den Farblack aufgenommen und übersetzte das Gelb zu einem schönen seifenechten Gelbgrün.

Die Zahl der Körper, welche die Rolle einer Beize in der Baumwollfärberei und Druckerei spielen können, ist eine sehr große. Unter Umständen kann ein Farbstoff selbst die Beize für einen anderen Farbstoff abgeben, ein Umstand, der beim Übersetzen von gefärbten Baumwollgeweben mit anderen Farbstoffen, sowie bei der Zusammensetzung der später zu besprechenden Dampffarben oft von Bedeutung ist.

In bezug auf den Beizendruck ist endlich noch die von Köchlin zuerst aufgefundene Tatsache zu erwähnen, daß ein geeignetes Gemisch von zwei sich nahe stehenden Beizen oft ein besseres Resultat bezüglich Echtheit und Schönheit der Nuancen gibt als jede Beize für sich. So gibt z. B. ein Gemisch von Kalk-, Zinn- und Tonerdebeizen (welche alle drei mit Alizarin rote Töne liefern) in der Türkischrotfärberei ein besseres Resultat als die Tonerdebeize allein. Man verwendet daher häufig eine Mischung von mehreren Beizen, auch wenn es nicht darauf ankommt, eine Änderung der Farbnuance herbeizuführen, wie dieses z. B. bei der Mischung von Eisenbeize mit Tonerdebeize, um das Violett röter zu machen, der Fall ist.

II. Die Befestigung der Beizenfarbstoffe und anderer Farbstoffe als Dampffarben.

Bei den zuletzt beschriebenen Methoden, bei welchen das Gewebe mit verdickten Beizen bedruckt und nachher ausgefärbt wird, ist die Zahl der Farbtöne, welche gleichzeitig nebeneinander auf dem Gewebe erzeugt werden kann, ziemlich beschränkt, auch wenn man von der Tatsache Gebrauch macht, daß die verschiedenen Beizen verschiedene Farbtöne liefern. Dem gegenüber bieten die jetzt zu beschreibenden Dampffarben den Vorteil, daß mit ihrer Hilfe beliebig viel Farbtöne auf dem Gewebe nebeneinander hergebracht werden können.

Allen Dampffarben ist gemeinsam, daß ihre Zusammensetzung so gewählt ist, daß

eine kürzere oder längere Passage durch einen mit Dampf gefüllten Dämpfkasten die auf den Stoff aufgedruckten Farben zur Entwicklung und Befestigung bringt. Die Zusammensetzung der Dampffarben ist im übrigen eine sehr mannigfache.

A) Die Albuminfarben. Dieselben gehören zu den ältesten Dampffarben und bestehen im wesentlichen aus Verdickung, einem Körperfarbstoff¹⁾ (Ultramarin) und einer Albuminlösung²⁾. Zu Albuminfarben können die verschiedensten Farbstoffe, welche in chemischer Hinsicht vollständig voneinander verschieden sind, zur Anwendung gelangen, so daß von einer Zugehörigkeit zu einer Farbstoffklasse in diesem Falle kaum die Rede sein kann.

Eine solche Albuminfarbe hat z. B. folgende Zusammensetzung:

Blauf U 300.
300 g Ultramarin
200 „ Wasser
400 „ 40proz. Albuminlösung
100 „ Tragantlösung (60 g pro Liter)
1000 g

Bei der auf den Druck folgenden Passage durch den Dämpfkasten gerinnt die Albuminlösung und befestigt dadurch den Körperfarbstoff in und auf dem Gewebe (Stoffprobe Nr. 9). Die Befestigung ist allerdings keine ganz reibechte; dagegen hat die Methode aber den Vorteil, daß mit ihrer Hilfe auch Farbstoffe befestigt werden können, die an sich echt und schön, aber unlöslich und reaktionsträge sind und keine Verwandtschaft zur Baumwollfaser besitzen.

B) Lackdampffarben. Als Lackdampffarben bezeichnen wir die Druckfarben, zu deren Bereitung Beizenfarbstoffe verwendet werden. Während bei dem früher geschilderten Verfahren der Befestigung von Beizenfarbstoffen die Beizen aufgedruckt und der bedruckte Stoff nachher in einem Farbstoffbade ausgefärbt wird, sind bei den Lackdampffarben Farbstoff und zugehörige Beize gleich in einer Druckfarbe vereinigt. Auf diese Weise kann mit jeder Walze eines

¹⁾ M. P. Schützenberger, Die Farbstoffe, Band I, S. 188—379.

²⁾ Dr. Gottlieb Stein, Bleicherei, Druckerei, Färberei und Appretur der baumwollenen Gewebe, S. 13.

mehrfarbigen Musters eine Druckfarbe auf den Stoff gedruckt werden, welche einen beliebigen Farbstoff nebst zugehöriger Beize oder auch mehreren Farbstoffen und Beizen enthält. Die Mannigfaltigkeit des auf diese Weise mit Beizenfarbstoffen möglichen Buntdrucks ist im Vergleich zu der ersten älteren Methode eine sehr viel größere. Auch ist der Fabrikationsprozeß bei den Lackdampffarben sehr viel einfacher als die umständlichere Methode des Aufdrucks von Beize mit nachherigem Ausfärben. Angesichts dieser Tatsachen hat sich diese ältere Methode neben den Dampffarben nur behaupten können, weil die nach jeder Methode auf dem Gewebe erzielten Farbtöne besonders echt und lebhaft sind, ein Umstand, der in manchen Fällen die Methode unentbehrlich macht.

Die Lackdampffarben enthalten also außer der Verdickung zunächst den betreffenden Farbstoff (Alizarin, Metylenblau usw.) und die zur Befestigung desselben auf dem Baumwollstoff erforderliche Beize (Tonerdebeize, Tannin usw.), außerdem aber noch ein in der Wärme flüchtiges bzw. sich zersetzendes Lösungsmittel (Essigsäure, Acetin usw.). Farbstoff und Beize würden sich sonst schon in der Druckfarbe zu einem unlöslichen Körper verbinden, so daß ein Eindringen in das Gewebe, wie es ja für die Befestigung des Farbstoffes notwendig ist (S. 151), unmöglich wäre. So aber hält das Lösungsmittel der Druckfarbe die sich bildende Verbindung von Farbstoff und Beize während des Druckes in Lösung und ermöglicht es, daß beide in die tieferen Schichten des Gewebes hineinwandern. Eine Lackdampffarbe (Alizarindruckfarbe), in welcher ein Metalloxyd (Eisenoxyd) als Beize dient, hat etwa folgende Zusammensetzung:

Alizarindampfviolett AV 50.
700 g Stärke-Tragantverdickung
50 „ Alizarin, 20proz.
150 „ Essigsäure, 6° Bé
75 „ essigsaurer Kalk, 15° Bé
25 „ holzsaures Eisen, 12° Bé
<hr/> 1000 g

Als Beispiel für eine Druckfarbe, welche basische Farbstoffe und Tannin als Beize enthält, sei folgende Vorschrift angeführt:

Tannindampfblau TB 100.

710 g Britishgumverdickung
100 „ Acetinblau B. A. S. F.
10 „ Methylenblau
60 „ Tannin
100 „ Essigsäure, 6° Bé
20 „ Acetin
<hr/> 1000 g

Die meisten Druckfarben werden nun nicht nur aus den Körpern aufgebaut, welche notwendig sind, um den betreffenden Farbstoff auf das Gewebe zu drucken und auf ihm zu befestigen.

So enthalten auch die Lackdampffarben meist außer Verdickung Farbstoff, Beize und Lösungsmittel, also den Substanzen, die unbedingt in der Druckfarbe vorhanden sein müssen, um den Druck und die Befestigung des Farbstoffes zu ermöglichen, noch Körper, welche aus anderen Gründen, z. B. zur Erhöhung der Schönheit der Nuancen oder um die Farben druckrechter zu machen, der Druckfarbe zugefügt worden sind. So wird z. B. einer Alizarinrosadruckfarbe zur Erzielung einer feurigeren Farbnuance eine Zinnbeize oder ein lebhafter basischer Rosafarbstoff (Saffranin), für welchen das Alizarin dann als Beize (vgl. S. 155) dient, zum Schönen zugegeben. Auch werden im Interesse der Lebhaftigkeit der Drucktöne der Alizarindruckfarbe häufig größere Mengen Olivenöl oder andere Fette hinzugefügt.

Ein Alizarinrosa, welches in der Praxis verwendet wird und die erwähnten Zusätze sämtlich enthält, hat z. B. folgende Zusammensetzung:

Rosa AS 40.
600 g Stärke-Tragantverdickung
40 „ Alizarin (Blaustich V ₂ Bad.)
30 „ Essigsäure, 6° Bé
170 „ Wasser
40 „ Rhodantonerde, 12° Bé
20 „ essigsaurer Kalk, 15° Bé
50 „ oxalsaures Zinn, 15° Bé
40 „ Olivenöl
10 „ Saffranin FF (Baeyer)
<hr/> 1000 g

Das Olivenöl und eine Reihe von anderen Fetten und Ölen machen übrigens die Drucktöne nicht nur lebhafter, sondern auch die

Druckfarbe selbst glatter und druckrechter. Aus diesem Grunde erhalten viele Druckfarben, bei welchen Öle und Fette auf die Lebhaftigkeit der auf dem Stoff entstehenden Nuance keinen oder geringen Einfluß haben, trotzdem einen entsprechenden Zusatz von diesen Körpern.

Andere Druckfarben erhalten weitere Zusätze aus wieder anderen Gründen. Terpenöl verhindert in manchen Fällen das Schäumen, Glycerin die Neigung zum Einsetzen bei solchen Druckfarben, welche Körperfarbstoffe enthalten.

Wenn die Gewebe mit Dampffarben bedruckt sind, gehen sie nachher während $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Stunde durch den Kontinuedämpfkasten (S. 163). Hier verflüchtigt sich unter der Einwirkung des heißen Dampfes das Lösungsmittel, und infolgedessen wird die Verbindung von Farbstoff und Beize als unlöslicher Körper an der Oberfläche und in den tieferen Schichten des Gewebes niedergeschlagen. Gleichzeitig wirkt die hohe Temperatur des Dampfes in vielen Fällen günstig auf die Bildung des Farblack ein. So kommt z. B. nach Stork ¹⁾ der aus dem Alizarindampfrot entstehende Farblack, zum Teil veranlaßt durch den Gehalt an Fetten, auf dem Gewebe während des Dämpfens zum Schmelzen und zeigt dadurch nach dem Dämpfen den durchsichtigen prachtvoll roten Farbton.

Die meisten Lackdampffarben, so vor allem die Metalloxyddampffarben, sind nach dem Dämpfen vollständig unlöslich auf dem Gewebe befestigt, so daß die mit diesen Farben bedruckten Stoffe nach dem Dämpfen ohne weiteres geseift werden können. Die Tannindampffarben dagegen sind nach dem Dämpfen noch nicht genügend fixiert, weil die Verbindung von Farbstoff und Tannin noch eine gewisse Löslichkeit hat. Um nun diese Verbindung von Farbstoff und Tannin, das Farbstofftannat, ganz unlöslich zu machen, gehen die mit Tannindampffarben bedruckten Stoffe nach dem Dämpfen durch eine Brechweinstein- oder Antimonsalzlösung. Erst hierdurch werden die Tannindampffarben so unlöslich auf dem Gewebe befestigt, daß dasselbe ohne Gefahr für

die Intensität und Schönheit der Farbnuancen geseift werden kann.

Stoffprobe Nr. 10 ist mit einem vierfarbigen Muster mit den verschiedensten Lackdampffarben bedruckt und fertiggestellt worden.

III. Substantive Farbstoffe.

Eine andere Gruppe von Farbstoffen, deren erste Vertreter, abgesehen von einigen unbedeutenden Pflanzenfarbstoffen, erst vor etwa 25 Jahren entdeckt worden sind, hat eine so starke Verwandtschaft zur Baumwollfaser, daß sie diese Faser ohne jede Beize echt anfärben. Es sind dies die substantiven Farben (Tetrazofarben, Benzidinfarben, Diaminfarben¹⁾). Zum Drucken eignen sich diese Farbstoffe an und für sich weniger, weil die aufgedruckten Farben während des vor der Fertigstellung der Gewebe meist erforderlichen Seifens (S. 193) in die Seifenflotte und von hier leicht auf die nicht gedruckten weißen Partien des Gewebes gelangen und diese einfärben. Am besten gelingt die Benutzung dieser Farbstoffe zum Drucken, wenn die den substantiven Farbstoff (Baumwollgelb, Geranin, Diaminblau) enthaltende Druckfarbe als Dampffarbe behandelt und der mit ihr bedruckte Baumwollstoff im Kontinuedämpfkasten gedämpft wird. Zweckmäßig wird der Druckfarbe etwas Albuminlösung zugefügt, weil diese das Bluten ins Weiß am wirksamsten beschränkt.

IV. Indigodruck.

A) Indigoblau. Der Indigo ist ein blauer, in den gebräuchlichen Lösungsmitteln unlöslicher Farbstoff, welcher schon vor Jahrtausenden aus der Indigopflanze gewonnen und zum Färben von Geweben verwendet worden ist. Auch heute spielt dieser Farbstoff trotz der vielen anderen echten blauen Farbstoffe noch eine hervorragende Rolle. An Stelle des Naturindigos ist heute der künstliche Indigo getreten, welcher in großem Maßstabe seit etwa zehn Jahren von der Badischen Anilin- und Sodafabrik und seit einer Reihe von Jahren auch von den Höchster Farbwerken

¹⁾ Dr. Ed. Lauber, Praktisches Handbuch des Zeugdrucks, Bd. II, S. 19.

¹⁾ Dr. Georg von Georgievics, Lehrbuch der Farbenchemie, S. 78. Leopold Casella & Co., Das Färben der Baumwolle, S. 5.

aus den Derivaten des Naphthalins und Benzols dargestellt wird.

Alle älteren und neueren Druck- und Färbeverfahren, welche den Indigo als blauen Farbstoff auf dem Gewebe befestigen, beruhen auf dem Prinzip, den Indigo durch Reduktionsmittel in eine lösliche Leukoverbindung, das Indigoweiß, überzuführen, ihn auf diese Weise in die Faser eindringen zu lassen und das Indigoweiß dann durch nachfolgende Oxydation als unlöslichen blauen Indigo in feinsten Verteilung in und auf der Faser niederzuschlagen.

Die verschiedenen Druck- und Färbeverfahren kann man zunächst nach der Art der verwendeten Reduktionsmittel unterscheiden. Ein anderes wichtiges Unterscheidungsmerkmal besteht darin, ob die Reduktion des Indigos außerhalb der Faser oder auf dieser selbst erfolgt, und endlich im letzteren Falle, ob Reduktionsmittel und Indigo gleichzeitig oder nacheinander auf die Faser gebracht werden.

Bei allen Indigofärbeverfahren erfolgt die Reduktion außerhalb der Faser, und diese wird erst mit dem bereits reduzierten Indigo, der Indigoweißlösung, in Berührung gebracht.

Bei den älteren Druckverfahren wurde zuweilen ebenfalls das fertig gebildete Indigoweiß aufgedruckt. Meist aber wurde der blaue Indigo als solcher mit Hilfe einer Druckfarbe auf das Gewebe gebracht und dann erst durch reduzierende Bäder (Eisenvitriollösung) auf der Faser zu Indigoweiß reduziert. Darauf wurde das Gewebe gewaschen, an der Luft oxydiert und dadurch als blauer Indigo in der Faser befestigt (Fayenceblau¹⁾).

Bei den neueren Druckverfahren erfolgt die Reduktion des Indigos auf dem Gewebe selbst. Entweder wird der Indigo gemischt mit Reduktionsmitteln (Hydrosulfit, Rongalit²⁾), die durch Dämpfen zur Wirksamkeit gebracht werden, auf den Stoff gedruckt, oder der Indigo wird in feiner Verteilung auf das Gewebe gedruckt, welches vorher mit Reduktionsmitteln (Traubenzucker) imprägniert worden

ist. Der eigentliche Reduktionsprozeß vollzieht sich also auch bei diesem Verfahren auf der Faser während des auf den Druck folgenden Dämpfens.

Von den Indigodruckverfahren wird das letztere ältere Verfahren (Schlieper) zurzeit noch sehr häufig angewandt. Das Gewebe wird nach diesem Verfahren also zunächst mit einer Traubenzuckerlösung geklotzt, darauf mit einer Druckfarbe bedruckt, welche Indigo in starkem Alkali verteilt enthält, und dann kurze Zeit (20 Sekunden) durch einen luftfreien Dämpfkasten gezogen. Während des Dämpfens wird der Indigo zu in Alkali löslichem Indigoweiß reduziert. Die Indigoweißlösung dringt in die Faser ein und wird dann beim Austritt aus dem Dämpfkasten und bei dem nachherigen Waschen durch den Sauerstoff der Luft zu blauem Indigo oxydiert und dadurch unlöslich und in feinsten Verteilung in und auf der Faser niedergeschlagen (vgl. Stoffprobe Nr. 11).

B) Indigograu. Der Indigo läßt sich auch ohne vorhergehende Reduktion durch Dämpfen auf der Faser befestigen, aber nicht als Indigoblau, sondern als Indigograu¹⁾. In diesem Falle beruht der Fixationsprozeß auf einem Sublimationsvorgange, der nach Ansicht des Verfassers dadurch zustande kommt, daß der Sublimationspunkt des Indigos unter dem Einfluß des Wasserdampfes entsprechend erniedrigt wird²⁾. Die Indigograudruckfarbe besteht aus Verdickung, geringen Mengen Öl und Indigo in feinsten Verteilung (Indigo rein 20 Proz. B. A. S. F.). Der mit dieser Farbe bedruckte Stoff wird im Kontinuedämpfkasten (S. 163) $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Stunde gedämpft (da ein luftfreies Dämpfen wie bei Indigoblau nicht erforderlich ist), gewaschen und geseift. Das Indigograu kann deshalb auch bei mehrfarbigen Mustern ohne weiteres mit den zahlreichen Dampffarben zusammen gedruckt werden, deren Befestigung eine längere Dämpfdauer im Kontinuedämpfkasten erfordert. So z. B. zeigt die Stoffprobe in Nr. 12 eine Reihe von Lackdampffarben neben Indigograudampffarben.

¹⁾ D. R.-P. Nr. 101190 und Nr. 106708.

²⁾ Dr. Wilh. Elbers, Mitteilungen über Indigograu, Dr. A. Buntrocks Zeitschr. f. Farben- u. Textilchemie 1908, Heft 4.

¹⁾ M. P. Schützenberger, Die Farbstoffe 2, 561.

²⁾ B. A. S. F. Broschüre Indigo rein, 1908, S. 151.

