

mal während des Abziehens vom Zeugbaum geputzt werden. Es ist jedoch zweckmäßig, wenn die Arbeit des Putzens möglichst schon während des Webprozesses geschieht, weil der Webstuhl während des Abziehens des Gewebes vom Zeugbaum nicht arbeiten kann.

Durchsehen und Messen der Gewebe.

Die fertigen Gewebe werden über einen Prüftisch gezogen, über welchen die zu prüfenden Gewebe durch Zugwalzen transportiert werden. Die Bewegung der Zugwalzen ist so eingerichtet, daß das Gewebe entweder eine gleichmäßig fortlaufende oder eine perio-

disch absetzende Bewegung ¹⁾ macht, um dem Stückpassierer das Auffinden der Fehler im Gewebe zu erleichtern.

Darauf werden die Gewebe entweder von Hand am Meßrahmen oder auf Meßmaschinen (Fig. 125) gemessen.

Das Durchsehen der Gewebe muß mit größter Sorgfalt und Gewissenhaftigkeit geschehen. Auch geringe Unregelmäßigkeiten und Fehler im Gewebe dürfen nicht übersehen werden, sondern müssen genau bezeichnet werden, damit sie dem betreffenden Weber gezeigt werden können und dann weiterhin nach Möglichkeit vermieden werden.

¹⁾ Textil- und Färbereizeitung 1903, S. 261.

Druckerei.

Die Zeugdruckerei hat sich ursprünglich aus der Färberei entwickelt, jener Kunst, um dem ganzen Gewebe durch Behandlung mit Farbstoffen ein gleichmäßiges farbiges Aussehen zu verleihen, eine Kunst, welche in ihren ersten bescheidenen Anfängen wohl fast so alt sein wird wie die Fertigkeit, Gewebe überhaupt herzustellen.

Die Entwicklung des Zeugdruckes aus der Färberei ist eine ganz naturgemäße, denn der Zeugdruck ist nichts anderes als eine örtlich begrenzte Färberei. Diese Entwicklung hat bei vielen Völkern sehr früh eingesetzt. So wurde der Zeugdruck jedenfalls schon zu den allerältesten Zeiten in Indien und Ägypten betrieben. Namentlich Indien gilt als seine eigentliche Geburtsstätte. Doch haben auch die anderen Kulturvölker des Morgenlandes, die Perser, Chinesen und Japaner, diese Kunst schon früh geübt.

Dagegen wurde der Zeugdruck im Abendlande erst spät bekannt. Die alten Griechen und Römer kannten zwar die Färberei. Sie führte im alten Rom sogar zur Bildung einer angesehenen Zunft, der schon eine ganze Anzahl Färbematerialien zur Verfügung stand¹⁾. Den Zeugdruck aber kannten die alten Römer nicht.

Dieser kam erst viel später nach Europa. Am frühesten wurde hier die Kunst des Druckens von Geweben, wenn auch im bescheidenen Umfange, in Italien geübt, in Sizilien im 13. Jahrhundert, in Norditalien im 16. Jahrhundert²⁾.

Eine Epoche für die Verbreitung des Zeugdruckes in Europa bedeutete es, als am Ende des 17. Jahrhunderts nach Entdeckung des Seeweges nach Ostindien Frankreich die

Methoden des Druckens von Baumwoll- und Leinwandgeweben, und zwar zunächst den Wachsdruck (Porzellandruck), aus seinen ostindischen Kolonien übernahm. Von hier gelangte die kaum heimisch gewordene Kunst des Druckens, unterstützt durch besondere geschichtliche Ereignisse (Aufhebung des Edikts von Nantes 1685), bald in die übrigen europäischen Länder, namentlich England, die Schweiz und Deutschland, wo in Augsburg im Jahre 1698 die erste deutsche Druckerei entstand.

Die zuerst in Italien zur Blüte gelangte Färberei hatte dagegen schon früher eine Heimstätte in Deutschland gefunden, wenn auch ihre Erzeugnisse hinter denen des Auslandes, namentlich Hollands, zurückstanden. Schon im Jahre 1418 wurde in Deutschland die erste deutsche Färberinnung gegründet¹⁾.

Die Druckerei begann also zu einer Zeit in Europa Fuß zu fassen, als die Baumwolle auf den europäischen Markt kam und dadurch neben dem Import indischer Tücher²⁾ die Herstellung baumwollener Gewebe, welche sich am besten von allen Geweben zur Veredlung durch Drucken eignen, ermöglicht wurde.

Als Hilfsmittel zur Ausübung der Druckerei benutzten die Asiaten zuerst den Pinsel, der ursprünglich frei geführt wurde, später aber zusammen mit der Schablone zum Auftragen der Farben verwendet wurde. Das ursprüngliche Verfahren bestand also nicht in einem Bedrucken der Gewebe im eigentlichen Sinne des Wortes, sondern in einem Bemalen derselben.

¹⁾ Dr. A. Kielmeyer, Die Entwicklung der Färberei, Bleicherei, Druckerei. Dinglers Polyt. Journ. **234**, Heft 1, S. 65 und 68.