V. Andere durch einen Reduktionsprozeß zu befestigende Farbstoffe.

Eine Gruppe neuerer Farbstoffe, so vor allem die zur Klasse der substantiven Farben gehörigen Schwefelfarben¹⁾, sowie die sich aus den Alizarinfarben ableitenden Indanthrenfarben (B. A. S. F.²⁾ und Algolfarben (Baeyer³⁾) müssen zu ihrer Befestigung einen Reduktionsprozeß durchmachen. Es spielt sich dabei im wesentlichen derselbe Vorgang wie beim Indigodruck ab. Die Farbstoffe werden durch ein gleichzeitig aufgedrucktes Reduktionsmittel während des Dämpfprozesses zu einer löslichen Leukoverbindung reduziert, welche in das Gewebe eindringt und dann nach dem Dämpfen bei der Oxydation an der Luft sich zu dem ursprünglichen Farbstoff regeneriert, welcher auf diese Weise unlöslich in und auf der Faser befestigt wird.

VI. Oxydationsfarben.

Die Entwicklung und Befestigung einer Reihe von Farbstoffen auf dem Baumwollgewebe beruht darauf, daß mit der Druckfarbe nicht der fertig gebildete Farbstoff, sondern nur eine lösliche Farbbase, ein farbloses Chromogen (Anilin, Diphenylschwarzbase, Paramin, Catechou) und außerdem oxydierend wirkende Körper (chlorsaure Salze, Kupfersalze) aufgedruckt werden. Die weitere Entwicklung erfolgt entweder in dem bereits beschriebenen Oxydierapparat oder im Dämpfkasten. Unter dem Einfluß der Wärme und der Oxydationsmittel bildet sich dabei aus der beim Druck in das Gewebe eingedrungenen löslichen Farbbase der unlösliche Farbstoff.

In dieser Weise wird z. B. das Anilinschwarz, ein ungemein echter Farbstoff, auf dem Gewebe entwickelt und befestigt. Es werden zu diesem Zweck z. B. Anilinsalz, chlorsaure Salze und als weitere Oxydationsmittel und Sauerstoffüberträger Va-

nadinsalze in einer Druckfarbe vereinigt. Nach dem Aufdruck dieser Farbe werden die Stoffe im Oxydiersaal, einem warmen, mäßig feuchten Raume, verhängt oder durch den Oxydierapparat (S. 153) mit Hilfe des Leitrollensystems geführt. Nachdem das Anilinschwarz sich infolge der Oxydation entwickelt hat, werden die Baumwollstoffe gewaschen und fertiggestellt. In dieser Weise ist z. B. Stoffprobe Nr. 13 entstanden.

Will man eine Anilinschwarzdruckfarbe gleichzeitig mit anderen Dampffarben drucken, welche eine längere Dämpfdauer zu ihrer Befestigung erfordern, so muß man ein sogenanntes Dampf-anilinschwarz verwenden, welches außer den oben genannten Drogen noch Ferrocyankalium enthält, um die schädliche Wirkung der beim Dämpfen frei werdenden flüchtigen Mineralsäure aufzuheben. Stoffprobe Nr. 14 zeigt Dampf-anilinschwarz in Kombination mit anderen Dampffarben.

Wenn man (nach Henri Schmid) statt Anilinsalz Paramin¹⁾ (Paraphenylendiamin) verwendet und im übrigen die Druckfarbe im wesentlichen wie das Oxydationsanilinschwarz zusammensetzt, so erhält man eine Farbe, die nach dem Drucken und Dämpfen des Baumwollstoffes ein schönes, echtes Braun liefert (Stoffprobe Nr. 15).

VII. Naphtolazofarbstoffe.

Die einer anderen Farbstoffklasse angehörenden Naphtolazofarbstoffe²⁾ werden ebenfalls nicht als fertig gebildete Farbstoffe mit der Druckfarbe aufgedruckt.

Es besteht vielmehr auch bei dieser Fabrikationsmethode, welche auch erst in neuester Zeit (1890) in die Druckerei eingeführt wurde, das Prinzip, die unlöslichen Farbstoffe auf dem Gewebe dadurch zu befestigen, daß man sie in und auf dem Gewebe selbst erst erzeugt. In diesem Falle läßt man die beiden löslichen, den Farbstoff bildenden Komponenten auf dem Gewebe zusammentreten, indem man das Gewebe vor dem Druck mit der einen Komponente, z. B. einer β -Naphtol-

¹⁾ Dr. G. v. Georgievics, Lehrbuch der Farbenchemie, S. 308 bis 314.

²⁾ R. B. Brown, Die Farbstoffe der Indanthrenreihe, Dr. A. Buntrocks Zeitschr. f. Farben- u. Textilchemie 1906, S. 171 u. f. B. A. S. F. Musterkarten Nr. 1075 a, 1117 a, 1189 a.

³⁾ R. Werner, Algolfarben (Baeyer), Färberztg. 1907, S. 338.

¹⁾ B. A. S. F. Musterkarte Nr. 599 a, besprochen in Dr. A. Buntrocks Zeitschr. f. Farben- u. Textilchemie 1906, S. 55.

²⁾ Farbwerke Höchst, Baumwolldruckerei Nr. 683, S. 310—376.

lösung, imprägniert und das so präparierte Gewebe mit der anderen Komponente, der entsprechend verdickten Diazolösung (z. B. der Diazolösung, welche aus dem Paranitranilin hergestellt wird, dem p-Nitrodiazobenzolchlorid) bedruckt (vgl. Stoffprobe Nr. 16). Während des Druckens erfolgt die Kupplung der beiden Komponenten, es bildet sich sofort der unlösliche rote Naphtholazofarbstoff, so daß die Stoffe gleich nach dem Drucken gewaschen und geseift werden können.

Neben den Naphtholazofarben können auch gleichzeitig Dampffarben auf dem Gewebe befestigt werden. Da die Naphtholazofarbstoffe indes im Dampfe zum Teil sublimieren, so ist ein längeres Dämpfen für dieselben nicht vorteilhaft. Man darf deshalb nur eine Dämpfpassage von kurzer Dauer geben und muß daher möglichst nur solche Dampffarben zur Kombination wählen, bei welchen die Abkürzung der Dämpfdauer nicht besonders nachteilig ist, und diese neben den Azofarben auf naphtholierten Stoff drucken.

Die verschiedenen Apparate zum Dämpfen der bedruckten Baumwollgewebe.

Wie aus den vorstehenden Darlegungen hervorgeht, spielt bei der Befestigung sehr vieler Farbstoffe der Dämpfprozeß eine wesentliche Rolle. Bevor daher die Vorschriften, welche sich auf die Befestigungsmethoden der verschiedenen Farbstoffklassen, sowie die Behandlung der Gewebe nach dem Drucken beziehen, erörtert werden können, müssen zunächst die für den Dämpfprozeß erforderlichen Apparate vorgeführt werden.

Das Dämpfen der Ware geschieht entweder in einem während des Dämpfens vollständig geschlossenen eisernen Dämpfkessel, in welchem die Ware mit gespanntem Dampf (meist bis 1 Atm.) gedämpft wird, oder in Dämpfapparaten, die für den Ein- und Austritt der Ware mit entsprechenden Öffnungen versehen sind, aus welchen dann während des Dämpfprozesses auch fortwährend Dampf auströmt, so daß in diesen letzteren Dämpfapparaten nur ohne Druck und mit entsprechendem Dampfverlust ge-

dämpft werden kann¹⁾. Da diese Apparate aber im Gegensatz zu dem geschlossenen Dämpfkessel die Vorteile einer kontinuierlichen Arbeitsweise bieten, so benutzt man wenn möglich stets die Kontinuedämpfapparate und dämpft im geschlossenen Dämpfkessel, welcher nur eine intermittierende Arbeitsweise zuläßt, nur in den Fällen, in welchen der höhere Dampfdruck für die Befestigung und Entwicklung der Farben von Bedeutung ist, wie z. B. bei gefärbten Baumwollgeweben namentlich in der Türkischrotfärberei.

Als geschlossener Dämpfapparat wird meist ein zylindrischer, horizontal liegender schmiedeeiserner Kessel verwendet, dessen Stirnwand als Tür ausgebildet ist (Fig. 97). Auf dem Boden des Kessels sind zwei Schienen befestigt, auf welche ein Wagen mit zu dämpfender Ware geschoben werden kann. Unter der Decke des Kessels befindet sich eine mit Dampf geheizte doppelwandige schmiedeeiserne Platte, um zu verhindern, daß auf die Ware das Kondenswasser tropft, welches sich an der Decke des Dämpfkastens während des Dämpfens bildet. Im Boden des Kessels befindet sich ein Dampfeinströmungs-, in der Decke ein Dampfauströmungsventil. Durch die Einstellung beider Ventile läßt sich die Durchströmungsgeschwindigkeit des Dampfes regulieren, denn auch bei den vollständig geschlossenen Dämpfapparaten ist eine gewisse Dampferneuerung aus mancherlei Gründen notwendig.

Vor dem Dämpfen wird die zu dämpfende Ware in Längen von vier bis acht Stück zu 60m mit einem Mitläufer von der gleichen Länge auf einem verstellbaren Kreuzhaspel aufgewickelt. Nachdem Ware und Mitläufer auf diesem Kreuzhaspel aufgelaufen sind, wird zum weiteren Schutze noch eine Lage Sackleinwand um die Warenlagen gewickelt. Darauf wird der Kreuzhaspel zusammengeklappt

¹⁾ Neuerdings werden von verschiedenen Seiten (Gebauer) Dämpfapparate gebaut, bei welchen die gleichzeitig für den Ein- und Austritt des Gewebes berechnete Öffnung durch eine während des Betriebes des Apparates rotierende Walze, welche die Zu- und Abführung des Gewebes vermittelt, verschlossen wird. Infolge des ziemlich dampfdichten Verschlusses der Walze können solche kontinuierlich arbeitenden Dämpfapparate mit Hochdruck betrieben werden.

und in den sich so bildenden, an zwei Seiten offenen Warensack eine mit Sackleinwand benähte eiserne Rolle geschoben, an deren einen Seite sich ein kleines Zahnrad befindet. Mittels dieser Rolle wird der Warensack dann in den Gestellrahmen des Schienenwagens eingehängt.

Nachdem die Rollen mit Warensäcken der Reihe nach in den Rahmen des Wagens eingelegt sind, wird dieser mittels einer Schiebebühne vor den Dämpfkessel gefahren und durch die geöffnete Tür auf die Schienen des Dämpfkessels geschoben. Dann wird die Tür unter Benutzung eines Gummidichtungsringes dampfdicht verschlossen und

Die Dämpfdauer beträgt gewöhnlich eine Stunde. Nach dieser Zeit wird die Tür geöffnet, der Wagen mit gedämpfter Ware aus dem Kessel herausgefahren und die offenen Warensäcke der Reihe nach über den zusammengeklappten Kreuzhaspel geschoben. Dann wird die Ware durch Verstellen der Haspel in Spannung gebracht und dann Mitläufer und Ware vom Haspel durch sich drehende Zugwalzenpaare abgetafelt.

Die Dämpfapparate für kontinuierlichen Betrieb haben eine verschiedene Größe, um eine verschiedene Dämpfdauer zu ermöglichen. Es ist dieses notwendig, weil die verschiedenen Klassen von Dampffarben

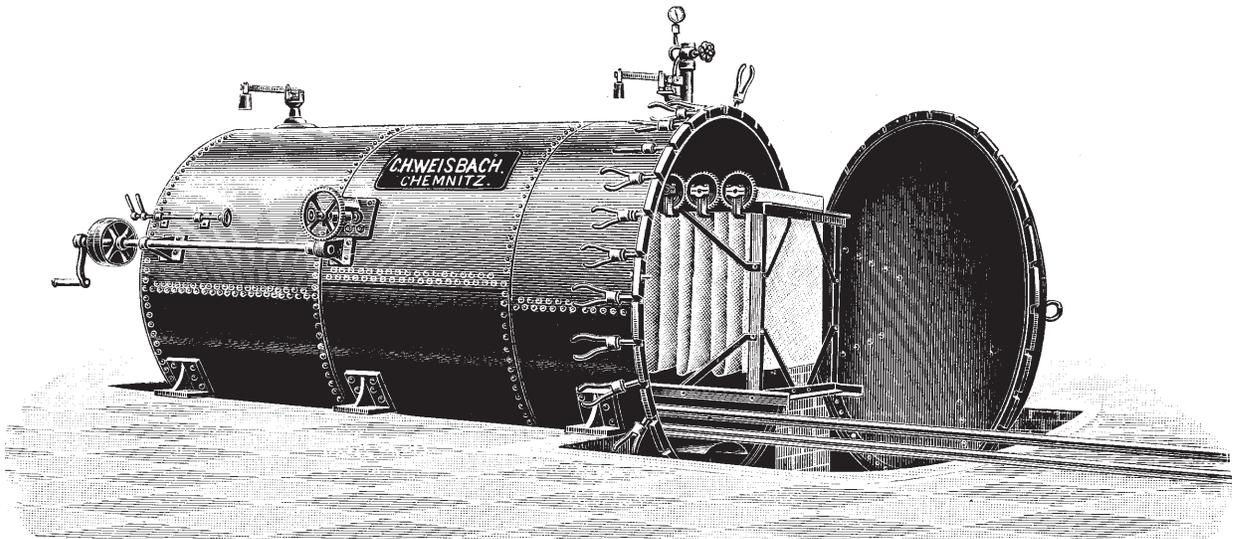


Fig. 97. Geschlossener Dämpfapparat für Hochdruck.

der Dampf in den Dämpfkessel gelassen. In der Tür oder in einer Seitenwand des Kessels (wie in Fig. 97) sitzt in einer Stopfbüchse gelagert eine kleine Welle mit Antriebsscheibe. Diese kleine Welle wird durch das Schließen der Tür oder das Hineinschieben des Wagens zwangsläufig mit einer Zahnstange gekuppelt, die mit den Zähnen der auf den Rollen sitzenden Zahnräder in Eingriff steht. Wird nun die Antriebsscheibe, nachdem der Dämpfkessel geschlossen ist, von Hand oder durch Transmission nach Auflegen eines Riemens bewegt, so bewirkt die hierdurch hervorgerufene Drehung der Rollen eine langsame Bewegung der Warensäcke. Auf diese Weise wird die Ware in allen Teilen gleichmäßig durchgedämpft.

Elbers, Arbeitsmaschinen.

je nach ihrer Zusammensetzung und der Natur der in ihnen enthaltenen Farbstoffe eine verschiedene Dämpfdauer beanspruchen und zulassen. Auch diese letztere Frage, ob eine längere Dämpfdauer, als zur Entwicklung der Farben notwendig ist, ohne Beeinträchtigung der Farbnuance zugelassen werden kann, ist für den Koloristen von größter Wichtigkeit bei der Auswahl der verschiedenen Druckfarben, welche bei einem vielfarbigen Muster gleichzeitig gedruckt werden sollen. Oft muß man dabei in der einen oder anderen Richtung Konzessionen machen. So begnügt man sich z. B. bei manchen Dampffarben im Interesse der begleitenden Druckfarben mit einer kürzeren Dämpfdauer, als zu ihrer vollständigen Fixation

erforderlich sein würde. Man muß es sich aber dann gefallen lassen, daß diese Dampf-farben beim Seifen mehr als sonst verlieren und sie deshalb von vornherein etwas konzentrierter halten bzw. eine weniger weitgehende Versteckung wählen. Umgekehrt drückt man auch Farben, die am besten gar nicht oder nur kurze Zeit gedämpft werden, trotzdem mit Dampf-farben zusammen, welche

mittlere Dämpfdauer von fünf bis zehn Minuten wählt.

Wenn die gleiche Waregeschwindigkeit zugrunde gelegt wird, so müssen bei steigender Dämpfdauer jedesmal Kontinuedämpfapparate von entsprechend größeren Dimensionen benutzt werden. Der kleinste Apparat ist der Dämpfkasten, welcher zur Herstellung von Indigodruck verwendet

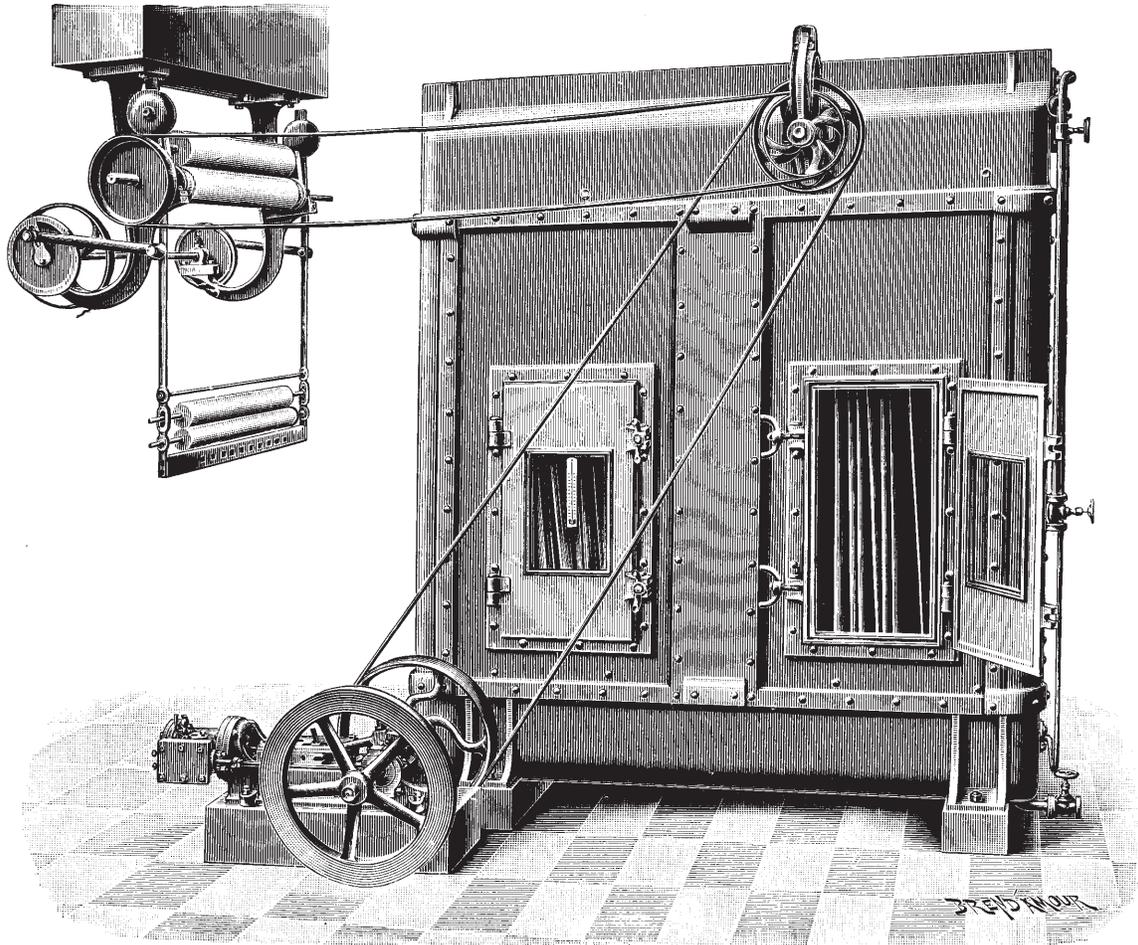
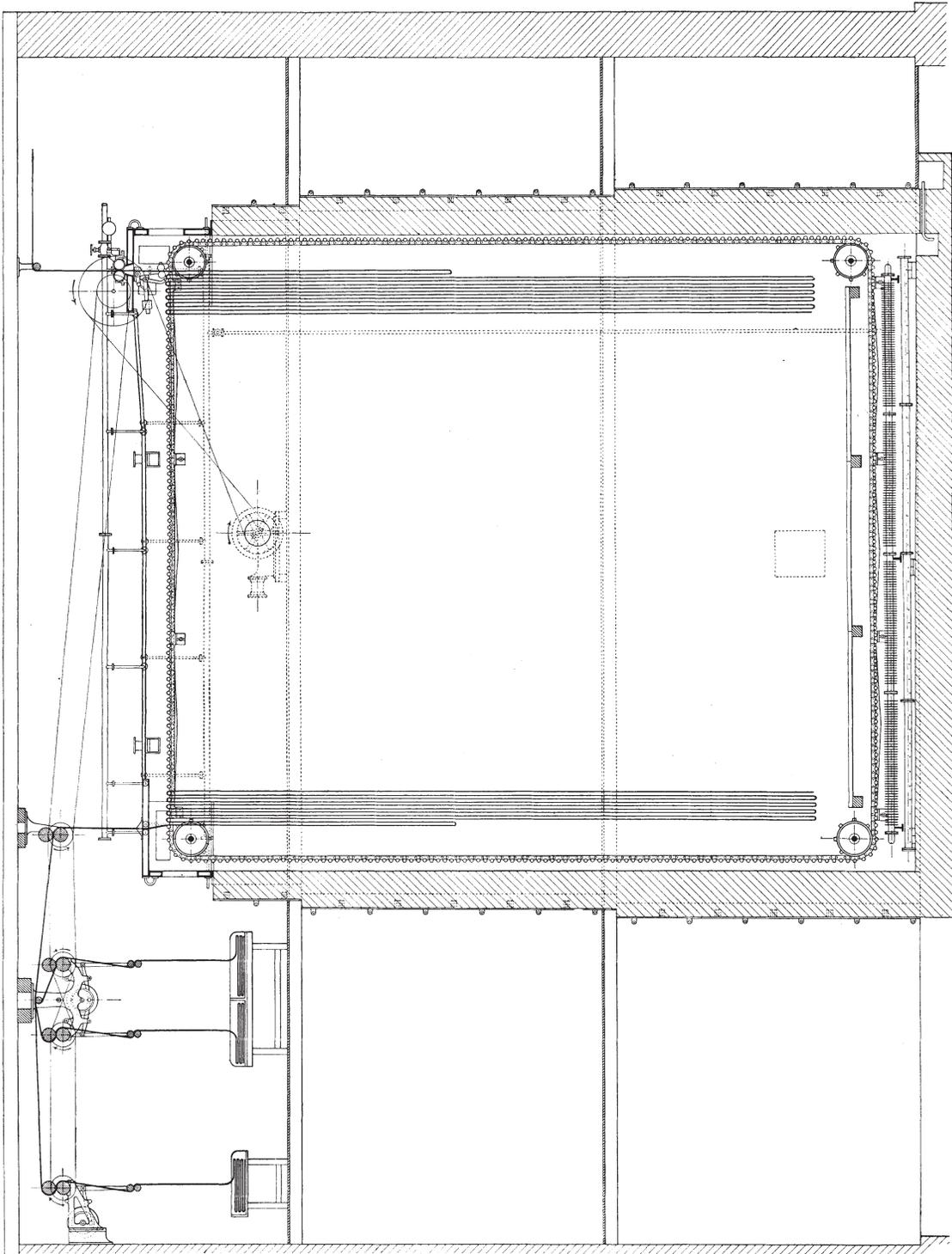


Fig. 98. Mather und Plattdämpfer. Elsässische Maschinenbaugesellschaft.

eine ziemlich lange Dämpfdauer erfordern, und nimmt dann die Beeinträchtigung in den Kauf, welche die Schönheit der Farbnuance durch das längere Dämpfen erfährt. Bei der Entscheidung über die Dauer des Dämpfens pflegt man in solchen Fällen auf die Druckfarben die meiste Rücksicht zu nehmen, welche bei dem betreffenden Muster die größte Fläche auf dem Stoff bedecken. Das Zweckmäßigste ist es oft, die Gegensätze dadurch bis zu einem gewissen Grade auszugleichen, daß man eine

wird und bei welchem die Dämpfdauer gewöhnlich nur auf 15 bis 20 Sekunden bemessen ist. Größer ist schon der sogenannte Mather & Platt (Fig. 98), welcher gewöhnlich auf eine Dämpfdauer von drei bis fünf Minuten eingerichtet ist. Beides sind geschlossene eiserne Kästen mit einem Schlitz für den Ein- und Austritt der Ware und mit im Innern drehbar gelagerten Leitrollen, über welche die zu dämpfende Ware geführt wird. Während der Indigodämpfkasten stets

Zu Seite 163.



Elbers, Arbeitmaschinen.

Fig. 100. Kontinuedämpfe. Elsässische Maschinenbaugesellschaft.

Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

luftfrei sein muß, ist dies bei dem Mather & Platt nicht immer der Fall. Soll dieser luftfrei arbeiten, weil der Sauerstoff der Luft auf die Fixation der Farben nachteilig wirken würde, so wird der Apparat so eingerichtet (Fig. 99), daß der leicht überhitzte Dampf in den oberen Teil des Dämpfkastens eintritt, während der Schlitz für den Warein- und Austritt tunlichst verengt wird und möglichst tief unten angebracht wird. Auf diese Weise wird die spezifisch schwerere Luft leichter verdrängt. Außerdem befindet sich gegenüber dem Schlitz für den Ein- und Austritt der Ware an dem Boden des Dämpfkastens ein Steigrohr, durch welches die von der Ware eingeführte Luft mit dem Dampfüberschuß entweicht.

Die längste Dämpfdauer gestattet der schlechtweg als Kontinuedämpfapparat bezeichnete Dämpfkasten, welcher bei mittlerer Warengeschwindigkeit eine Dämpfdauer von $\frac{3}{4}$ Stunden ermöglicht. Der Kontinuedämpfapparat (Fig. 100) ist ein großer gemauerter Dämpfkasten mit wanderndem, durch einen Kettentrieb bewegtem Leitrollensystem für die zu dämpfende Ware. Dadurch, daß nur ein Teil der Leitrollen mit Ware belegt wird, läßt sich die Dämpfdauer bei gleichbleibender Warengeschwindigkeit auf eine beliebige Zeit, etwa $\frac{1}{4}$ Stunde, beschränken. In diesem Falle ist indes natürlich eine rationelle Aus-

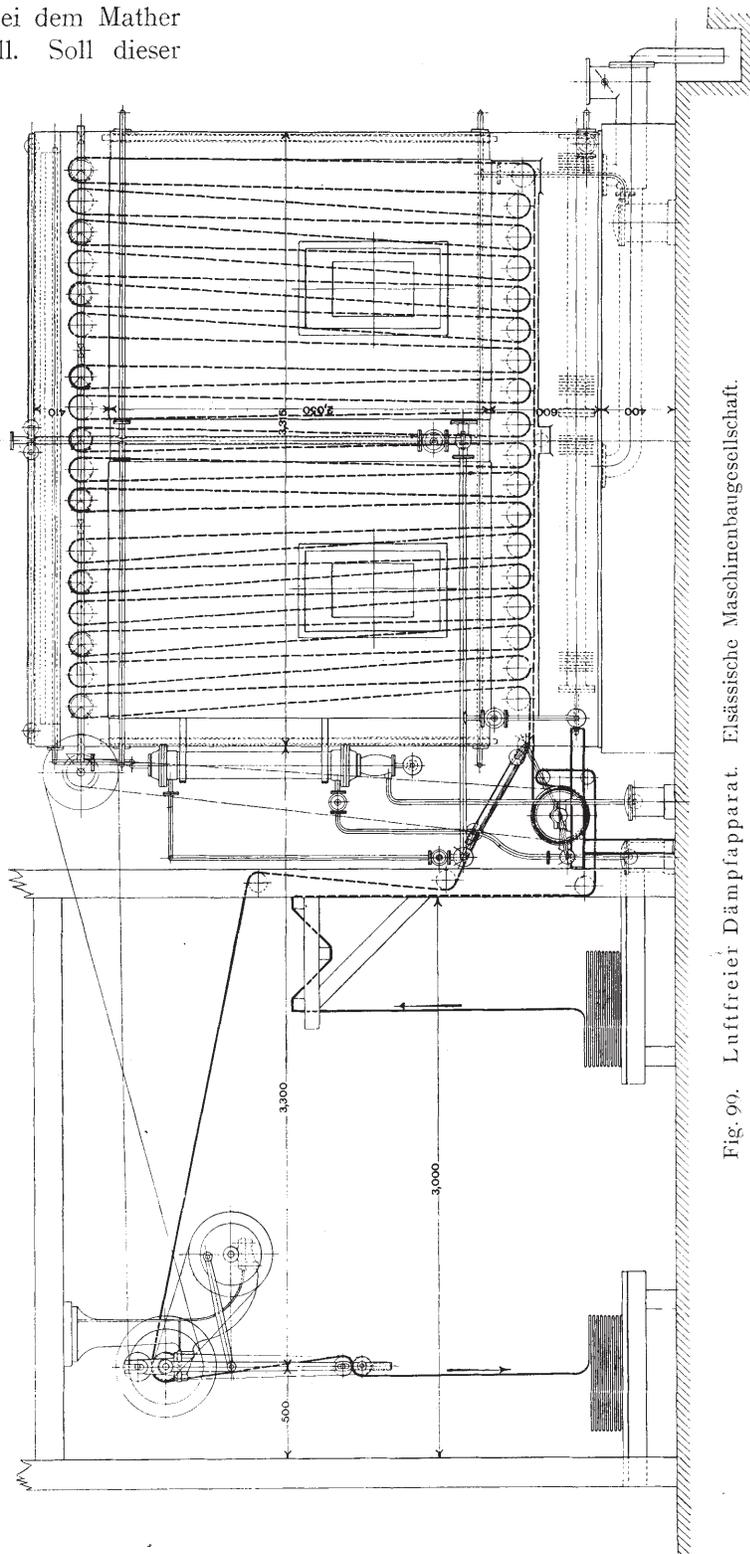


Fig. 99. Luftfreier Dämpfapparat. Elsässische Maschinenbau-Gesellschaft.

rat kann nur bei langer Dämpfdauer voll zur Geltung kommen. Eine gewisse Verkürzung der Dämpfdauer läßt sich zwar auch

bei voller Ausnutzung des Dämpfkastens durch eine Steigerung der Warengeschwindigkeit erreichen, doch darf man hierin nicht über eine gewisse Grenze (etwa 60 bis 70 m pro Minute) hinausgehen, weil sonst die faltenfreie Einführung des Gewebes, zumal meist mehrere Gewebebahnen nebst Mitläufern gleichzeitig eingeführt werden, Schwierigkeiten bereitet. Auch werden bei zu großer Warengeschwindigkeit etwaige Fehler (Naßflecke), die beim Austritt der Ware aus dem Dämpfkasten bei normaler Geschwindigkeit bemerkt werden würden, von dem bedienenden Arbeiter leicht übersehen.

In allen Kontinuedämpfapparaten befinden sich über dem Leitrollensystem in ähnlicher Weise wie bei dem geschlossenen Dämpfkessel doppelwandige, mit Dampf heizbare eiserne Platten, welche entweder die Decke des Dämpfkastens selbst bilden oder sich unter der Decke desselben befinden. Im ersten Falle kann sich infolge dieser Einrichtung an der Decke des Kastens Kondenswasser überhaupt nicht bilden, im zweiten Falle aber ist die Ware durch die geheizten Platten gegen etwa heruntertropfendes Kondenswasser geschützt.

Vorschriften für die Herstellung der beschriebenen Druckartikel.

1. Jede der oben angegebenen Fabrikationsmethoden, welche zur Befestigung der verschiedenen Farbstoffe in Betracht kommen, verlangt die Beachtung besonderer Vorsichtsmaßregeln, um zu guten Resultaten zu führen. Für alle angegebenen Verfahren gilt die Regel, daß solange die aufgedruckte Beize oder der in den Dampfarten enthaltene Farbstoff, bzw. Farblack oder endlich die in den Oxydationsarten enthaltene Farbbase nicht entwickelt und fixiert ist, die Ware sorgfältig vor der Einwirkung von Nässe und Feuchtigkeit geschützt werden muß. Die aufgedruckten Farben laufen sonst aus und es entstehen Naßflecke, durch welche die Ware ganz verdorben wird (Fehlertafel XIII). So lange die Farben nicht durch Oxydation, Dämpfen usw. befestigt sind, darf also die bedruckte Ware nicht durch den Regen getragen oder in einen feuchten Wagen oder auf einen feuchten Tisch gelegt werden. Ebenso wenig darf sie an Stellen gelegt werden, wo aus den Flanschen der Dampfrohrleitung Kondenswasser austreten könnte. Der Arbeiter darf ferner die Ware nicht mit feuchten Händen anfassen oder beim Tragen mit seiner nassen Kleidung, etwa seiner nassen Schürze, in Berührung bringen. Ebenso muß er darauf achten, daß etwa von der Stirne tropfender Schweiß nicht auf die Ware gelangt. Auch dürfen die Aufbäumrollen, auf welchen die zu druckende Ware aufgebäumt wird, nicht vorher angefeuchtet werden, wie dieses zuweilen geschieht, damit das Gewebe besser an der Rolle haftet. Kurz, es muß jedes Feucht- oder Naßwerden des Gewebes ver-

mieden werden, solange Beize oder Farbstoff nicht fixiert sind.

Beizendruck mit nachherigem Ausfärben in Beizenfarbstoffen. 2. Die allgemeinen Regeln, welche beim Färben der mit Beizenfarben bedruckten Baumwollstoffe zu beachten sind, finden sich bei der Uniformfärberei der Baumwollgewebe aufgezeichnet. Das Färben der bedruckten Stoffe unterscheidet sich indes insofern von der Uniformfärberei, als auch auf die verbleibenden weißen Stellen Rücksicht zu nehmen ist. Aus diesem Grunde werden beim Färben der bedruckten Stoffe den Färbebädern gewisse Mengen Leim und Kleie zugegeben, die eine reinigende Wirkung auf das Weiß ausüben. Ferner müssen, mit Rücksicht auf das Weiß, die gefärbten Gewebe sowohl nach dem Degummieren und Malzen, als auch nach dem Färben sofort gründlich gewaschen und nach dem letzten Waschen sofort getrocknet werden.

Dampfarten. 3. Die Bedeutung der doppelwandigen Heizplatten der Dampfapparate für die Verhütung von Naßflecken durch Kondenswasserbildung leuchtet nach dem (unter I) Gesagten ohne weiteres ein, da die Druckfarben ja beim Eintritt in den Dämpfkasten noch nicht befestigt sind. Diese Platten müssen daher gut instand gehalten werden und stets völlig dicht sein. Vor der Benutzung des Dämpfkastens müssen sie rechtzeitig angewärmt werden und, solange Ware gedämpft wird, stets unter dem vorgeschriebenen Dampfdruck gehalten werden.

4. Der zum Dämpfen der Gewebe verwendete Dampf soll eine mäßige Feuchtigkeit haben; zu feuchter Dampf veranlaßt leicht ein Fließen der Farben, während bei zu trockenem Dampf die Reaktionen mancher Druckfarben sich nicht bis in die tieferen Schichten des Gewebes hinein in der erforderlichen Weise abspielen können.

5. Während des Dämpfens der Ware muß stets das erforderliche Dampfquantum durch den Dämpfapparat hindurchstreichen, damit die sich bei manchen Dampfarten entwickelnden schädlichen Gase (Salzsäure usw.), welche bei längerer Einwirkung die Baumwollfaser unter Hydrocellulosebildung zerstören würden, entfernt werden. Wenn es sich um Dampfarten handelt, welche besonders reichliche Mengen schädlicher Gase entwickeln, so werden die mit solchen Farben bedruckten Gewebe häufig, bevor sie im großen Kontinuedämpfkasten gedämpft werden, im Mather- und Plattdämpfer vorgedämpft, weil sich bei diesem Apparat der Dampf während des Dämpfprozesses am raschesten vollständig erneuert.

Um das vorgeschriebene Dampfquantum innezuhalten, muß bei dem geschlossenen Dämpfkessel die Stellung der Dampf- und -austrittsventile daher stets die gleiche sein. Außerdem muß der Dampfdruck im Dämpfkessel die gleiche Größe auf dem Manometer anzeigen. Es ist dies schon aus dem Grunde notwendig, weil die Reaktionen in der gewünschten Weise nur bei dem bestimmten Dampfdruck eintreten. — Bei den offenen Kontinuedämpfapparaten beträgt infolge der großen für den Warenein- und -austritt vorgesehenen Öffnungen der Dampfdruck nur einige Millimeter Wassersäule. Es läßt sich deshalb nicht wie beim geschlossenen Dämpfkessel der Dampfdruck im Dämpfapparat selbst zur Kontrolle der Dampfzufuhr verwenden. Bei diesen offenen Dämpfapparaten muß vielmehr für diese Kontrolle das Manometer herangezogen werden, welches sich vor dem Dampftrittsventil befindet. Wenn der Dampf an dieser Stelle den festgesetzten manometrischen Druck (etwa 5 Atm.) zeigt, so geht bei gleicher Stellung des Dampftrittsventils auch das gleiche Dampfquantum durch den Dämpfapparat hindurch.

6. Bei den Kontinuedämpfapparaten gehen die mit Dampfarten bedruckten Stücke meist zu mehreren, aber so, daß sich zwischen je zwei Gewebelagen ein Mitläufer befindet, durch den Dämpfkasten. Dabei müssen die Gewebe vollständig faltenfrei laufen, weil sonst die aufgedruckten Farben in den Gewebefalten aufeinander ablagern und den weißen Grund verunreinigen (Fehlertafel XII). Besonders groß ist diese Gefahr während des Laufes der Gewebe durch den ersten Teil des Dämpfkastens, solange die aufgedruckten Farben noch wenig oder gar nicht fixiert sind. Vor allem muß also die gedruckte Ware vollständig faltenfrei in den Dämpfkasten hineinlaufen.

Indigodruck. 7. Die Erzeugung des Indigograu bietet keinerlei Schwierigkeiten. Dagegen erfordert das Verfahren zur Erzeugung blauer Indigodrucktöne eine sorgfältige Beachtung der in Betracht kommenden Vorschriften, sowohl beim Präparieren und Drucken, als auch beim Dämpfen und Waschen des Gewebes. Wenn die gezuckerte Ware nicht sofort gedruckt werden kann, so muß sie bis zum Drucken in einem warmen trockenen Raume lagern, damit sie keine Feuchtigkeit anziehen kann.