²⁾ Witt, Technologie der Gespinnstfasern, S. 35.

¹⁾ Witt, Technologie der Gespinnstfasern, S. 15.

²⁾ A. Sansone, Der Zeugdruck, S. 4.

Noch älter als die Benutzung von Pinsel und Schablone ist ein anderes recht primitives Verfahren, um die Einwirkung des Farbstoffes auf gewisse Partien des Gewebes zu beschränken und ihn nicht wie bei der Färberei in alle Teile desselben eindringen zu lassen.

Dieses Verfahren, welches allerdings nur in seiner Wirkung einem Druckverfahren gleichkommt, nicht aber als solches bezeichnet werden kann, bestand darin, das Gewebe an gewissen Stellen in regelmäßigen Abständen mittels Schnüren zu festen Knoten zusammenzuschürzen und dann in das Färbebad zu bringen. Da in den fest zusammengeknoteten Teilen des Gewebes der Farbstoff nur wenig oder gar nicht eindringen konnte, so zeigten sich nach beendigtem Färben und dem Lösen der Knoten weiße oder helle Stellen auf dunklem Grunde¹⁾. Wir haben also hier das erste Beispiel einer mechanischen Reservemethode, um Druckeffekte zu erzielen.

Auf dem gleichen Gedanken beruht die Batiktechnik, welche bei den Asiaten häufig zur Anwendung kam und heute noch von den Malaien auf Java und Sumatra geübt wird. Auch bei uns spielt neuerdings die Batiktechnik auf dem Gebiete des Kunstgewerbes eine gewisse Rolle. Bei dieser Methode wird auf die Stellen des Gewebes, welche nicht gefärbt werden sollen und beliebige Muster oder Figuren bilden können, geschmolzenes Wachs in geeigneter Weise mittels eines kleinen mit einem Schnabelrohr versehenen Gefäßes aufgetragen und das Gewebe darauf im kalten Farbstoffbade gefärbt. Nach beendigtem Färben wird der Stoff in heißem Wasser behandelt, wodurch das Wachs von den ungefärbten Gewebepartien entfernt wird. Oder es wird auch nach dem Auftragen der Wachsreserve das Gewebe kalt mit einer Beize (S. 153) imprägniert und diese nachher durch entsprechende Behandlung an den nicht geschützten Stellen befestigt. Nachdem dann die Reserve in der vorher angegebenen Weise entfernt worden ist, wird im warmen Farbstoffbade ausgefärbt, wobei dann nur die gebeizten Stellen des Gewebes den Beizenfarbstoff aufnehmen.

¹⁾ B. A. S. F. Indigo Rein Broschüre 1908 (Bandhana, Chiboriverfahren), S. 196.

Auf dem Gewebe erhält man dadurch nach dem einen oder anderen Verfahren weiße Figuren in dunklem Grunde. Unter Umständen wird hiernach die gleiche Behandlung mit dem so zum Teil gefärbten Stoff noch ein oder mehrere Male wiederholt. Dabei werden bei jedem folgenden Male andere Gewebepartien, die zu den vorher reservierten Flächen eine passende Lage erhalten, durch Auftragen von Wachs geschützt und außerdem zum Färben meist Bäder mit Farbstoffen anderer Nuance verwendet. Auf diese Weise werden mannigfache und bunte Effekte erzielt.

Charakteristisch für die Batiks sind die feinen gefärbten Adern, welche das Weiß der reservierten Gewebepartien durchziehen und auf Bruchstellen zurückzuführen sind, die in der Wachsdecke durch das Hantieren während der Färbeoperation entstehen. Diese feinen Adern zeigen sich auch in der in Fig. 60 a. S. 94 wiedergegebenen Photographie eines javanischen Batiks¹⁾.

Das Bemalen der Gewebe mit Pinsel und Schablone, welches sonst zuerst zum örtlichen Auftrag des Farbstoffes auf das Gewebe diente, wurde später durch ein wirkliches Aufdrucken der Farbe mittels einer erhabenen Druckform, dem Druckmodel, ersetzt. Dieser Model, (welcher aus den verschiedensten Materialien Holz, Leder und Metall) gefertigt und zusammengesetzt wurde, diente schon früh bei den Indern zum Bedrucken von baumwollenen und seidenen Geweben mit Wachs- und Harzreserven, sowie Beizen und Farbstoffen.

Auch in Europa handelte es sich nach der Einführung der Kunst des Zeugdruckes zunächst noch ausschließlich um Handdruckarbeit, die mit dem Druckmodel ausgeführt wurde.

Erst später, um 1770, gingen hier aus dieser Arbeitsweise die mit mechanisch bewegter und mit erhabener Druckform arbeitenden Druckmaschinen hervor, von welchen die erst im 19. Jahrhundert (1834) erfundene Perrotine die vollkommenste Ausführung und Arbeitsweise besitzt.