8. Nachdem das präparierte Gewebe mit der alkalischen Indigodruckfarbe bedruckt ist, darf dieses im Trockenstuhl nicht zu scharf getrocknet werden, damit der Reduktionsprozeß nicht zum Teil schon vorzeitig eintritt.

9. Nach dem Trocknen muß die gedruckte Ware bis zum Dämpfen in einem trockenen Raume aufbewahrt und dann möglichst bald gedämpft werden. Zuweilen befindet sich aus diesem Grunde der Indigodämpfkasten gleich hinter der Druckmaschine, so daß die Ware vom Trockenstuhl gleich in den Dämpfkasten laufen kann.

10. Der Dämpfkasten muß in jedem Falle während der Arbeit luftfrei sein und von reichlichen Mengen feuchten Dampfes durchströmt werden. Wenn die Reduktion während des Dämpfprozesses vollständig war, sehen die gedruckten Partien des Stoffes nach dem Dämpfen braun aus.

11. Die Ware muß nach dem Dämpfen möglichst sofort gewaschen werden. Ist

dieses nicht angängig, so muß sie wenigstens sofort in der Lufthänge aufgehängt werden. Das Waschen muß im Breitwaschkasten mit reichlichen Wassermengen geschehen, wobei der Wasserspiegel auf einer solchen Höhe gehalten werden muß, daß auf den oberen Leitwalzen des Waschkastens das Gewebe mit der Luft in Berührung kommt, um den Oxydationsprozeß zu beschleunigen. Das zum Waschen dienende Wasserquantum muß namentlich im Anfang sehr groß sein, solange das von den bedruckten Stellen des Gewebes heruntergespülte Indigoweiß noch nicht zu unlöslichem Indigo oxydiert ist, weil die Indigoweißlösung sonst auch in die weißen Partien des Gewebes eindringt, und hier als blauer Indigo ausfällt. Diejenigen Gewebe, welche bei der Waschoption nicht von Anfang an genügende Wasserquantitäten gehabt haben, zeigen deshalb nach der Fertigstellung ein schlechtes bläuliches Weiß.

Oxydationsfarben. 12. Unter den Oxydationsfarben ist die schwierigste Fabrikation die Herstellung von Anilinschwarz. Die Bildung des Anilinschwarz erfolgt nur, wenn die Oxydation des Anilins bei Gegenwart einer gewissen Menge freier Säure von statten geht. Bei einem Gewebe, welches mit Sodalösung imprägniert worden ist und dann mit Anilinschwarzdruckfarbe bedruckt wird, tritt die Anilinschwarzbildung überhaupt nicht ein, weil die für die Entwicklung des Anilinschwarz notwendige freie Säure neutralisiert wird. Ebenso wird beim Drucken von Geweben, in denen sich zufälligerweise Soda- oder Kalkflecke befinden, an diesen Stellen die Anilinschwarzbildung verhindert. Die fertigen Stücke zeigen dann im schwarzen Muster weiße Flecke.

Solche Soda- oder Kalkflecke können in der Ware auftreten, wenn dieselbe in der Bleiche nicht genügend gesäuert und gewaschen worden ist, oder wenn die Ware nach dem Trocknen an einer mit Kalk geweißten Wand im Magazin gelagert hat, oder an ihr vorbeigestreift worden ist. Die auf solche Weise auf der Ware entstehenden Kalkflecke sind auf der weißen Ware vor dem Druck meist gar nicht zu sehen, und doch sind sie bei der Herstellung von Anilin-

schwarz verhängnisvoller als Schmutzflecke. Gründliches Säuern und Waschen in der Bleicherei, sowie ein guter Lagerplatz der weißen Ware vor dem Druck ist also für den Anilinschwarzartikel von besonderer Bedeutung.

13. Als der Prozeß der Anilinschwarzbildung zuerst in den Zeugdruck eingeführt wurde, begegnete es großen Schwierigkeiten, ein Schwarz herzustellen, welches nach der Fertigstellung gegen schwache Säuren sich als genügend widerstandsfähig erwies. Schon unter dem Einflusse der Kohlensäure der Luft nahm das auf der Faser erzeugte Anilinschwarz beim Lagern der Stoffe einen grünlichen Ton an. Man hat es nun inzwischen gelernt, die Anilinschwarzdruckfarbe (durch Verwendung von Metallsalzen als Sauerstoffüberträgern, durch Benutzung von besser geeignetem [toluidinhaltigem] Anilinöl usw.) für die Herstellung eines unvergrünlichen Anilinschwarz geeignet zu machen. Die Einzelheiten können hier nicht erörtert werden¹⁾. Es muß aber betont werden, daß auch bei Verwendung einer solchen verbesserten Druckfarbe auf dem Gewebe ein unvergrünliches Anilinschwarz nur dann erzeugt werden kann, wenn die Oxydation genügend weit geht; denn es bilden sich bei schwacher Oxydation des Anilins zunächst leicht vergrünliche schwarze Körper (Emeraldin, Nigranilin); erst bei kräftiger Oxydation entsteht das unvergrünliche Anilinschwarz (oxydiertes Nigranilin), dessen Echtheitseigenschaften vorzüglich sind.

Die Oxydation muß also eine ausreichende sein. Die Ware muß daher so oft durch den Oxydierapparat, dessen Temperatur und Feuchtigkeit durch Thermometer und Hygrometer zu kontrollieren ist, genommen werden, oder so lange auf dem Oxydiersaal hängen bleiben, bis die Oxydation beendet ist. Es werden deshalb zweckmäßig von einer größeren Partie oxydierter Stücke jedesmal Lappen in das Laboratorium geschickt, dort durch Waschen, Seifen usw. fertig gestellt und zur Probe auf die Vergrünlichkeit durch eine Natriumbisulfidlösung

¹⁾ Dr. E. Noelting und Dr. A. Lehre, Anilinschwarz, S. 22 ff., 64 ff.

von 4^o Bé gezogen. Wenn diese Proben ein günstiges Resultat ergeben, ist die Oxydation als beendet anzusehen. Die Partie oxydierter Gewebe wird dann zur Wäscherei gegeben und dort gewaschen, häufig auch noch zur Vervollständigung der Oxydation durch eine warme Chromflotte (saures chromsaures Kali) gezogen.

14. Die Oxydation muß also genügend sein, sie darf aber andererseits auch nicht zu weit gehen. Gerade hierin liegt die Schwierigkeit der Herstellung von Anilinschwarz auf der Faser. Es besteht nämlich auf der anderen Seite auch die Gefahr, daß bei zu heftiger und zu langer Einwirkung der Oxydationsmittel die Baumwollfaser unter Bildung von Oxycellulose angegriffen wird. Um eine solch weitgehende Oxydation, die zu einer Faserschwächung führen würde, zu vermeiden (s. S. 6), dürfen die für den Oxydierapparat vorgesehenen Temperaturen nicht überschritten werden. Ferner müssen die fertig oxydierten Stücke sobald wie möglich gewaschen werden, um den Überstoß an Oxydationsmitteln zu beseitigen.

15. Auch bevor die mit Anilinschwarz bedruckten Stücke überhaupt zum Oxydiersaal gelangen, kann unter Umständen eine zu weit gehende Oxydation erfolgen; so z. B. dann, wenn die von der Passage durch den Trockenstuhl noch warmen Stücke nach dem Drucken zu fest aufeinander geschichtet sind. Besonders groß ist in diesem Falle die Gefahr einer solchen Oxydation, wenn die Stücke gleichzeitig noch etwas feucht sind, wie dieses vorkommen kann, wenn der Drucker bei der Regelung der Warengeschwindigkeit nicht darauf achtet, daß die Stücke auch ganz trocken aus dem Rollstuhle herauskommen. In einem solchen Falle kann unter Umständen sogar das Gewebe in ganz kurzer Zeit morsch werden und Selbstentzündung eintreten.

Bei den mit Anilinschwarz und anderen Oxydationsfarben bedruckten Stücken ist es also besonders wichtig, daß sie beim Drucken mit einer solchen Geschwindigkeit laufen, bei der sie vollständig trocken aus dem Trockenstuhle herauskommen.

16. Nach dem Drucken und Trocknen dürfen die mit Anilinschwarz bedruckten Ge-

webe dann nur ganz kurze Zeit lose aufeinander geschichtet liegen bleiben. Beim Druck von schweren Anilinschwarzdeckern dürfen sogar nur höchstens zwei Stück zu 60 m aufeinander gelegt werden. Nachdem je zwei Stück durch den Rollstuhl gelaufen sind, muß die Naht losgetrennt werden, und die beiden gedruckten Stücke müssen dann jedesmal sofort zum Oxydiersaal gebracht werden.

17. Die mit Anilinschwarz bedruckten Gewebe dürfen aber endlich auch nicht länger, als zum Trocknen nötig ist, im Trockenstuhl stehen bleiben, weil das Gewebe sich sonst zu stark erwärmt, und die Anilinschwarzdruckfarbe die Faser dann angreifen würde. Wenn daher während des Druckens Umstände eintreten, die einen, wenn auch nur vorübergehenden Stillstand der Druckmaschine bedingen, wie dies z. B. bei einer Beschädigung der Walze durch Farbkritze der Fall ist, so muß die Ware an der Stelle, wo der Druck aufhört, durchgerissen, und der bedruckte Teil der Stücke, nachdem Farbkasten nebst Farbe und Rakel von der Walze entfernt sind, durch den Trockenstuhl gelassen und zum Oxydiersaal geschafft werden. Ebenso muß man in einem solchen Falle die Mitläufer, soweit sie bedruckt sind, aus dem Trockenstuhl herauslaufen lassen.

Naphtolazofarbstoffe. 18. Den wesentlichsten Bestandteil der Druckfarben, welche zur Herstellung der Naphtolazofarbstoffe auf der Faser dienen, bilden die Diazoverbindungen, deren Herstellung meist in der Farbküche erfolgt. Die Diazoverbindungen werden aus organischen Verbindungen (primären, aromatischen Amidokörpern, z. B. Paranitranilin) bei sehr niedriger Temperatur (+3 bis 5^oC) unter Verwendung von Eis hergestellt, ein Umstand, der der ganzen Farbstoffklasse den Namen Eisfarben eingetragen hat. Die vorgeschriebene niedrige Temperatur muß unter allen Umständen eingehalten werden, weil nur in diesem Falle die Diazotierung glatt verläuft.

Zur Bildung der Diazoverbindung werden salpetrigsaurer Natron und Salzsäure verwendet. Die bei dem Zusammenbringen dieser Körper sich bildende salpetrige Säure wird durch die zu diazotierende organische

Base bei guter Leitung des Diazotierungsprozesses sofort gebunden, so daß in diesem Falle nur eine ganz geringe Menge salpetriger Säure in die Luft entweichen kann. Trotzdem aber ist es notwendig, daß die Arbeit unter einem Dunstabzug oder bei weit geöffneten Fenstern in der Farbküche vorgenommen wird, weil die salpetrige Säure zu den starken Giften gehört.

19. Aber nicht nur die Bereitung der Diazoverbindung ist eine schwierige Aufgabe; auch die entstandenen Diazoverbindungen selbst verlangen eine sehr vorsichtige Behandlung, denn sie sind leicht zersetzliche Körper, die nur bei recht niedrigen Temperaturen einigermaßen haltbar sind. Deshalb muß auch die fertig bereitete Diazolösung und die aus ihr durch Verdicken hergestellte Druckfarbe durch Eis noch recht kühl gehalten werden. Die Gefahr der Zersetzung ist erst dann überwunden, wenn der Druck erfolgt ist, und die Diazolösung der Druckfarbe sich auf dem naphtholierten Stoff zu dem beständigen Naphtolazofarbstoff gekuppelt hat.

20. Die Farbkästen, welche während des Druckens zur Aufnahme der verdickten Diazolösung dienen, sind oft doppelwandig eingerichtet, um eine intensive Kühlung der Druckfarbe durch Eisstücke, welche in den Zwischenraum zwischen beide Wandungen gebracht werden, zu bewirken. Meist verwendet man allerdings die gewöhnlichen Farbkästen und gibt zur Kühlung der Druckfarbe nur einige große Stücke Eis in die Druckfarbe selbst. Nicht zulässig ist es in diesem Falle aber, eine größere Menge kleinerer Eisstücke, etwa von Walnußgröße, in den Farbkasten zu geben. An und für sich würde ja durch eine größere Zahl kleinerer Eisstücke eine noch intensivere Abkühlung als mit wenigen großen Stücken erreicht werden. Andererseits aber kann in diesem Falle durch die größere Menge des schmelzenden Eises die Druckfarbe leicht zu sehr verdünnt werden, so daß die Farbnuance auf dem Stoff dadurch dann eine Abschwächung erleidet.

Die Eisstücke, welche in die Diazolösung geworfen werden, dürfen also nicht zu klein sein. Es liegt hierfür auch kein Bedürfnis

vor, denn selbst an sehr heißen Tagen genügen wenige große Eisstücke, um die Temperatur der Druckfarbe auf einem Niveau zu erhalten, bei dem eine Zersetzung der Diazolösung noch nicht eintritt.

21. Die mit Naphtollösung imprägnierten Stoffe werden durch jede etwas längere Einwirkung des Lichtes, infolge der Zersetzung des Naphtols, gebräunt. Infolgedessen treten diejenigen Stellen des Gewebes, welche vor dem Druck dem Lichte zu sehr ausgesetzt gewesen sind, nach dem Druck als dunklere Flecke heraus. Um dies zu vermeiden¹⁾, müssen die mit Naphtol präparierten Stücke vor dem Druck durch Zudecken mit Mitläufern oder Decken vor der Einwirkung des Lichtes möglichst geschützt werden. Ebenso müssen die naphtholierten Stücke natürlich auch vor Nässe und Feuchtigkeit bewahrt werden, weil das Naphtol auf dem Gewebe ja nicht befestigt ist, und daher durch Wasser zum Auslaufen gebracht werden würde. Die ausgelaufenen Stellen des Stoffes (Naßflecke) aber werden beim Drucken nachher natürlich bedeutend heller, so daß die Ware dann unbrauchbar wird (vgl. Fehlertafel XIII).

22. Bei der Herstellung der beiden, zurzeit am meisten angewendeten Eisfarben, des Azorot (aus Paranitranilin) und des Amaranth (aus α -Naphtylamin), ist die Präparation der Gewebe vor dem Druck eine verschiedene. Der Hauptunterschied besteht darin, daß die Naphtollösung, mit welcher die mit Azorot zu bedruckenden Stücke präpariert werden, einen Zusatz von Ricinusölseife (Paraseife) erhält, während dies bei der Naphtolpräparation der für Amaranth bestimmten Stücke nicht der Fall ist. Die für den einen oder anderen

¹⁾ Nach dem Vorschlage von Lauber und Caberti werden, um die naphtholierte Ware vor der Einwirkung des Lichtes zu schützen, und das Braunwerden derselben zu verhindern, der Naphtolpräparation gewisse Mengen von Antimonsalzen zugegeben. (Dr. Ed. Lauber, Praktisches Handbuch des Zeugdruckes 3, 30 und 38.) Dieses Verfahren ist besonders dann zu empfehlen, wenn neben Naphtolazofarben basische Farben gedruckt und befestigt werden sollen, weil dann infolge dieses Zusatzes die sonst erforderliche Brechweinsteinpassage fortfallen kann. Im übrigen bedeutet das Verfahren in den meisten Fällen eine unnötige Verteuerung, die sich bei vorsichtiger Arbeitsweise wohl umgehen läßt.

Zweck naphtholierten Stücke dürfen nicht verwechselt (S. 123) werden, weil sonst in jedem Falle die Schönheit der entstehenden Naphtholazofarbstoffe eine erhebliche Einbuße erleiden würde.

23. Nach dem Imprägnieren des Gewebes mit Naphthollösung wird dasselbe auf einer mit der Imprägniermaschine verbundenen Trockenmaschine oder einer Heißluftkammer (hot flue, Fig. 79) getrocknet. Im ersteren Falle dürfen die Trockenzylinder nicht mit zu hoch gespanntem (nicht über 2 Atm.) Dampf geheizt werden. Namentlich gilt dies von der letzten Zylinderreihe. Außerdem muß die Geschwindigkeit von Imprägnier- und Trockenmaschine so bemessen werden, daß das imprägnierte Gewebe in nicht überhitztem Zustande die Trockenmaschine verläßt.

Wird zum Trocknen eine Heißluftkammer mit Leitrollensystem (hot flue) gewählt, so ist auch hier zu beachten, daß die Temperatur der zum Trocknen dienenden Luft nicht zu hoch (nicht über 50° C) sein darf. In beiden Fällen würde sonst das β -Naphthol sich zum Teil verflüchtigen, und es würden dann nachher beim Druck zu magere abgerissene Nuancen entstehen.

Andere Druckartikel.

Außer den vorher geschilderten direkten Druckverfahren gibt es noch eine Reihe komplizierterer Arbeitsweisen, von denen jetzt die Rede sein soll.

Bei manchen Druckverfahren werden die Stoffe nach dem Drucken noch nachträglich zweiseitig uni gefärbt. Das Färben geschieht aber nicht in der gleichen Absicht wie bei den Geweben, die mit Farbstoffbeizen bedruckt sind. Während in letzterem Falle nur die gedruckten Stellen angefärbt werden, sollen bei den in Rede stehenden Artikeln häufig in erster Linie gerade die nicht gedruckten Partien des Gewebes gefärbt werden. Die gedruckten Partien werden freilich auch dabei gleichzeitig sehr oft durch das Überfärben nuanciert. In manchen Fällen ist dies erwünscht, in manchen Fällen belanglos. So wird z. B. ein vielfarbiges helles Blumenmuster (mille fleurs) häufig nach dem Drucken und Seifen mit substantiven Farben

(z. B. Diamin reinblau) hellblau geklotzt oder gefärbt (vgl. Stoffprobe Nr. 17). Der weiße Boden wird dadurch blau gefärbt, während die aufgedruckten Töne eine entsprechende Nuancierung erfahren sollen. Gelb schlägt in Grün, Orange in Olive, Rot in Bordeaux um usw.; oder mit Anilinschwarz gedruckte Ware wird nachher zweiseitig uni azorot gefärbt. Der Ton des Anilinschwarz wird dabei in wenig merklicher Weise gerötet. Dieser letztere Farbenumschlag ist meist ohne Bedeutung.

Sehr oft aber will man verhüten — und das sind die jetzt zu besprechenden Fälle —, daß die bedruckten Stellen des Gewebes bei dem nachherigen Färben von dem hierzu dienenden Farbstoff überhaupt angefärbt werden. Man will dabei entweder das Weiß des Gewebes an diesen Stellen heraustreten lassen, oder aber die aufgedruckten bunten Farben in ihren ursprünglichen Nuancen in dem zu färbenden Grund erhalten.