Ende des 18. Jahrhunderts aber wurde schon die mit vertieft gravierten Walzen arbeitende Rouleauxdruckmaschine erfunden, welche

¹⁾ Aus dem Folkwangmuseum, Hagen i. W.

alle anderen Druckmaschinen an Leistungsfähigkeit weit überragt und daher für die meisten Verwendungszwecke im Laufe der Zeit ersetzt hat.

Was die Farbstoffe anbetrifft, welche den Zwecken des Zeugdruckes dienen, so sind

der Indigo, jener blaue Farbstoff, welcher in großer Menge in der Indigopflanze (*Indigofera tinctoria*) und in geringerem Grade in anderen Pflanzen (Waid) enthalten ist, und ferner der rote Farbstoff der Krapppflanze (*Rubia tinctorium*), bei welchem die Anwendung einer

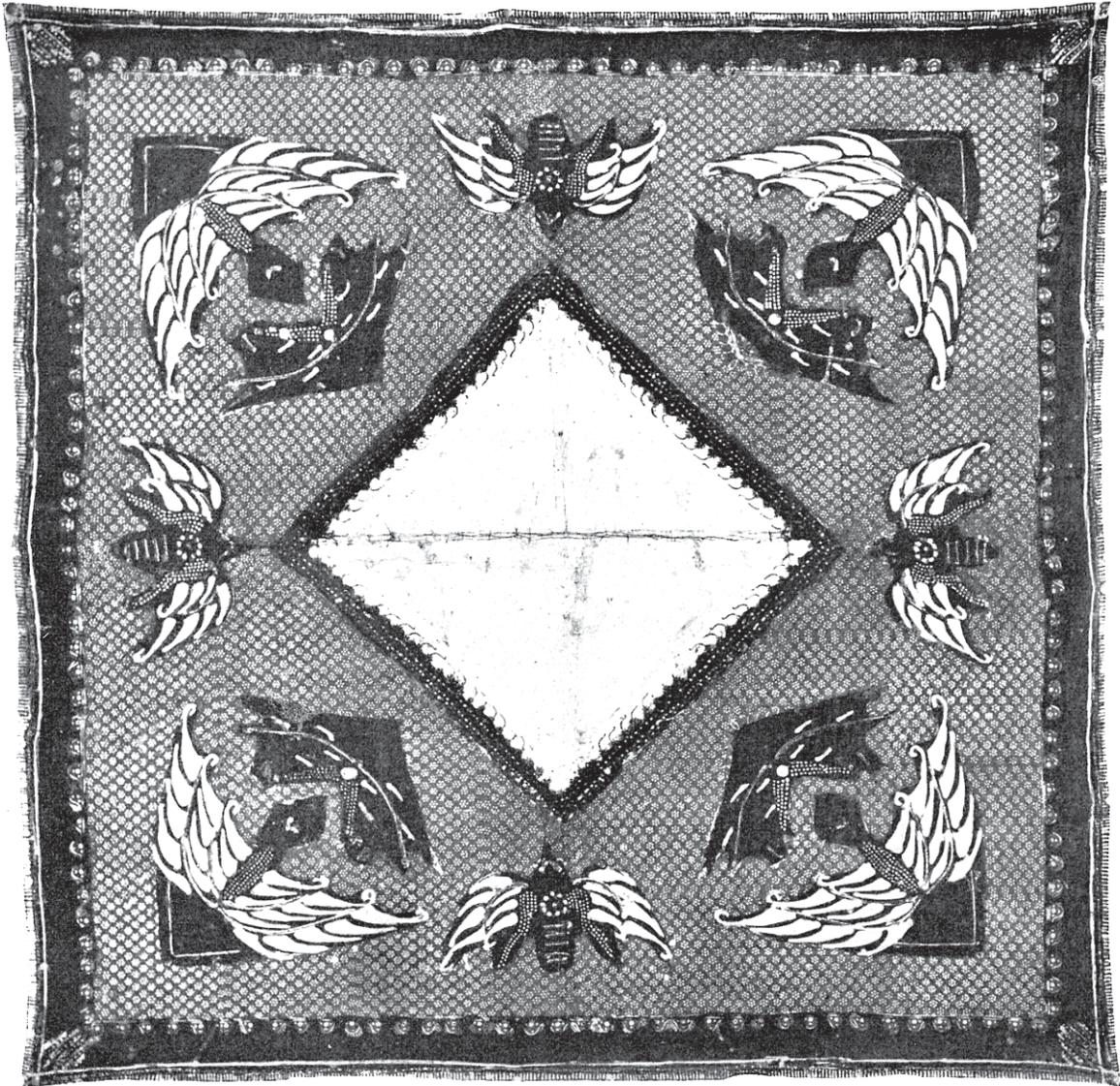


Fig. 60. Javanischer Batik.

es ursprünglich fast ausschließlich Pflanzenfarbstoffe, von denen schon den alten Asiaten eine ganze Reihe zur Verfügung standen und deren färbende Eigenschaften gewiß früh erkannt wurden. Namentlich sind es zwei Farbstoffe, welche seit Bestehen der Färberei und des Zeugdruckes bei allen Völkern eine hervorragende Rolle gespielt haben. Es sind dies

Beize erforderlich ist und welcher in der Türkischrotfärberei eine so wichtige Rolle spielt.