Drucken von Reservefarben auf zweiseitig zu färbende Baumwollgewebe.

Um das eben angegebene Ziel zu erreichen, müssen die Druckfarben so zusammengesetzt werden, daß sie ein Anfärben des Gewebes an den bedruckten Stellen bei dem nachherigen Färben oder Klotzen verhüten. Solche Druckfarben nennt man Reservefarben. Weiße Reservedruckfarben enthalten zu diesem Zweck außer der Verdickung meist nur solche Körper, welche teils chemisch, teils mechanisch das Eindringen des nachher zum Färben dienenden Farbstoffes dort, wo sich die aufgedruckte Farbe befindet, verhindern. An diesen gedruckten Partien erscheint dann nach dem Färben das Weiß des Gewebes in gefärbtem Grunde. Bunte Reservedruckfarben enthalten außer den Körpern, welche zum Reservieren bei der Weißreserve dienen, noch solche Farbstoffe nebst Beizen, welche von diesen reservierenden Körpern nicht beeinflußt werden. Durch gleichzeitigen Aufdruck von Reserveweiß neben solchen bunten Reservedruckfarben und nachheriges Ausfärben kann man dann zweiseitig gefärbte Stoffe herstellen, die weiße und bunte Effekte enthalten.

Nachstehend sollen die wichtigsten Reservendruckartikel vorgeführt werden.

Schwarzdruck (Prud'hommes Schwarz). Um Weiß auf zweiseitig Anilinschwarz zu färbenden Baumwollstoffen zu reservieren, werden die Gewebe zunächst mit Reservefarben bedruckt und dann zweiseitig mit der Anilinschwarzflotte geklotzt. Gewöhnlich wird der Prozeß allerdings umgekehrt ausgeführt, das Gewebe also zuerst geklotzt, getrocknet und dann mit Reservefarben bedruckt. Man spricht aber trotzdem mit Recht von einem Reserveverfahren, weil auch bei dieser Art der Ausführung die Anilinschwarzbildung noch nicht eingetreten ist, wenn die Reservefarben aufgedruckt werden. Die Lösung, mit welcher das Gewebe vor dem Druck imprägniert wird, hat die gleiche Zusammensetzung wie das Dampfnilinschwarz, von welchem bei den Oxydationsfarben die Rede war (s. S. 159), nur mit dem Unterschiede, daß die zum Klotzen dienende Lösung nicht verdickt ist. Auf den geklotzten Stoff wird als Reserveweiß eine verdickte Soda- oder essigsäure Natronlösung gedruckt. Hierdurch wird an den bedruckten Stellen die für die Entwicklung des Anilinschwarz notwendige geringe Menge freier

Säure neutralisiert, so daß das Anilinschwarz bei der auf das Drucken und Trocknen folgenden Dämpfpassage sich an den bedruckten Stellen nicht entwickeln kann. Diese Partien treten daher als weißes Muster auf zweiseitig schwarzem Grunde heraus. (Stoffprobe Nr. 18.)

Um neben Weiß bunte Farben im Schwarzdruckartikel hervorzubringen, druckt man neben dem angegebenen Reserveweiß Albuminfarben (s. S. 155), die man dadurch zu Reservefarben gemacht hat, daß man ihnen gleichfalls gewisse Mengen Soda oder essigsäures Natron zugegeben hat.

Ein Reservegelb für den Schwarzdruckartikel hat z. B. folgende Zusammensetzung:

Reservegelb Cr 350.
350 g chromsaures Blei
120 „ essigsäures Natron
140 „ Wasser
40 „ Tragantlösung
350 „ Blutalbuminlösung, 400 g p. l.
<hr style="width: 20%; margin: 0 auto;"/> 1000 g

Stoffprobe Nr. 19 ist in der geschilderten Weise hergestellt worden, wobei neben Reserveweiß eine Reihe bunter Reservefarben zur Anwendung gelangt sind.

Vorschriften für die Herstellung des Schwarzdruckartikels.

1. Bei dem Schwarzdruckartikel muß vor allem darauf geachtet werden, daß das Bedrucken der geklotzten Ware erfolgt, bevor die Anilinschwarzbildung begonnen hat. Die Ware muß deshalb nach dem Klotzen gelblichgrün, nicht dunkelgrün, aussehen. Es ist sonst eine vollständige Reservierung des Schwarz nicht möglich, sondern das Weiß der fertigen Ware bekommt einen grauen Stich, während die bunten Farben mehr oder weniger getrübt erscheinen. Die Gefahr einer solch vorzeitigen Oxydation ist namentlich an heißen Sommertagen vorhanden; die geklotzte Ware darf daher an solch heißen

Tagen nur ganz kurze Zeit bis zum Drucken liegen bleiben.

2. Ist eine Anzahl geklotzter Stücke trotz aller Vorsicht schon etwas zu stark angelaufen, so ist es am richtigsten, diese Stücke zum Druck von Farbenstellungen zu verwenden, bei denen kein Weiß oder möglichst wenig Weiß vorkommt, weil im Falle einer vorzeitigen Oxydation der Nuancenunterschied gerade bei Weiß am auffallendsten ist. Ist die Anilinschwarzbildung aber auf dem geklotzten Gewebe schon zu weit vorgeschritten, so ist es das richtigste, die Stücke überhaupt nicht zu überdrucken, sondern als uni Schwarz fertig zu stellen.

Nitrosoblau-Reserveartikel. Das Nitrosoblau ist ein zur Gruppe der Oxazine gehöriger löslicher basischer Farbstoff, welcher, wie alle basischen Farbstoffe, mit Hilfe

von Antimontannat auf der Baumwollfaser befestigt werden kann.

Die Herstellung des Nitrosoblau-Reserveartikels nach dem, den Höchster Farbwerken

patentierten, Verfahren¹⁾ hat viel Ähnlichkeit mit der Herstellung des Schwarzdruckartikels. Auch bei dem Nitrosoblau wird nicht der fertig gebildete Farbstoff auf das Gewebe gebracht, sondern es werden die zu seiner Bildung erforderlichen Komponenten, Nitrosobase (Nitrosodimethylanilin) und Resorcin, sowie Tannin als Befestigungs- und Oxalsäure als Lösungsmittel im Klotzbade vereinigt. Das zu färbende Gewebe wird auf der Klotzmaschine durch diese Klotzflotte geführt und in der Heißluftkammer getrocknet. Nach dem Präparieren wird das Gewebe, bevor die Farbstoffbildung eingetreten ist, mit Reservefarben bedruckt. Die Weißreserve besteht aus Verdickung und Kaliumsulfid

oder Zinnsalz, welches die Farbstoffbildung an den bedruckten Stellen verhindert. Die bunten Reservefarben enthalten außer dem Ätzmittel Körperfarbstoffe nebst Albuminlösung, oder statt der Körperfarbstoffe solche basische Farbstoffe, welche gegenüber der Reduktionswirkung genügend widerstandsfähig sind. Nach dem Drucken wird die Ware kurze Zeit gedämpft, wobei sich das Nitrosoblau durch Kondensation der Komponenten bildet. Zur Vervollständigung der Ausfällung des Farbstoffes geht die gedämpfte Ware durch ein Brechweinstein- oder Antimonsalzbad und wird dann gewaschen, geseift und fertig gestellt. In dieser Weise wurde Stoffprobe Nr. 20 fabriziert.

Vorschriften für die Herstellung des Nitrosoblau-Reserveartikels.

1. Bei der Herstellung des Nitrosoblau-Reserveartikels sind die gleichen Vorsichtsmaßregeln wie bei dem Schwarzdruckartikel zu beachten. Die Gewebe müssen nach dem Klotzen und Trocknen möglichst rasch gedruckt werden, damit die Farbstoffbildung nicht schon vorher auf dem Gewebe eintritt, und ein vollständiges Reservieren an den aufgedruckten Stellen möglich ist.

2. Nach dem Überdrucken muß die Ware sogleich gedämpft werden, weil sonst beim Lagern die aufgedruckte hygroskopische Reservefarbe an dem äußeren Teile der Ge-

webelagen Feuchtigkeit anzieht, „fließt“, und dadurch den Druck unegal und wolkig macht. Läßt sich ein sofortiges Dämpfen nach dem Drucken der Reservefarben nicht ermöglichen, so ist es das zweckmäßigste, die gedruckten Stücke in der Hänge aufzuhängen. Dort ist die Aufnahme der Feuchtigkeit eine geringere, auch verteilt sich diese dann gleichmäßig auf alle gedruckten Partien, so daß zwar bis zu einem gewissen Grade die Schärfe, nicht aber die Gleichmäßigkeit des Druckes beeinträchtigt wird.

Blaudruck. Besonders häufig werden Reservefarben bei solchen Geweben verwendet, die weiße oder bunte Muster in zweiseitig indigoblauem Grunde erhalten sollen. Als Reservedruckfarben dienen in diesem Falle sogenannte Pappfarben, welche als mechanisch reservierende Körper, Chinaclay, Pfeifenerde und als chemische Reserven meist Kupfersalze enthalten.

Die mit Reservefarben bedruckten Gewebe werden nach dem Drucken zuweilen auf der später noch zu beschreibenden Indigokontinueküpe gefärbt²⁾. Im allgemeinen aber bereitet es Schwierigkeiten, Reservefarben

zu finden, die bei der unvermeidlichen Reibung der Ware an dem Leitrollensystem der Kontinueküpe nicht abreiben. Gewöhnlich werden daher die Stücke auf der Indigotauchküpe, einem 2 m tiefen gemauerten oder eisernen Bassin von etwa 1½ m Durchmesser und 4000 bis 5000 Liter Inhalt, gefärbt. Von solchen Indigotauchküpen stehen jedem Blaufärber etwa sechs bis acht zur Verfügung. Diese Küpe wird mit einer Lösung von reduziertem Indigo (Indigoweißlösung) beschickt, welche in der Weise bereitet ist, daß fein verteilter Indigo (Indigo rein 20 Proz.) einige Zeit der Einwirkung von Kalkmilch und Reduktionsmitteln ausgesetzt worden ist. Je nach der Art des Reduktionsmittels unterscheidet man Zinkstaubkalkküpe, Eisenvitriolkalkküpe usw.

¹⁾ Farbwerke Höchst, Baumwolldruckerei Nr. 683, S. 304 ff.

²⁾ Wagners Jahresbericht, Dr. Ferd. Fischer 1903, Abt. II, S. 454 u. 455.

Die Baumwollgewebe, welche für die Blaudruckfabrikation bestimmt sind, erhalten meist keine Vollbleiche, sondern nur eine Halbbleiche (Stoffprobe Nr. 6), d. h. sie werden nur mit Lauge ausgekocht und gesäuert, aber nicht gechlort (s. S. 106). Es sind mit diesem Verfahren nicht nur in der Bleicherei, sondern auch in der Färberei gewisse Ersparnisse verbunden, insofern als bei der halbgebleichten Ware der Farbstoff in der Küpe besser aufgeht und deckt, als bei den ganz gebleichten Geweben. Das Weiß dieser halbgebleichten Ware ist zwar nicht so gut wie bei der Vollbleiche, aber für den vorliegenden Zweck meist genügend. Außerdem

welchen die Ware so zum Zwecke des Färbens eingespannt wird, besteht aus zwei Sternen von strahlenförmig angeordneten hölzernen Reifenarmen, in welchen kleine zum Einspannen des Gewebes dienende eiserne Färbehaken befestigt sind. Mit dem einen Stern ist eine runde schmiedeeiserne Achse fest verbunden, in welcher auf der entgegengesetzten vierkantigen Seite ein Gewindegang eingeschnitten ist. In diesen Gewindegang paßt eine Schraubenspindel. Diese wieder ist von einer Büchse umschlossen, die mittels eines eisernen Steges mit dem anderen Stern fest verbunden ist. Wo die Büchse aufhört, befinden sich auf der Schraubenspindel Er-

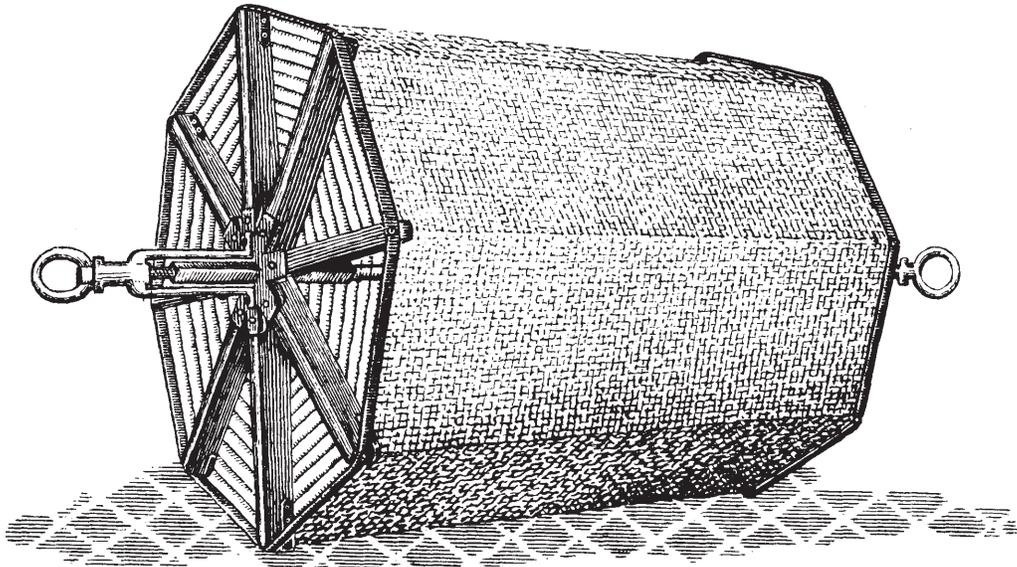


Fig. 101. Sternreifen.

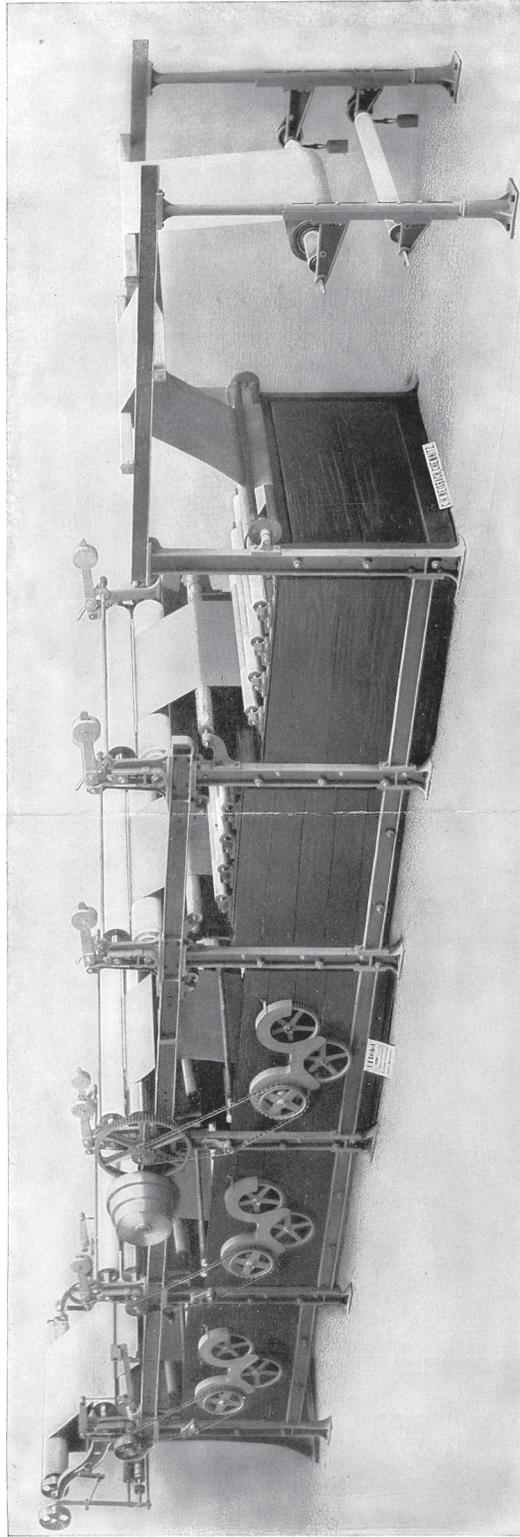
wird es oft auch durch weiße Farbstoffe (schwefelsaures Blei), welche der Weißreserve zugefügt werden, überdeckt.

Vor dem Drucken wird das Gewebe, welches mit Pappfarben bedruckt werden soll, mit einer 3- bis 4proz. Stärkelösung (Weizenstärke, Reisstärke) imprägniert, weil dieses Vorstärken auf die Gleichmäßigkeit der Färbungen einen günstigen Einfluß hat.

Nach dem Drucken werden die Stücke, bevor sie in die Küpe gebracht werden, mit den beiden Gewebekanten auf die eisernen Haken des sogenannten Sternreifens (Fig. 101) in spiralförmigen Windungen straff aufgespannt, so daß sich die einzelnen Gewebelagen nicht berühren. Der Reifen, in

höhungen, so daß bei einer Drehung der Spindel die Büchse mit Stern sich seitlich verschiebt, ohne daß sie natürlich an der drehenden Bewegung selbst teilnimmt. Durch eine Drehung der Schraubenspindel kann also die Entfernung der beiden Sterne bis zu einem gewissen Grade nach Belieben eingestellt werden. Infolge dieser gegenseitigen Verschiebbarkeit der Sterne kann derselbe Reifen zum Färben von verschieden breiter Ware dienen, und ferner kann durch Drehen an der Schraubenspindel die eingespannte Ware leicht nachgespannt werden, wenn diese nach dem Einbringen in die Küpe naß und dadurch schlaff wird. An jeder Seite des Reifens, sowohl an der Schraubenspindel-

Zu Seite 173.



Ebers, Arbeitmaschinen.

Fig. 102. Breitsäure- und Waschmaschine.

Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

seite, als auch an der entgegengesetzten Seite, befindet sich ein Ring, um den Reifen durch den Befestigungshaken des über jeder Küpe angebrachten Zugseiles erfassen, in die Küpe senken und aus ihr herausziehen zu können.

Nach dem Einspannen wird der Sternreifen mit dem bedruckten Gewebe zunächst in eine Kalkmilch enthaltende Küpe gebracht, welche die Aufgabe hat, die Säuren im aufgedruckten Papp zu neutralisieren und die Kupfersalze unlöslich auszufällen. Auf diese Weise wird den eigentlichen Indigoküpen durch den sonst in diesen stattfindenden Neutralisationsprozeß nicht zu viel Alkali entzogen.