Beide Farbstoffe besitzen heute noch eine große Bedeutung, wenn dieselben auch nur in geringem Maße noch aus der Pflanze gewonnen, sondern fast ausschließlich auf synthetischem Wege in den Farbenfabriken hergestellt werden.

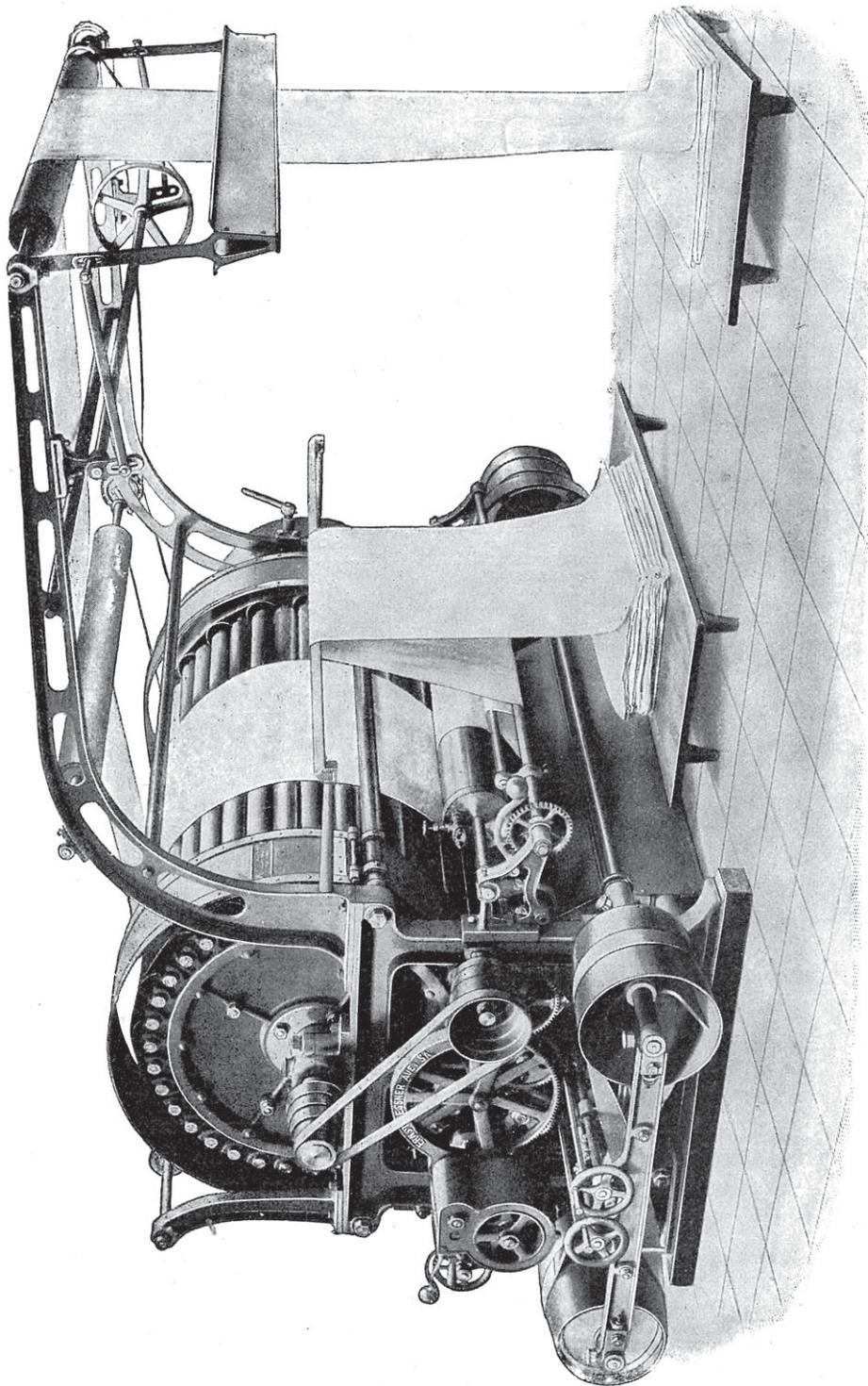


Fig. 61. 30walgige Kratzenrauhmaschine. Ernst Gessner. Aue i. S.

Die Befestigung der durch Pinsel oder Druckmodel aufgetragenen Farben wurde in verschiedener Weise bewirkt. Als geeignetes Mittel zur Befestigung der Farbstoffe auf dem Gewebe wurden die Beizen schon früh er-

kannt¹⁾, ebenso die Methode der Küpenbildung, wie sie zur Befestigung des blauen Indigos erforderlich ist.

¹⁾ Witt, Technologie der Gespinnstfasern, S. 10.

Manche Völker, so die Chinesen¹⁾, benutzten auch schon die Einwirkung des Dampfes zum Befestigen der Farbstoffe und dämpften die bemalten oder bedruckten Gewebe.