Aus der Kalkküpe kommt der Reifen mit der bedruckten Ware in die sogenannte Netzküpe, eine Indigoküpe von mittlerer Farbstärke. Während der Reifen in dieser Küpe fünf bis zehn Minuten verweilt, dringt die Indigoweißlösung in das Gewebe ein. An den bedruckten Stellen aber verhindern die Reservefarben ein Eindringen dieser Lösung, teils mechanisch durch die Verdickungsmittel und die in den Pappfarben enthaltenen, oder durch die Einwirkung des Kalkes der Kalkküpe gebildeten, unlöslichen Körper, teils chemisch dadurch, daß die in den Reservefarben enthaltenen Kupferverbindungen eine vorzeitige Oxydation der an die bedruckten Stellen des Gewebes herantretenden Indigoweißlösung herbeiführen. Nach Ablauf von fünf bis zehn Minuten zieht man den Reifen aus der Küpenflüssigkeit heraus und läßt ihn dann ebensolange über der Küpe hängen. Jetzt wird unter der Einwirkung des Sauerstoffs der Luft an den nicht bedruckten Stellen eine Schicht blauen Indigos in sehr feiner Verteilung in und auf dem Gewebe niedergeschlagen. Man nennt diesen Vorgang das „Vergrünen“ der Ware.

Nach beendeter Oxydation wird die gleiche Behandlung auf der Netzküpe wiederholt, die Ware erhält, wie man sagt, noch einen Zug auf der Küpe. Nach diesem Zuge auf der Netzküpe gibt man der Ware dann auf drei oder vier weiteren Küpen, welche zu dem Bereiche eines Blaufärbers gehören, noch je zwei Züge, so daß das Gewebe im ganzen, je nach der gewünschten Dunkelheit, acht

bis zehn Züge bekommt. Nach jedem Zuge wird dann, während der Oxydation an der Luft, also während des Vergrünerens, eine neue Indigoschicht in und auf dem Gewebe niedergeschlagen.

Die Küpen, auf welche die Ware nach der Netzküpe kommt, sind meist ziemlich farbschwach. Man gibt nämlich lieber eine größere Zahl von Zügen auf farbschwachen Küpen, als wenige Züge auf starken Küpen, weil im ersteren Falle die Echtheit der Färbung eine größere ist und beim nachherigen Säuern nicht soviel Indigo wieder vom Gewebe heruntergeht. Es ist dies wohl darauf zurückzuführen, daß aus einer verdünnteren Indigoweißlösung sich bei der Oxydation der Indigo in feinerer Verteilung ausscheiden und dadurch eine innigere Verbindung von Farbstoff und Faser vor sich gehen kann. Den letzten Zug erhält die Ware auf der farbkräftigsten, der sogenannten besten Küpe, damit zuletzt eine gut deckende Indigoschicht aufgesetzt wird.

Nach beendetem Färben kommt die Ware aus dem Sternreifen auf eine Trockenmaschine. Der Trockenprozeß wirkt ebenfalls günstig auf eine recht innige Verbindung von Farbstoff und Faser. Es geht dies daraus hervor, daß die nach dem Färben getrocknete Ware später nach dem Fertigstellen einen dunkleren Ton zeigt, als wenn das Trocknen unterbleibt.

Nach dem Trocknen wird die Ware durch verdünnte Schwefelsäure von 3 bis 4° Bé gezogen, um den Kalk, den lose anhaftenden Indigo, und von den bedruckten Stellen den jetzt überflüssigen Papp zu entfernen. Die Säureoperation erfolgt in einem steinernen oder mit Blei ausgeschlagenen hölzernen Bassin, durch welches die zu säuernde Ware über Leitrollen geführt wird. Die gefärbte Ware wird so oft durch diesen Säurekasten genommen, bis die bedruckten Partien rein weiß auf dem indigoblauen Grunde hervortreten.

Darauf werden die gesäuerten Stücke auf der Breitwaschmaschine (Fig. 102) gründlich gewaschen und getrocknet.

Das Trocknen der gewaschenen Blaudruckware erfolgt meist nicht auf der Trockenmaschine, sondern in der Luft-

hänge, weil der indigoblaue Boden dann einen schöneren Farbton behält. Vorher wird aus den Stücken durch Einlegen in die Schleudermaschine (Zentrifuge, Fig. 103) die größte Menge Wasser herausgeschleudert, um den Trockenprozeß zu beschleunigen. Zuweilen auch benutzt man zur Entfernung des überschüssigen Wassers die Breitschleudermaschine¹⁾.

Werden der Weißreserve Bleisalze zugefügt, und die Gewebe mit diesem bleihalt-

Wird die Chromflotte von vornherein alkalischer gehalten, oder der Stoff mit dem fertig gebildeten Gelb durch heißes Kalkwasser oder heiße Sodalösung gezogen, so entsteht ein Gemisch von neutralem und basischem chromsauren Blei, ein Orange.

Eine weitere Mannigfaltigkeit läßt sich dann im Blaudruckartikel noch dadurch erreichen, daß man nicht nur weiße, sondern auch indigohellblau vorgefärbte Ware zum Druck verwendet und weiter dadurch,

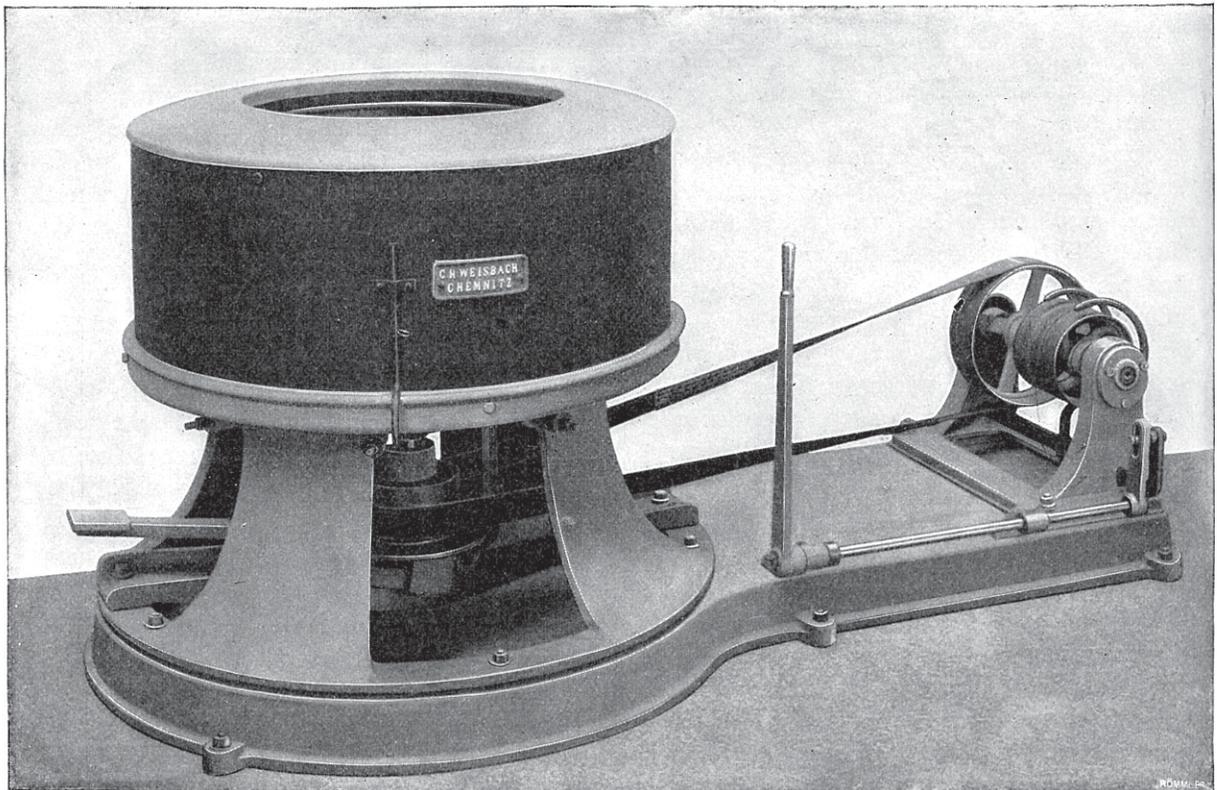


Fig. 103. Zentrifuge.

tigen Reservepapp bedruckt, so kann man dadurch, daß man die gedruckte Ware, nachdem sie gefärbt, getrocknet und gesäuert worden ist, durch Lösungen von chromsauren Salzen führt, statt Weiß gelbe Töne auf dunkelblauem Grunde hervorbringen. Während des Säuerns der Gewebe in Schwefelsäure schlägt sich an den gedruckten Stellen schwefelsaures Blei nieder, welches bei der Behandlung der Gewebe in der Chromflotte sich in gelbes chromsaures Blei umsetzt.

¹⁾ Wagners Jahresbericht, Dr. Ferd. Fischer 1904, Abt. II, S. 404.

daß man bei mehrfarbigen Mustern außer den schon erwähnten bleifreien und bleihaltigen Pappfarben gleichzeitig Ätzpappfarben aufdruckt, also Pappfarben, die außer den vorher angegebenen Körpern noch Ätzmittel (chlorsaure und chromsaure Salze), zur Zerstörung des auf der vorgefärbten Ware schon befindlichen Indigos enthalten. Diese Ätzmittel können sowohl den bleifreien als auch den bleihaltigen Pappfarben zugegeben werden. Ein bleihaltiger Ätzpapp hat z. B. folgende Zusammensetzung:

Ätzorangepapp B 90.

}	90 g Kupfervitriol
	90 „ Bleizucker
	100 „ Wasser
}	130 „ salpetersaures Blei
	60 „ Goldglätte
	100 „ Gummi arabicum pulv.
}	30 „ Wasser
	300 „ schwefelsaures Blei (Teig)
	40 „ saures chromsaures Natron
}	60 „ Wasser
	1000 g

Man kann nun so durch Verwendung entsprechender Pappfarben recht bunte Muster auf dem gefärbten Gewebe hervorbringen. Man druckt z. B. mit einem vierfarbigen Muster bleifreie und bleihaltige Schutzpappe und Ätzpappe auf hellblau vorgefärbte Ware, färbt in der Küpe, säuert (wobei die in den Ätzpappen enthaltenen Ätzmittel den von der Vorfärbung stammenden Indigo an den aufgedruckten Stellen zerstören) und färbt in chromsauren Salzen aus. Dann erhält man weiß, hellblau, gelb, grüne

(Gelb auf Hellblau) Muster (Stoffprobe Nr. 21), oder wenn man die Chromflotte alkalisch hält, weiß/hellblau, orange/olive (Orange auf Hellblau) Muster auf indigodunkelblauem Grunde (Stoffprobe Nr. 22).

An Stelle der Bleisalze werden der Pappfarbe zuweilen auch solche substantiven Farbstoffe [Thiazinrot¹⁾, Dianilrot²⁾], oder auch Naphtholazofarbstoffe³⁾ [bzw. die Diazolösungen] zugefügt, welche genügend alkali- und säureecht sind, um die ganze Behandlung in der Küpe und beim Säuern aushalten zu können. Auf diese Weise lassen sich auch noch weitere Illuminationsfarben im Blaudruckartikel herstellen. So ist z. B. Stoffprobe Nr. 23 in der Weise hergestellt worden, daß naphtholiertes Gewebe neben Weißpapp mit einem Reservepapp bedruckt worden ist, dem eine entsprechende Menge einer Diazolösung von p-Nitranilin zugegeben worden war. Das Gewebe, auf welchem sich der rote Naphtholazofarbstoff während des Druckens gebildet hat, wurde in der Küpe gefärbt und später gesäuert, gewaschen, geseift und fertig gestellt.

Vorschriften für die Herstellung des Blaudruckartikels.

1. Bei der Herstellung des Blaudruckartikels ist die Bereitung und Führung der Küpe eine wichtige Aufgabe. Bei der Führung der Küpen geht man in den verschiedenen Fabriken von verschiedenen Grundsätzen aus. Nach der einen Methode setzt man die Küpe mit einer verhältnismäßig großen Menge Indigo, etwa 50 kg, an und fügt zunächst nur soviel Reduktionsmittel hinzu, um einen Teil dieses Indigos zu reduzieren. Wenn dann später auf der Küpe gefärbt und dadurch der Küpe Indigoweiß entzogen worden ist, so gibt man neue Mengen von Reduktionsmitteln hinzu, man schärft die Küpe nach, um dadurch eine neue Quantität des in der Küpe befindlichen Indigos in Lösung zu bringen und die Küpe wieder zum Färben geeignet zu machen. Nachdem dann wieder weitere Warenmengen gefärbt worden sind, wird von neuem nachgeschärft. Diese Behandlung wird regelmäßig, etwa an jedem Abend eines Tages, an dem gefärbt worden ist, wiederholt, bis der gesamte Indigo zur Reduktion und Verwendung gelangt ist. Dann

wird die Küpenflüssigkeit abgepumpt, etwa in ihr noch vorhandener Indigo nach einem besonderen Verfahren außerhalb der Küpe wieder gewonnen und die Küpe wieder frisch angesetzt.

Nach der anderen Methode der Küpenführung nimmt man beim Ansetzen der Küpe eine geringere Menge Indigo, führt dafür aber bei jedem neuen Zusatz von Reduktionsmitteln auch gewisse Mengen Indigo der Küpe zu. Eine so geführte Küpe bezeichnet man als Speiseküpe.

Die Bereitung der Küpe muß mit großer Sorgfalt geschehen. Der künstliche Indigo, welcher als 20proz. Paste in den Handel kommt, ist zum Ansetzen in der Küpe ohne weiteres geeignet, dagegen muß der aus festen Stücken bestehende Naturindigo

¹⁾ D. R.-P. Nr. 148501, H. A. G. Schumacher, s. Dr. A. Buntrocks Zeitschr. f. Farben- u. Textilchem. 1904, S. 93.

²⁾ Farbwerke Höchst, Baumwolldruckerei Nr. 683, S. 272 ff.

³⁾ B. A. S. F. Indigo rein, Broschüre 1908, S. 225 u. 226.

vorher in einer Farbmühle gemahlen werden. Das gemahlene Produkt darf nicht eher aus der Mühle genommen und zum Ansetzen in der Küpe verwendet werden, bis der ganze Indigo zu einem sehr feinen unfühlbaren Pulver zerkleinert worden ist; anderenfalls entstehen beträchtliche Verluste, weil sich die größeren Partikelchen der Reduktionswirkung entziehen, und infolgedessen in der Küpe nicht zur Geltung kommen, sondern später im Kúpenschlamm verbleiben.

2. Die Küpe muß stets einen hinreichenden Überschuß an Kalk erhalten und behalten, weil das aus dem Indigo durch Reduktion entstehende Indigoweiß nur in Alkali löslich ist. Bei Abwesenheit von Kalk (oder Lauge bei der Natronlauge enthaltenden Küpe) fällt das Indigoweiß aus und kann dann während des Färbeprozesses nicht in die Faser eindringen. Deshalb enthalten die Vorschriften für den Ansatz der Zink- und Eisenvitriolkalkküpe stets reichliche Mengen von Kalk.

Das Löschen des Kalks muß sachgemäß vorgenommen werden. Der Kalk soll zunächst nur mit geringen Mengen Wasser, am besten mit der Gießkanne, besprengt werden; erst nachdem der Kalk vollständig zerfallen ist, dürfen weitere Wassermengen allmählich zugefügt werden. Außer Indigo, Kalk und Wasser werden die erforderlichen Reduktionsmittel (Eisenvitriol, Zinkstaub) nach Vorschrift zum Ansetzen der Küpe verwendet.

3. Bevor die in der einen oder anderen Weise angesetzte Küpe zum Färben herangezogen werden kann, muß sie sich einige Zeit selbst überlassen bleiben und nur von Zeit zu Zeit umgerührt werden. Dann muß sich der Färber davon überzeugen, ob die Reduktionsmittel in den erforderlichen Mengen zugefügt waren, und ob diese in der richtigen Weise gewirkt haben, ob, wie der Färber sagt, die Küpe richtig auf Schärfe steht. Man erkennt dieses daran, daß beim Aufrühren die Küpe eine grünlichgelb gefärbte Oberfläche zeigt, die mit blauen Adern durchsetzt erscheint.

Ist die Färbung der Oberfläche ausgesprochen gelb, so hat die Küpe zuviel Reduktionsmittel erhalten, sie ist zu stark geschärft. Bei einer solchen Küpe besteht

die Gefahr, daß der Indigo zum Teil durch zu weit gehende Reduktion zerstört wird und dadurch verloren geht. Außerdem gibt eine solche Küpe auf dem Gewebe Färbungen, die sich als nicht genügend echt erweisen, und bei dem nachherigen Säuern des Gewebes den niedergeschlagenen Farbstoff zum großen Teil wieder in das Säurebad abgeben. Dagegen ist eine Küpe, welche bei dem Aufrühren eine grüne Oberfläche zeigt, nicht genügend geschärft; diese gibt infolgedessen zu schwache Färbungen, sie „setzt nicht auf“.

4. Wenn die Küpe richtig auf Schärfe steht, so muß sie nach dem letzten Aufrühren so lange stehen bleiben, bis der in der Küpe enthaltene Niederschlag sich am Boden der 2 m tiefen Küpe gesammelt hat. Wird entgegen dieser Vorschrift mit dem Färben der Ware begonnen, bevor sich der Niederschlag zu Boden gesenkt hat, so kann sich dieser beim Färben so fest auf das Gewebe setzen, daß die Indigoweißlösung an diesen Stellen nicht in den Stoff eindringen kann. Der Niederschlag übt dann eben auch eine mechanisch reservierende Wirkung aus, und die Stellen des Gewebes, an denen er sich festgesetzt hatte, erscheinen nach Fertigstellung der Ware als hellere Flecke (Satzflecke) auf dunklem Grunde (Fehlertafel XIV). Außerdem sind die auf einer trüben Küpe erzeugten Färbetöne weniger lebhaft, als wenn das Gewebe auf einer klaren Küpe gefärbt worden ist.

5. Nach dem Drucken dürfen die zu färbenden Stücke nicht in einen feuchten Raum gelegt werden, sondern sie müssen, wenn sie nicht sofort in der Küpe gefärbt werden können, dann in einem mäßig warmen, trockenen Raum gelagert oder aufgehängt werden, damit die aufgedruckten Pappfarben keine Feuchtigkeit anziehen. Der Druck würde sonst unscharf werden und der Papp in der Küpe nicht so gut der Kúpenflüssigkeit, ohne auszulaufen, widerstehen können. Am besten ist es in jedem Falle, wenn die Stücke nach dem Drucken möglichst rasch gefärbt werden.

6. Das Einspannen der zu färbenden Ware in den Reifen muß recht sorgfältig ausgeführt werden. Die kleinen Färbehaken

müssen gerade, scharf und nicht zu dick sein und von allen Unreinigkeiten, Küpenstaub usw. vorher gereinigt werden, damit durch das Einspannen keine zu großen Löcher in das Gewebe gedrückt werden.

7. Ferner muß die Ware so eingespannt werden, daß die Stelle, an welcher der Haken in das Gewebe dringt, nicht zu nahe an der Gewebekante liegt; denn sonst kann diese beim Straffspannen des Gewebes in der Kalkküpe durchreißen.