Deutschland hatte nach Einführung des Zeugdruckes zunächst die einheimischen Farbhölzer und Pflanzen zur Verfügung, welche bis dahin schon angebaut wurden, um Farbstoffe für die Zwecke der Färberei zu gewinnen. Doch gelangten dann weiter bald die Farbstoffe zur Verwendung, welche aus dem Orient und später auch aus Amerika nach Deutschland importiert wurden. Hierzu kamen dann im Laufe der Zeit eine Reihe von Mineralfarben, welche sich für die Druckerei geeignet erwiesen und für welche entsprechende Befestigungsmethoden ausprobt wurden.

Während die früheren Jahrhunderte sich somit mit einem trotz der Mannigfaltigkeit der Farbstoffe und Methoden doch in mancher Hinsicht recht bescheidenen Besitzstand auf diesem Gebiete begnügen mußten, steht uns nun heute eine großartige Auswahl von künstlich gewonnenen echten Farbstoffen und entsprechenden Methoden zu ihrer Befestigung zur Verfügung. Diese Entwicklung

und insbesondere auch die Leistungen der Farbenfabriken waren nur möglich auf Grund der exakt wissenschaftlichen Forschungen der Neuzeit auf chemisch-koloristischem Gebiete.

In gleicher Weise fördernd für die Vervollkommnung des aus dem Orient zu uns herübergekommenen Zeugdruckes waren die Leistungen der Maschinenindustrie, welche nicht nur die eigentlichen Druckmaschinen in ihrer heutigen Vollendung, sondern eine ganze Reihe anderer vorzüglicher Arbeitsmaschinen schuf, die den Zwecken der weiteren Verarbeitung der Gewebe vor und nach dem Drucken dienen und den mannigfachsten Methoden zur Befestigung der Farbstoffe erst die Wege geebnet haben.

Auf die einzelnen Stadien dieser Entwicklung kann hier nicht eingegangen werden, in bezug hierauf sei auf die unten angegebene Abhandlung verwiesen¹⁾.

Wir müssen uns hier auf diese flüchtige geschichtliche Skizze beschränken und werden im folgenden nur ein Bild der heute in der Druckerei der Baumwollstoffe gebräuchlichen Arbeitsmaschinen und Methoden geben.

Rauherei.

Ein Teil der Baumwollgewebe kommt nach Fertigstellung in der Weberei in die Rauherei und wird hier über Rauhmaschinen (Fig. 61 a. S. 95) geführt, welche durch oberflächliches Anreißen der Fäden, besonders der Schußfäden, eine pelz- oder filzartige Beschaffenheit auf einer oder beiden Seiten des Gewebes hervorbringen. Der wesentlichste Teil der Rauhmaschine ist eine Rauhtrummel, welche aus 12 bis 36 mit Kratzenband überzogenen Rauhwalzen gebildet wird. Dieses Kratzenband besteht aus elastischen Stahldrahtstäbchen, welche in einer Kautschukunterlage eingebettet sind und deren Form und Stellung je nach dem Rauheffekt sehr verschieden gewählt wird.

Je nach der Rauhwirkung, welche man erzielen will, ist ferner die Art der Rotation von Rauhtrummel und Rauhwalzen, während die zu rauhende Ware über die Rauhmaschinen geleitet wird, eine ganz verschiedene. Ent-

weder dreht sich die Rauhtrummel in der Richtung des Warenlaufes oder in entgegengesetztem Sinne. Gleichzeitig drehen sich dabei die an der Peripherie der Rauhtrummel gelagerten Rauhwalzen um ihre eigene Achse und zwar ebenfalls entweder in der Richtung der sich über die Rauhmaschine bewegenden Ware oder in entgegengesetzter Richtung. Man unterscheidet deshalb je nach dem Drehsinn der Rauhwalzen und der Form der Stahldrahtstäbchen zwischen Strich- und Gegenstrichwalzen. Eine gebräuchliche Ausführungsform beider Walzenarten ist durch Fig. 62 veranschaulicht.

Außer dem Drehsinn der Rauhwalzen ist auch die Geschwindigkeit, mit der sie diese Bewegung ausführen, von Wichtigkeit. In den Mechanismus für den Antrieb der Rauhwalzen ist daher ein konisches Scheibenpaar

¹⁾ Witt, Technologie der Gespinnstfasern, S. 34.

¹⁾ Dr. A. Kielmeyer, Die Entwicklung der Färberei, Bleicherei, Druckerei. Dinglers Polyt. Journ. **234**, Heft 1 bis 6.

so eingeschaltet, daß die Geschwindigkeit, mit der die Rauhwalzen sich drehen, innerhalb gewisser Grenzen nach Belieben geändert werden kann.