Ebensowenig darf aber auch der Färbehaken zu weit von der Selfkante entfernt in das Gewebe eindringen. Dieses würde einen zu großen Flecken verursachen, denn der Haken übt beim Färben eine schützende Wirkung aus, so daß die Stelle des Gewebes, welche auf dem Haken lag, nach der Fertigstellung heller erscheint. Solange die so entstehenden Hakenflecken klein bleiben und ganz an der Gewebekante liegen, werden sie beim Verkauf des fertigen Gewebes nicht als störend empfunden. Wenn die Hakenflecken aber größer sind — und dieses tritt ein, sobald die Ware zu weit von der Gewebekante entfernt auf die Haken gespannt wird —, so kann die Ware nicht mehr als fehlerfrei bezeichnet werden.

8. Häufig werden je zwei der mit Pappfarben bedruckten, blau zu färbenden Stücke so auf die Haken des Sternreifens gespannt, daß die Rückseiten von je zwei Stücken fest aufeinander liegen. Auf diese Weise kann die Indigoweißlösung während des Färbens viel schwerer in die Rückseite als in die Vorderseite des Gewebes eindringen. Die so gefärbten Stücke zeigen daher nach der Fertigstellung eine hellere, mehr oder weniger scheckige Rückseite (siehe Rückseite der Stoffproben Nr. 21 u. 22). Da diese ungleichmäßige Färbung der Rückseite für die meisten Verwendungszwecke der Gewebe keinerlei Nachteile hat, so benutzt man diese Art zu färben sehr gern, denn es sind mit ihr erhebliche Ersparnisse an Farbstoff verbunden, und auf der Küpe kann in der gleichen Zeit die doppelte Anzahl von Stücken gefärbt werden als bei einfachem Einspannen. Der Blaufärber muß nun aber bei dieser Art des Einspannens der Stücke darauf achten, daß die Gewebekanten der beiden aufeinander

zu spannenden Stücke auf den Haken fest aufeinander gedrückt werden und ferner die Gewebekanten beider Stücke stets, wie beabsichtigt, auf denselben Haken kommen.

Außerdem müssen die Sternreifen selbst in bester Ordnung sein. Die Reifenarme dürfen nicht verbogen, und die Färbehaken nicht schief eingeschlagen sein. Nur wenn alle diese Punkte sorgfältig beachtet sind, werden sich die Rückseiten der Gewebe nach dem Einspannen so straff aufeinander legen, daß beim Färben nur wenig Farbstofflösung zwischen sie eindringen kann und die beabsichtigte Farbstoffersparnis auch wirklich erreicht wird.

9. Wenn aber die Sternreifen nicht in Ordnung sind, oder das Einspannen nicht sorgfältig ausgeführt wird, so wird nicht nur diese Farbstoffersparnis nicht erzielt, sondern es kann außerdem noch der Fall eintreten, daß die Vorderseiten des Gewebes sich an einzelnen Stellen berühren. Dieses bedeutet aber unter Umständen einen noch viel größeren Nachteil; denn eine jede Berührung der Vorderseiten der Stücke während des Färbens erschwert natürlich auch hier das Eindringen von Indigoweißlösung und verursacht an der Berührungsstelle zwei hellere Flecken (Klebeflecken), welche sich nach der Fertigstellung der Ware zeigen.

10. Bevor der von der Kalkküpe kommende Reifen in die verschiedenen Indigoküpen gesenkt wird, muß jedesmal der Indigoschaum (Blume), welcher sich sowohl infolge von Wasserstoffentwicklung als auch durch die Bewegung der Flüssigkeit auf den Küpen bildet, mit einer hölzernen, mit einem Stiel versehenen Sichel abgeschöpft und auf eine andere Küpe gelegt werden, welche an dem betreffenden Tage nicht zum Färben verwendet wird. Der Schaum könnte sich sonst auf die Ware setzen, bei dem nachfolgenden Färben reservierend wirken und dadurch Fleckenbildung veranlassen.

An und für sich ist eine geringe Menge Schaum und die Indigokalkhaut, welche sich nach kurzer Zeit auf jeder Küpe bildet, durchaus kein Nachteil; sie ist vielmehr ein wirksamer Schutz gegen die Oxydation der in der Küpe befindlichen Indigoweißlösung durch die Luft. Der von der einen Küpe abge-

schöpfte Indigoschaum wird ja außerdem auch beim Durchrühren der anderen Küpe, auf welche er gebracht worden ist, wieder zur Bildung von Indigoweißlösung verwertet. Eine zu starke Schaumbildung ist jedoch lästig. Um diese zu vermeiden, müssen die Reifen bei dem Herausheben aus der Küpe nur so hoch gezogen werden, daß die untere Gewebekante sich nur wenige Centimeter über dem Flüssigkeitsspiegel der Küpe befindet. Bei einem größeren Abstand fällt die von dem Reifen abtropfende Küpenflüssigkeit aus einer zu großen Höhe und bewirkt eine zu reichliche Schaumbildung.

11. Während des Vergrünerens der Ware läuft die Küpenflüssigkeit langsam an der im Reifen eingespannten Ware herunter. Dabei schlägt sich auf der nach unten gerichteten Seite der Stücke mehr Indigo als auf der oberen Seite nieder. Wenn nun auch ein Teil des auf diese Weise niedergeschlagenen Indigos nur lose dem Gewebe anhaftet und daher bei dem auf das Färben folgenden Säuern abgesäuert wird, so würde trotzdem die eine Seite der gefärbten Stücke nach der Fertigstellung dunkler erscheinen, wenn der Reifen während der ganzen Dauer der Färboperation die gleiche Stellung zu der Küpe behielte. Um nun eine solche Ungleichmäßigkeit in der Färbung zu verhüten, wird der Reifen nach jedem Zuge umgedreht, so daß dann die untere Seite beim nächsten Zuge jedesmal nach oben kommt. Meist genügt es auch, wenn der Reifen erst nach je zwei Zügen umgedreht wird. Es ist dies für den Färber auch einfacher, weil dann der Reifen gewöhnlich ohnedies von dem Befestigungshaken des über den Rolltrieb laufenden Zugseiles gelöst werden muß, um zur nächsten Küpe transportiert zu werden. Bei Gelegenheit dieses Transportes kann das Umdrehen des Reifens ohne Mühe ausgeführt werden.

12. Beim Färben selbst darf die Dauer der einzelnen Züge die festgesetzte Zeit nicht überschreiten. Der aufgedruckte Papp wird sonst so stark aufgeweicht, daß er die schützende Wirkung nicht in dem gewünschten Maße ausüben kann. Die fertigen Stücke erscheinen dann mehr oder weniger „durchgefärbt“. Am bedenklichsten ist die Überschreitung der für die einzelnen Züge vor-

gesehenen Zeit bei recht feinen Mustern, weil bei diesen die geringe Menge aufgedruckten Papps rasch durchweicht ist. Bei manchen feinen Mustern ist die Gefahr des „Durchgefärbtwerdens“ so groß, daß die Dauer der einzelnen Züge auf eine noch kürzere Zeit als 5 Minuten bemessen werden muß, obwohl im allgemeinen eine etwas längere Dauer des Zuges für die Tiefe des Farbtones vorteilhafter ist.

13. Das Absäuern der indigoblau gefärbten Ware muß so lange fortgesetzt werden, bis die Verdickung vollständig von den bedruckten Stellen entfernt ist. Diese machen sonst einen unreinen Eindruck.

14. Die Leitrollen des Säurekastens müssen alle gut rund laufen, es darf sich keine im Lager festsetzen, weil sonst zwischen der festsitzenden Rolle und der Ware eine stark gleitende Reibung eintreten, der Papp verrieben werden und Scheuerstreifen auf dem Gewebe entstehen würden.

Die Ware soll ferner während des Säuerns aus dem gleichen Grunde, um Scheuerstreifen zu vermeiden, möglichst wenig mit den Händen angefaßt werden. Beim Transport der mit gesäuerten Ware gefüllten Wagen soll deshalb der Arbeiter, welcher den Wagen zu schieben hat, nicht etwa mit den Händen gegen die aufgeschichtete, über den Wagen hinausragende Ware drücken, sondern als Angriffspunkt zum Schieben die an dem Wagen sitzenden Handgriffe oder die Wand des Wagens selbst wählen. Es können sonst auch hierdurch Scheuerflecken veranlaßt werden.

15. Zwischen den verschiedenen Passagen durch den Säurekasten dürfen die einzelnen Gewebelagen des im Wagen aufgeschichteten Gewebes nicht zu fest und zu lange aufeinander liegen, weil sonst leicht Teile des von bedruckten Stellen sich ablösenden Papps auf den dunkeln Boden der Stücke gelangen und sich hier mechanisch so festsetzen, „ablagern“, können, daß sie nur schwer wieder zu entfernen sind.

16. Der sich beim Säuern am Boden des Säurekastens ansammelnde Indigo wird zweckmäßig aufgefangen und beim Ansetzen der Küpen wieder verwertet.

17. Nach dem Säuern wird die indigoblaue gefärbte Ware im Breitwaschkasten ge-

waschen. Dieses Waschen muß so lange fortgesetzt werden, bis auch die letzte Spur von Säure entfernt ist. Es ist dies unerläßlich, da schon ein sehr geringer Gehalt des letzten Waschwassers an Schwefelsäure eine merkliche Schwächung der Baumwollgewebe beim Trocknen zur Folge hat. Ob die Säure vollständig entfernt ist, kann man durch den Geschmack oder besser durch Prüfen mit violetter Lackmuspapier konstatieren. Zur Prüfung legt man solches Lackmuspapier auf die fertig gewaschene Ware; bei Abwesenheit von Säure wird dasselbe nicht gerötet.

18. Die vor dem Trocknen in die Schleudermaschine eingelegten Stückballen müssen so lange in der Maschine bleiben, als noch Wasser aus dem Gewebe herausgeschleudert wird. Denn die auf diese Weise durch Schleuderwirkung entfernten Wassermengen brauchen nicht in der Hänge verdampft zu werden. Je besser und intensiver also die Schleudermaschine ihre Arbeit verrichtet, um so mehr steigt die Leistungsfähigkeit der Trockenmaschine bzw. der Trockenräume.

Weitere Reservedruckartikel.

Zu den Reservedruckartikeln im weiteren Sinne des Wortes gehören auch die Artikel, welche entstehen, wenn man auf das Gewebe weiße oder bunte Reservefarben aufdruckt und das so bedruckte Gewebe dann nachher, statt zu färben oder zu klotzen, nochmals auf der Druckmaschine mit solchen Druckfarben überdruckt, auf welche die zuerst aufgedruckten, sich schon auf dem Baumwollstoff befindenden Farben reservierend wirken. Nach der Fertigstellung des Gewebes tritt dann das zuerst aufgedruckte Muster in dem Überdruckmuster hervor. Auf diese Weise lassen sich sehr hübsche Effekte hervorbringen, Effekte, die auf andere Weise, etwa durch einmaligen direkten Druck mit einer größeren Anzahl eingepaßter Walzen, sich sehr häufig gar nicht erzielen lassen. Auch ist es bei diesem zweimaligen Druck oft möglich, durch geschickte Verwendung vorhandener gravierter Walzen zum Vor- und Überdrucken neue Mustereffekte zu erzielen, ohne zum

Neugravieren schreiten zu müssen. Aus dem gleichen Grunde stellt man auch, bei häufig bemerkt, häufig durch Vor- und Überdruck neue Muster her, wenn Reservefarben nicht verwendet werden, ja sogar, wenn die gleiche Druckfarbe zum Vor- und Überdruck benutzt wird (Stoffprobe Nr. 24).

Nach der zuletzt angedeuteten Ausführungsform des Reservedrucks lassen sich sehr hübsche Ausmusterungen erzielen, wenn man z. B. auf weißen Baumwollstoff mit der einen Walze eines mehrfarbigen Musters Dampfnilinschwarz und mit den übrigen Walzen Reservedruckfarben aufdruckt, wie sie beim Schwarzdruckartikel zur Verwendung kommen, dann nachher mit einer entsprechend gravierten Druckwalze mit Dampfnilinschwarz überdruckt, kurze Zeit dämpft und in der üblichen Weise fertigstellt. Man erhält dann ein buntes Muster in dunkel gedrucktem Grunde (Stoffprobe Nr. 25).

Oder ein anderer Reservedruckartikel: Man druckt ein zweifarbiges Muster mit Alizarindampfrot und einem Reserveweiß (welches aus Verdickung und zitronensauren Natronlösung besteht), vor und überdruckt mit einer Überdruckwalze mit Dampfalizarinrosa oder Rot. Nach dem Fertigstellen des Gewebes erhält man dann Muster, welche weißrote Objekte im rosa oder roten Grunde zeigen (Stoffprobe Nr. 26).

Wenn man bei dem Reservedruck bunte Effekte, sei es gegen Überfärben oder Überdrucken reservieren will, so ist es nicht immer notwendig, den Farbstoff, welcher später aus der Überfärbung oder dem Überdruck heraustreten soll, der Reservedruckfarbe gleich einzuverleiben. Bei Beizenfarbstoffen genügt es z. B. auch, wenn die Reservedruckfarbe außer dem reservierenden Körper eine Beize in einer Form enthält, die eine nachträgliche Befestigung des Farbstoffs ermöglicht. Nach dem Überdrucken mit der Überdruckwalze und dem Befestigen der Beize des Vordrucks wird dann der Stoff in dem in Aussicht genommenen, zur Beize passenden Farbstoffbade ausgefärbt. In dieser Weise läßt sich z. B. Alizarinfärberot (ev. neben Weiß und Schwarz) gegen Druck- oder Klotzanilinschwarz reservieren. Als Reservefarbe benutzt man in diesem Falle eine Lö-

sung von Rhodantonerde, welche als Beize dient und gleichzeitig die Fähigkeit hat, das zu überdruckende oder überklotzende Gewebe gegen Anilinschwarz zu reservieren. Die Befestigung der Tonerdebeize auf dem Gewebe erfolgt nach dem zweimaligen Drucken und

Oxydieren des Gewebes in der üblichen Weise durch eine Degummierflotte. Darauf wird der Stoff gewaschen, im Alizarinbade ausgefärbt und in der früher beschriebenen Weise weiter behandelt (Stoffprobe Nr. 27).

Vorschriften für die Herstellung der durch zweimaligen Druck hergestellten Reservedruckartikel.

1. Zwischen dem Vordrucken und Überdrucken soll nur möglichst kurze Zeit verstreichen. Handelt es sich um Vordruck von Anilinschwarzdruckfarbe, so leuchtet aus den früher dargelegten Gründen ein, daß jede Verzögerung im Überdrucken und Fertigstellen der Ware eine Gefahr für die Festigkeit derselben bedeutet, auch wenn nur leichte Muster in Betracht kommen, bei welchen die vorgedruckten Partien nicht groß sind. Aber auch wenn die Gefahr der Faserschwächung durch die Reservedruckfarben nicht vorhanden

ist, so ist doch ein möglichst rasches Überdrucken der vorgedruckten Ware sehr wünschenswert. Denn die vorgedruckte Ware ist beim Lagern sehr häufig dem Verschmutztwerden ausgesetzt, und außerdem sind die Druckfarben meist mehr oder weniger hygroskopisch, d. h. sie ziehen aus der Luft Feuchtigkeit an. Da nun aber eine Befestigung der vorgedruckten Farben auf dem Stoff noch nicht eingetreten ist, so laufen sie dabei leicht etwas aus, wodurch die Schärfe der Druckkonturen beeinträchtigt wird.

Unifärberei der Baumwollgewebe.

Neben den Reservedruckverfahren spielen auch die Verfahren im Zeugdruck eine wichtige Rolle, bei welchen die Baumwollstoffe zweiseitig uni gefärbt und dann erst bedruckt werden. Bei der Unifärberei der Gewebe gelangen je nach den Farbstoffen, welche zum Färben benutzt werden, die mannigfachsten Methoden zur Anwendung. Einige dieser Verfahren sollen zunächst hier besprochen werden.

Unifärben mit Beizenfarbstoffen. Um Baumwollgewebe mit Beizenfarbstoffen uni zu färben, verfährt man in gleicher Weise wie beim Beizendruck mit nachherigem Ausfärben, nur wird in diesem Falle das Gewebe auf der Klotzmaschine zweiseitig in der ganzen Breite mit der Beize imprägniert, auf welcher der aufzufärbende Farbstoff zieht. Wenn es sich um Metalloxydbeizen (Tonerde, Eisen, Chrombeizen usw.) handelt, so werden dieselben in ähnlicher Weise, wie bei der entsprechenden Druckmethode, durch Verhängen, Oxydieren oder Dämpfen auf dem Gewebe befestigt. Gewisse Änderungen oder Vereinfachungen der Methode sind in diesem Falle aus dem Grunde möglich, weil bei der Unifärberei auf verbleibende weiße Stellen, wie bei der Druckerei, eine Rücksicht nicht zu nehmen ist.

So gestaltet sich auch die Befestigung der Tonerdebeize auf dem Gewebe bei der Unifärberei wesentlich einfacher. Man klotzt z. B. für die Zwecke der Unializarinfärberei (Türkischrotfärberei) das zu färbende Gewebe mit einer ziemlich konzentrierten Türkischrotöllösung (dies würde bei Druckware, mit Rücksicht auf das Weiß, nicht möglich sein), trocknet, dämpft und imprägniert darauf mit Rotbeize (basisch essigschwefelsaurer Tonerde). Die so imprägnierte Ware braucht dann nicht erst getrocknet und verhängt zu werden, sondern, da sich infolge der Anwesenheit der großen Menge Türkischrotöl die Beize sogleich als unlösliche fettsaure Tonerde auf dem Gewebe niedergeschlagen hat, so kann dasselbe nach dem Imprägnieren nach kurzer Zeit schon gewaschen und in Alizarin oder anderen Farbstoffen, welche auf Tonerdebeize ziehen, ausgefärbt werden. In dieser Weise ist z. B. der uni türkischrote Baumwollstoff Stoffprobe Nr. 28 hergestellt worden.

Sollen Baumwollgewebe mit Farbstoffen gefärbt werden, welche auf Tanninbeizen ziehen, so wird das Gewebe zunächst auf der Klotzmaschine mit einer Tanninlösung imprägniert, getrocknet und durch eine Brechweinsteinlösung gezogen, gewaschen und

dann in basischen Farben (Methylenblau, Nilblau, Azophosphin usw.) ausgefärbt.