Die so in mannigfacher Hinsicht verschiedenartige Bewegung von Rauhtrommel und Rauhwalzen ist neben der Beschaffenheit des Kratzenbandes für die Arbeitsweise der Rauhmachine und damit für den Rauheffekt von entscheidender Bedeutung. Durch Benutzung einer Rauhmachine mit geeigneter Kratzen garnitur und mit entsprechender Einstellung in bezug auf Dreh-

veranschaulichten Rauhmachine eine einfache Umschaltung im Antriebsmechanismus, um zu veranlassen, daß die normale Geschwindigkeit eines Teiles der Rauhwalzen (Strichwalzen) eine erhebliche Beschleunigung erfährt. Bei dieser beschleunigten Umfangsgeschwindigkeit der Strichwalzen aber besteht die Arbeit der Maschine nicht mehr in einem Rauhen, sondern in einem Filzen der Ware.

Auch die Spannung, mit welcher das Gewebe über die Rauhmachine geführt und an die Rauhwalzen gepreßt wird, ist von Wichtigkeit für den Rauheffekt. Die Regulierung der Spannung kann in mancherlei Art geschehen. Bei der Gessnerschen Maschine (Fig. 61) erfolgt sie durch Beeinflussung des von der Abzugwalze ausgeübten Zuges, deren Antrieb durch verschiedene Wechselräder vermittelt wird, und deren Umfangsgeschwindigkeit daher durch Einschalten derselben nach Belieben geändert werden kann. Mit steigender Umfangsgeschwindigkeit der Abzugwalze wächst der auf das Gewebe ausgeübte Zug, um so stärker wird es an die Rauhwalzen angepreßt und von diesen angegriffen. Man hat es also auch durch Regelung der Geschwindigkeit der Abzugwalze zum Teil in der Hand, das Gewebe mehr oder weniger stark aufrauen zu lassen.

Vor der Rauhtrommel befindet sich an den Rauhmachine meist eine kleine, mit Dampf geheizte Kupfertrommel, sowie ein kleiner Dämpfkasten, aus dessen oberer schlitzenartiger Öffnung Dampf entweicht. Über beide Apparate streicht die zu rauhende Ware, bevor sie über die Rauhtrommel geht. Dabei glättet die heiße Kupfertrommel das Gewebe und beseitigt dadurch die Falten desselben, während die Feuchtigkeit, welche die Ware beim Hinweggleiten über den Dämpfkasten aufnimmt, den Faden elastischer und für den Rauhprozeß geeigneter macht.

In der Rauherei werden nun nicht nur Rohgewebe, sondern auch bedruckte und fertiggestellte Gewebe behandelt, und zwar wird ein Teil der Gewebe nur als Rohgewebe (Stoffprobe Nr. 7), ein Teil nur als fertiger Stoff geraut, ein Teil endlich sowohl im rohen, als auch im fertigen Zustande (Stoffprobe Nr. 42) über die Rauhmachine geführt.

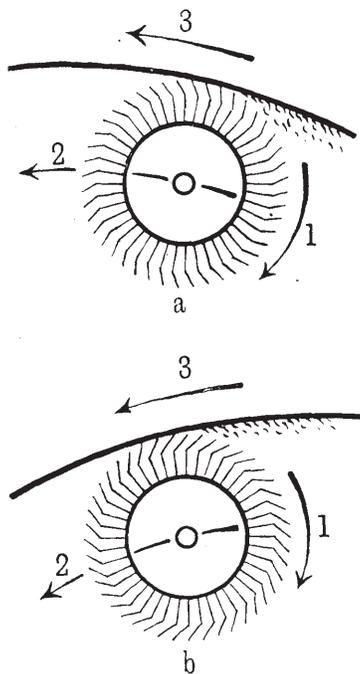


Fig. 62. Strich- und Gegenstrichwalzen der Gessnerschen Rauhmachine.

a Strichwalze, b Gegenstrichwalze, Pfeil 1 Drehsinn der Rauhwalze, Pfeil 2 Drehsinn der Rauhtrommel, Pfeil 3 Bewegungsrichtung des zu rauhenden Gewebes.

richtung und Geschwindigkeit von Rauhtrommel und Rauhwalzen hat man es in der Hand, eine mehr oder weniger langfaserige oder auch eine mehr oder weniger verfilzte Rauware auf den Rauhmachine hervorzubringen. Je nach den in dieser Beziehung gestellten Anforderungen wird daher zum Rauhen meist entweder die eine oder andere Rauhmachine gewählt. Neuere Rauhmachine sind indes so gebaut, daß man sie bald in der einen, bald in der anderen Weise arbeiten lassen kann. So genügt z. B. bei der durch Fig. 61

Sehr hübsche Effekte werden auch dadurch hervorgebracht, daß man beliebige Muster auf die zu rauhenden Gewebe mit solchen Druckfarben druckt, die eine Einwirkung der Rauhwalzen an den bedruckten Stellen

verhindern. Auf diese Weise bleiben in dem im übrigen gerauhten Stoff glatte, dem Muster entsprechende Stellen, die sich sehr wirkungsvoll von dem gerauhten Boden abheben.

Bedienungsvorschriften für die Rauhmaschine.