Die Apparate, auf denen das Färben erfolgt, sind entweder für Färberei im Strang

(Fig. 104), in welcher sich ähnlich wie bei der Strangwaschmaschine ein Rechen befindet, der zur Führung der einzelnen Stränge während des Färbens dient. Oberhalb des

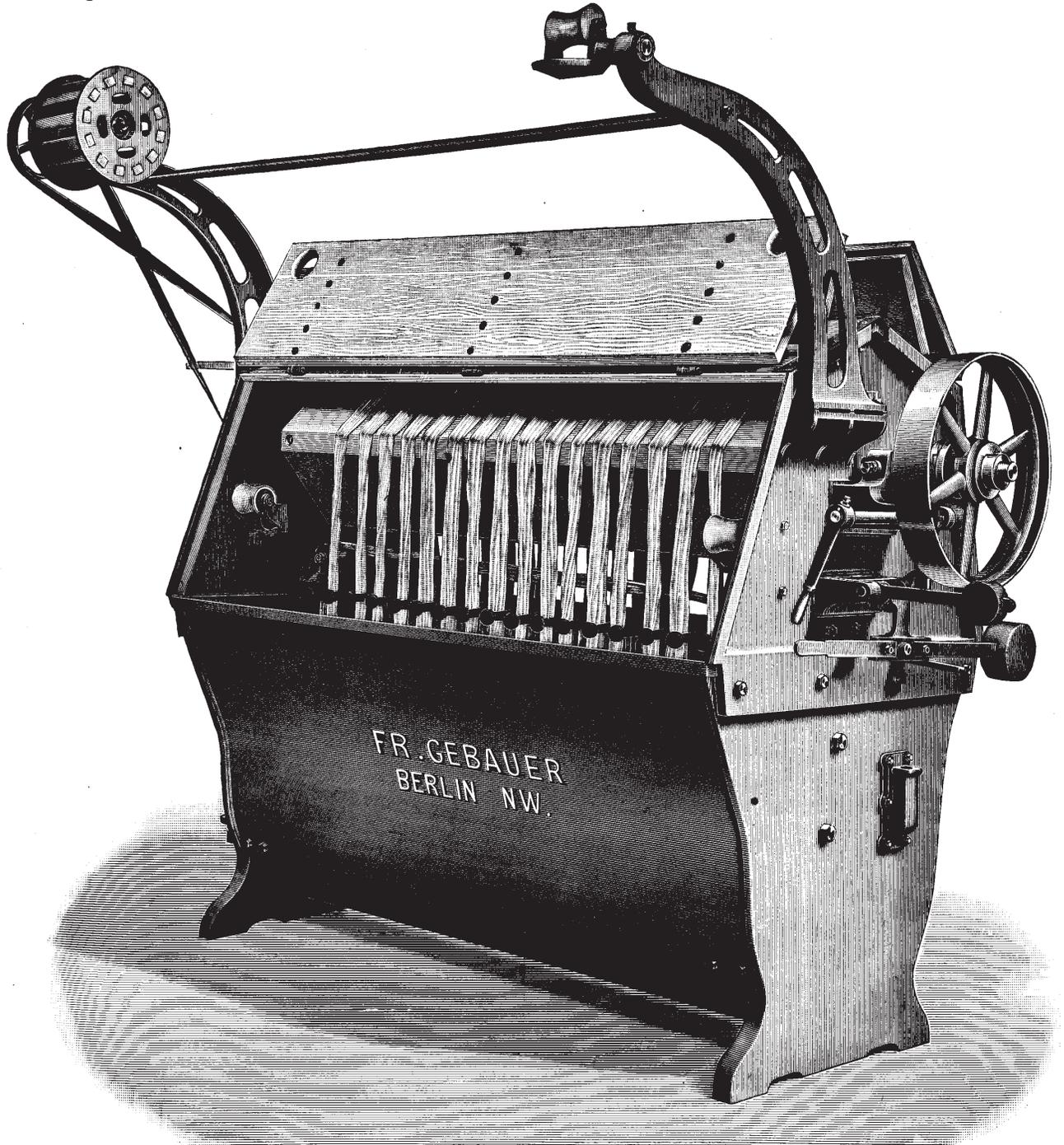


Fig. 104. Strangfärbekufe.

oder Breitfärberei eingerichtet. Der Strangfärbeapparat besteht aus einer mit Dampf direkt oder indirekt heizbaren Färbekufe

Rechens liegt ein hölzerner Haspel, welcher während der Färbeoperation sich langsam dreht und dadurch die für eine gleichmäßige

Färbung notwendige Bewegung der einzelnen Stränge im Färbebade bewirkt.

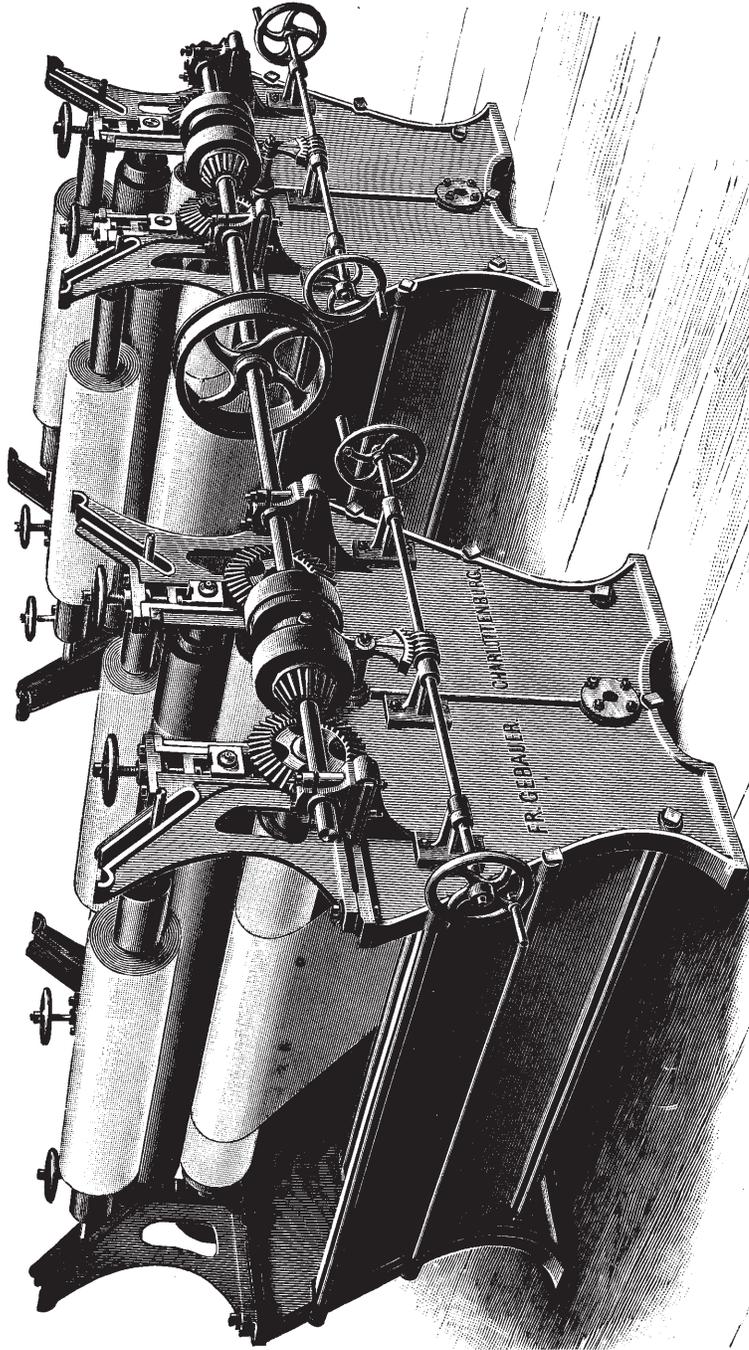
Gewöhnlich werden 8 bis 16 Stück zu 60 m gleichzeitig gefärbt. Die vorgesehene Anzahl

während der Dauer des Färbeprozesses abwechselnd durch die Flotte und über den Haspel hinwegläuft, wobei die einzelnen Warenstränge durch den Rechen auseinander gehalten werden. Die Temperatur des Färbebades,

welche gewöhnlich innerhalb $\frac{3}{4}$ Stunden ganz allmählich und gleichmäßig auf etwa 80 bis 90° C erwärmt wird und dann eine Viertelstunde bei dieser Temperatur bleibt, wird durch die Einstellung des Dampfzuströmungsventils bzw. Heizventils reguliert.

Dickere Stoffe werden besser auf der Breitfärbemaschine, dem Jigger (Fig. 105) gefärbt, weil sich bei dicken Stoffen auf der Strangfärbemaschine eine ganz gleichmäßige Färbung, die frei von Streifen ist, schwer erzielen läßt. Der Jigger ist eine breite, mit einem Leitrollensystem zur Führung der Ware ausgerüstete heizbare Farbkufe. Am Ein- und Austritt der Kufe befindet sich je ein Quetschwalzenpaar und eine Aufwickelvorrichtung, deren Antrieb so eingerichtet ist, daß die breit zu färbende Ware nach Belieben vorwärts und rückwärts mittels Leitrollen durch die Färbeflotte bewegt werden kann.

Fig. 105. Jigger.



von Stücken, deren Enden aneinander genäht sind, läuft im Strang in die Farbkufe hinein. Darauf wird das Ende des letzten Stückes mit dem des ersten Stückes durch eine Naht verbunden, so daß die Ware als endloses Band

dem Jigger gefärbt werden soll, wird zunächst auf die Aufwickelstange geschoben und dann an der vorgesehenen Stelle in den Jigger eingelegt. Von hier läuft sie in das nach Vorschrift erhitze Färbbad und geht, durch

die Leitrollen geführt, breit durch die Flotte hindurch. Dann wird sie ausgequetscht und auf der auf der anderen Aufbäumstange befindlichen Holzrolle aufgewickelt. Wenn die Ware von der ersten Aufbäumrolle bis auf das Vorende abgelaufen ist, so erfolgt eine Umsteuerung des Warenlaufes mit Hilfe eines Wendegetriebes. Das Färbegut läuft dann von der zweiten Aufbäumrolle durch das Färbebad hindurch zur ersten Rolle so lange zurück, bis sich wieder nur noch das Vorende auf der zweiten Rolle befindet. Dann wird der Warenlauf wieder gewechselt,

und in dieser Weise die Warenrolle durch die Färbeflotte von einem Warenende zum anderen hin und her geführt, bis die verlangte Dunkelheit des Farbtones erreicht oder die vorgeschriebene Färbezeit verstrichen ist. Während dieser Zeit wird das Färbebad durch Regulieren des Dampfeinströmungs- bzw. Heizventils auf die vorgeschriebene Temperatur gebracht. Der Zusatz der Farbstofflösung erfolgt entweder auf einmal vor Beginn des Färbens oder portionsweise in bestimmten Zeitabschnitten während der Färboperation.

Vorschriften für das Unifärben der Baumwollgewebe mit Beizenfarbstoffen.

1. Sowohl bei den Strang- als auch bei den Breitfärbemaschinen ist darauf zu achten, daß die für das Färben vorgeschriebenen Temperaturen in allen Stadien des Färbeprozesses streng eingehalten werden; gerade das allmähliche gleichmäßige Ansteigen der Temperatur, wie es beim Färben mit Beizenfarbstoffen vorgeschrieben ist, gewährleistet am besten eine ganz gleichmäßige Anfärbung der Gewebe.

2. Bevor die Farbstoffe und sonstigen Zusätze in das Färbebad gegeben werden, müssen sie, soweit dieses möglich, vorher gelöst, mit Wasser verdünnt und durch einen Baumwollbeutel filtriert werden.

3. Bei der Strangfärberei ist darauf zu achten, daß die einzelnen Warenstränge sich während des Färbens nicht verfangen, denn sonst können sie sich untereinander so fest verschlingen, daß sie von dem sich über der Farbkufe langsam drehenden Haspel nicht mehr fortbewegt werden können und sich an demselben mehr oder weniger stark reiben. Hierdurch entstehen Scheuerstreifen, in denen die Farbe zum Teil poliert, zum Teil fortgerieben ist. Ja, unter Umständen wird das Gewebe selbst ganz durchgerieben, so daß sich dann nach solch starker Reibung in den Scheuerstreifen Löcher zeigen.

4. Für die mit einem bestimmten Farbstoff zu färbenden Gewebe muß stets eine gewisse Anzahl von Farbkufen und Transportwagen reserviert bleiben. Läßt sich ein Wechsel in der Verwendung der Farbkufen oder Transportwagen nicht vermeiden, so muß vorher eine sehr gründliche Reini-

gung derselben vorgenommen werden. Es darf also z. B. nicht etwa ein Wagen, der bis dahin zum Transport von blaugefärbter Ware verwendet worden war, nachher ohne weiteres für rot- oder gelbgefärbte Ware gebraucht werden. Es würde sonst Fleckenbildung unvermeidlich sein.

5. Das Unifärben der hellen Ware verlangt im allgemeinen noch größere Sorgfalt, als das Färben von dunkler Ware, weil bei letzterer die kleineren Flecke oft zugefärbt werden, während bei hellen Färbungen gewöhnlich auch die kleinsten Flecke wieder hervortreten.

6. Besonders schwierig ist auch das Färben der Gewebe mit Alizarin, „die Türkischrotfärberei“. Zum Türkischrotfärben dürfen nur solche Gewebe genommen werden, die ganz rein und fleckenfrei sind; sie müssen dann ferner auch während der ganzen Dauer des Fabrikationsprozesses vor jeder Fleckenbildung, besonders aber vor Eisenflecken geschützt werden. Denn jeder Eisenfleck zeigt sich in der fertigen türkischroten Ware als violett schwarzer Fleck, weil Alizarin mit Eisensalzen violett gefärbte Verbindungen bildet.

Die Wagen mit zu färbender oder gefärbter Ware dürfen daher nicht an Plätze gestellt werden, wo eisenhaltiges Wasser auf sie tropfen kann, etwa unter ein von außen feuchtes eisernes Wasserleitungsrohr oder den Flansch einer Dampfleitung.

Häufig auch werden diese Eisenflecke durch rosthaltiges Kondenswasser, welches der in das Färbebad einströmende Dampf mitbringt, verursacht. Aus diesem Grunde sind für die Alizarinfärberei Farbkufen mit in-

direkter Heizung vorzuziehen. Wenn indes nur eine direkte Heizung an der Farbkufe vorhanden ist, so muß vor Beginn des Färbens die Rohrleitung jedesmal durch Öffnen des vor der Farbkufe befindlichen Ablaufventils und Ausströmenlassen des Dampfes gereinigt werden, um der Bildung von Eisenflecken vorzubeugen.

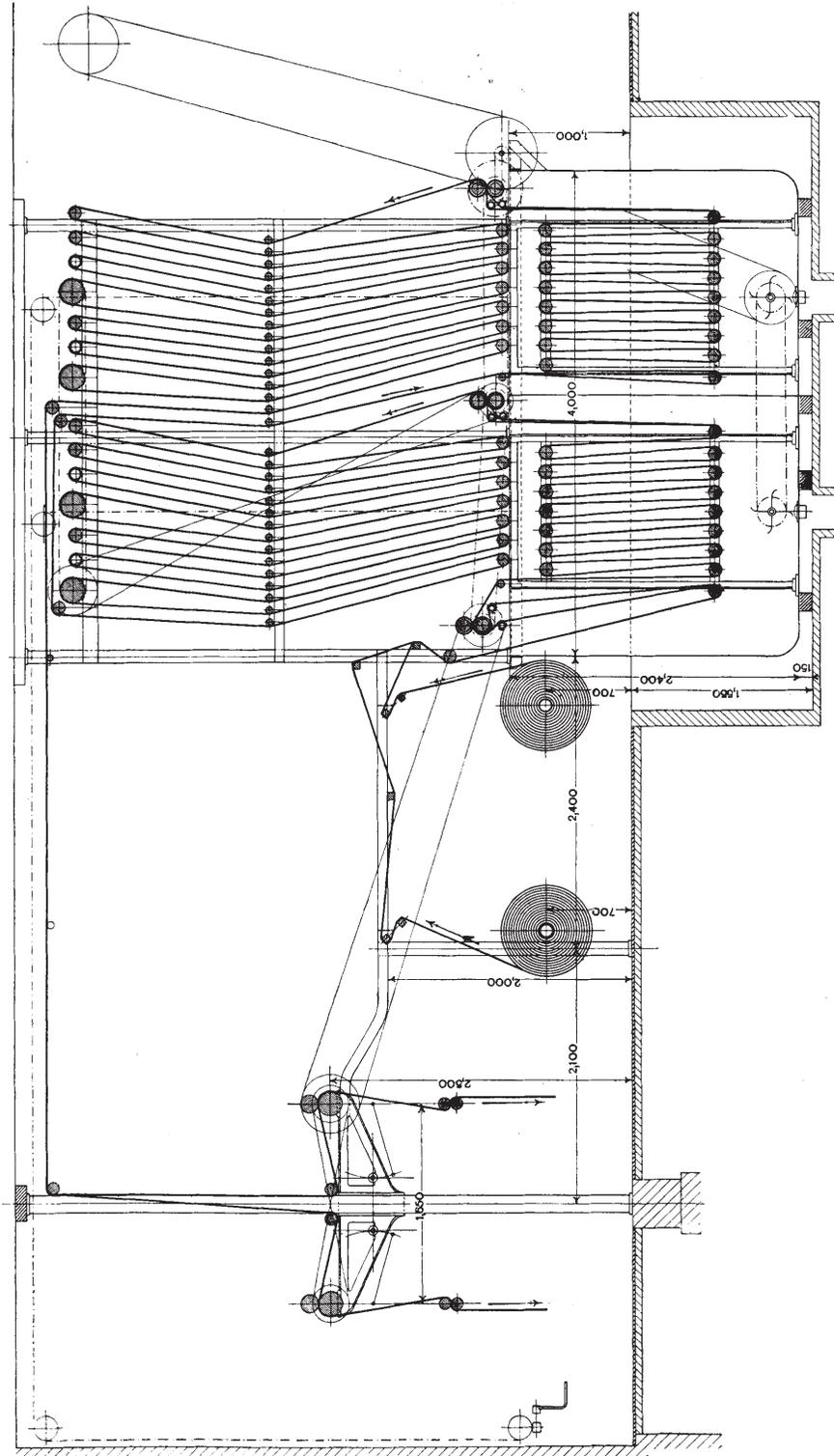


Fig. 106. Indigokontinüeküpe. Elsässische Maschinenbaugesellschaft.

Die Indigofärberei auf der Kontinüeküpe.

Um weiße Baumwollgewebe zweiseitig indigoblau zu färben, benutzt man zuweilen die Indigotauchküpe und färbt dann in der oben beschriebenen Weise mittels des Sternreifens die Gewebe uni. Im allgemeinen aber bedient man sich der Indigokontinüeküpe, weil bei dieser Küpe das lästige Einspannen des Gewebes und die viele Handarbeit fortfällt, welche bei dem Arbeiten auf der Indigotauchküpe durch das Eintauchen des mit Gewebe gefüllten Reifens in die Küpe und das Herausziehen aus derselben erforderlich wird.

Die Indigokontinüeküpe (Fig. 106) besteht gewöhnlich aus zwei etwa 2 m tiefen, eisernen Kästen, welche mit Leitrollen zur Führung der Ware versehen sind. Die oberen Leitrollen werden von der Indigoweißlösung gerade bedeckt, während die unteren