1. Einen guten Rauheffekt kann man weder bei dem Rohgewebe, noch bei der fertigen Ware durch einen Gang über die Rauhmaschine erzielen, sondern es sind gewöhnlich vier bis sechs, bei manchen Warengattungen acht bis zehn Passagen erforderlich, um das beabsichtigte Resultat zu erreichen. Es hängt dies ganz von dem Gewebe und der Rauhwirkung ab, die man hervorbringen will.

Jeder Gang über die Rauhmaschine schwächt die Festigkeit des Gewebes. Deshalb ist namentlich, wenn die zu rauhende Ware öfter über die Rauhmaschinen gehen muß, darauf zu achten, daß die Stahldrahthäkchen das Gewebe nicht zu stark angreifen und nach jedem Gang über die Rauhmaschine das Gewebe daraufhin zu prüfen, ob seine Festigkeit besonders an den Kanten keine zu große Einbuße erlitten hat. Unter Umständen muß man sich lieber mit einer etwas weniger schönen „Rauhe“ begnügen, um das Gewebe nicht mehr wie zulässig zu schwächen.

Eine gewisse Schwächung des Gewebes ist ja, nebenbei bemerkt, beim Rauhen überhaupt nicht zu vermeiden. Dafür bietet aber die gerauhte Ware den Vorteil, daß sie die Wärme

schlechter leitet, weil die sich zwischen den einzelnen aufgerauhten Fasern befindenden Luftbläschen isolierend wirken. Gerauhte Gewebe sind daher z. B. für Bekleidungs-zwecke in vielen Fällen günstiger als nicht gerauhte Gewebe, weil sie den Träger der Kleidung wärmer halten.

2. Es ist darauf zu achten, daß das Gewebe faltenfrei über die Rauhmaschinen geht, weil jede Warenfalte, welche während des Rauhprozesses in der Ware bleibt, sich nachher als Fehlstelle in dem fertigen Gewebe zeigt.

3. Wenn die Rauhmaschine aus irgendwelchen Gründen stillgesetzt werden muß, so muß auch die Dampfzufuhr zur geheizten Kupfertrommel durch Schließung des Ventils sofort abgestellt werden, weil sonst das Gewebe an der Stelle, wo es sich auf der Kupfertrommel befindet, zu stark erwärmt wird. Dies ist besonders zu beachten, wenn bereits gedruckte und fertiggestellte Ware gerauht oder nachgerauht wird, weil in diesem Falle die Farben an den Stellen sehr leiden, wo das Gewebe längere Zeit auf der heißen Kupfertrommel gestanden hat.

Sengen der Gewebe.

Die Baumwollgewebe, welche nicht gerauht werden, gehen zunächst über die Gassengmaschine (Fig. 63).

Die Gassengmaschine besteht aus einer Reihe nebeneinandergestellter Gasbrenner, in welchen Leuchtgas mit Preßluft gemischt verbrannt wird. Durch die so entstehenden rußfreien Flammen, welche über die ganze Breite der Sengmaschine aneinander gereiht sind, wird das Gewebe mittels eines Leitrollensystems wiederholt geführt, wobei

der leichte, faserige Flaum des Gewebes abgeseugt wird. Der Leitrollenapparat gestattet außerdem, die Führung der Ware so einzurichten, daß entweder die eine oder beide Seiten des Gewebes nacheinander der Einwirkung der Flammen ausgesetzt und gesengt werden. Die Arbeitsbreite der Gassengmaschine beträgt gewöhnlich 2 m, so daß schmale, bis zu 90 cm breite Ware in zwei Gängen nebeneinander über die Sengmaschine laufen kann.

Bedienungsvorschriften für die Gassengmaschine.

1. Durch den Zutritt der Preßluft verbrennt das Leuchtgas vollständiger und unter Entwicklung einer größeren Verbrennungs-

wärme als in der leuchtenden Gasflamme. Diese Wirkung steigert sich indes nur so lange, als nicht mehr Luft zugeführt wird, wie zur

vollständigen Verbrennung des Leuchtgases erforderlich ist. Ein Luftüberschuß bewirkt dagegen wieder eine Abkühlung der Flamme. Deshalb muß bei der Inbetriebsetzung der Gassengmaschine durch Stellung des Hahnes die Einführung der Preßluft in die leuchtenden Flammen so reguliert werden, daß die Flammen eben nicht mehr leuchten.

Gründen die sich auf der Sengmaschine befindenden Gewebe nicht weiter laufen können, so muß sofort der Hahn der das Gas zuführende Leitung zugedreht werden.

3. Hinter der Gassengmaschine befindet sich gewöhnlich ein mit Leitrollen versehener Wasser- oder Dämpfkasten, durch welchen die gesengte Ware geführt wird, um etwa vor-

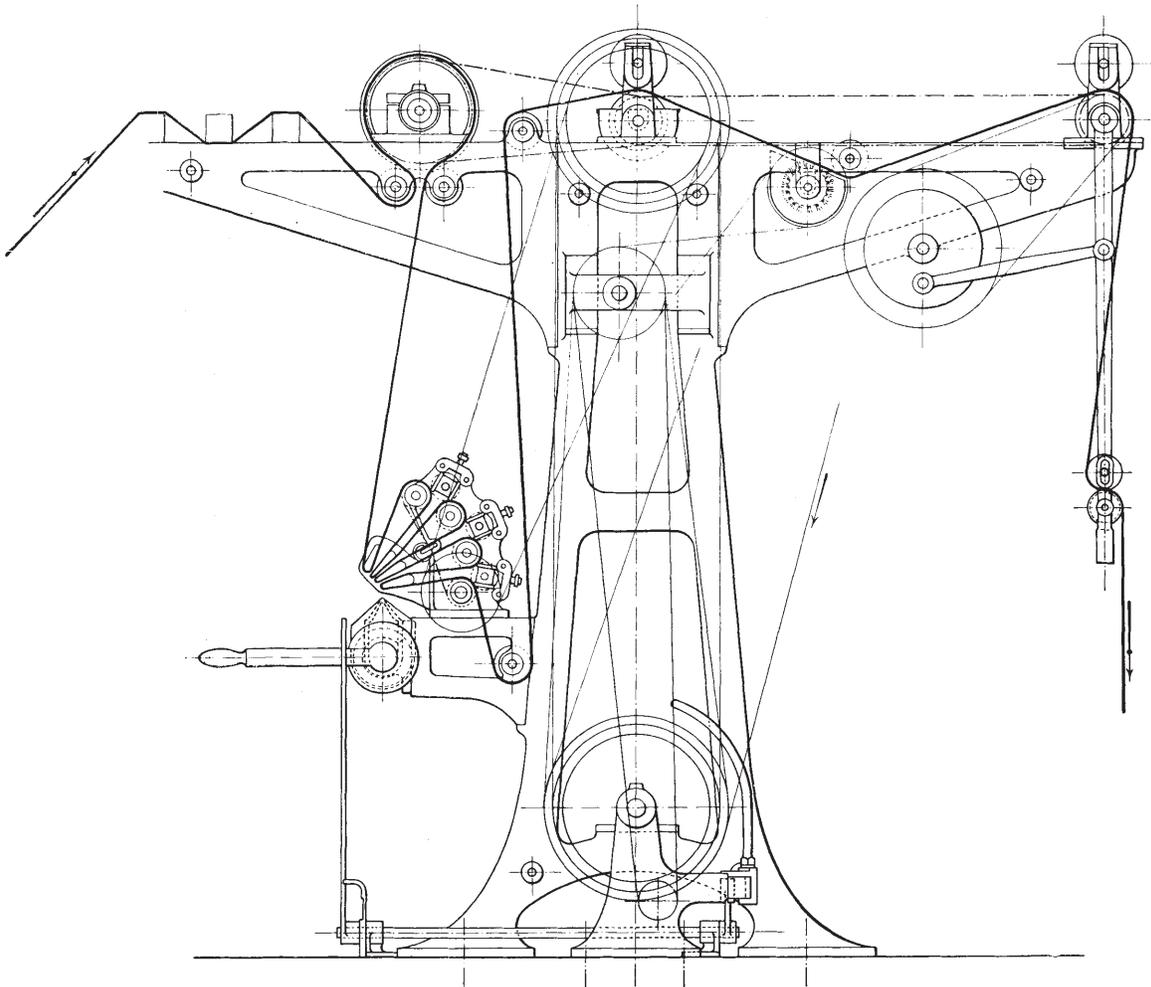


Fig. 63. Gassengmaschine. Elsässische Maschinenbaugesellschaft.

2. Während des Sengens darf die Ware unter keinen Umständen auf der Sengmaschine stehen bleiben, weil selbst ein ganz kurzer Stillstand ein Verbrennen der Ware an der Stelle, wo sich dieselbe in der Flamme befindet, zur Folge haben würde. Außer der Beschädigung des betreffenden Stückes ist in solchen Fällen natürlich auch noch die Gefahr eines größeren Brandes vorhanden. Wenn daher aus irgendwelchen

handene Funken auszulöschen. Will man die Ware nicht naß werden lassen, um sie später besser transportieren oder als Mitläufer in der Druckerei verwenden zu können, so geht sie nach dem Austritt aus der Gassengmaschine durch mit dichtem Filz überzogene Rollen, damit auf diese Weise etwa vorhandene Funken ausgedrückt werden. In diesem Falle ist aber die Gefahr einer Entzündung des Gewebes nicht so sicher beseitigt.

Der Arbeiter muß daher auch die Ware im Auge behalten, welche die Sengmaschine bereits passiert hat. Sehr zweckmäßig ist es des-

halb, wenn ein Hydrant mit Schlauch stets zur Hand ist, damit jede Entzündung des Gewebes sofort unterdrückt werden kann.

Mercerisieren der Gewebe.

Ein Teil der Gewebe wird nach dem Rauhen oder Sengen vor dem Bleichen noch mercerisiert. Zu diesem Zwecke werden die Gewebe auf einer Imprägniermaschine mit

oft eine gewisse Menge Alkohol zugegeben wird.

Die Imprägniermaschine (Fig. 64) besteht aus einem eisernen Klotztrag für die zum

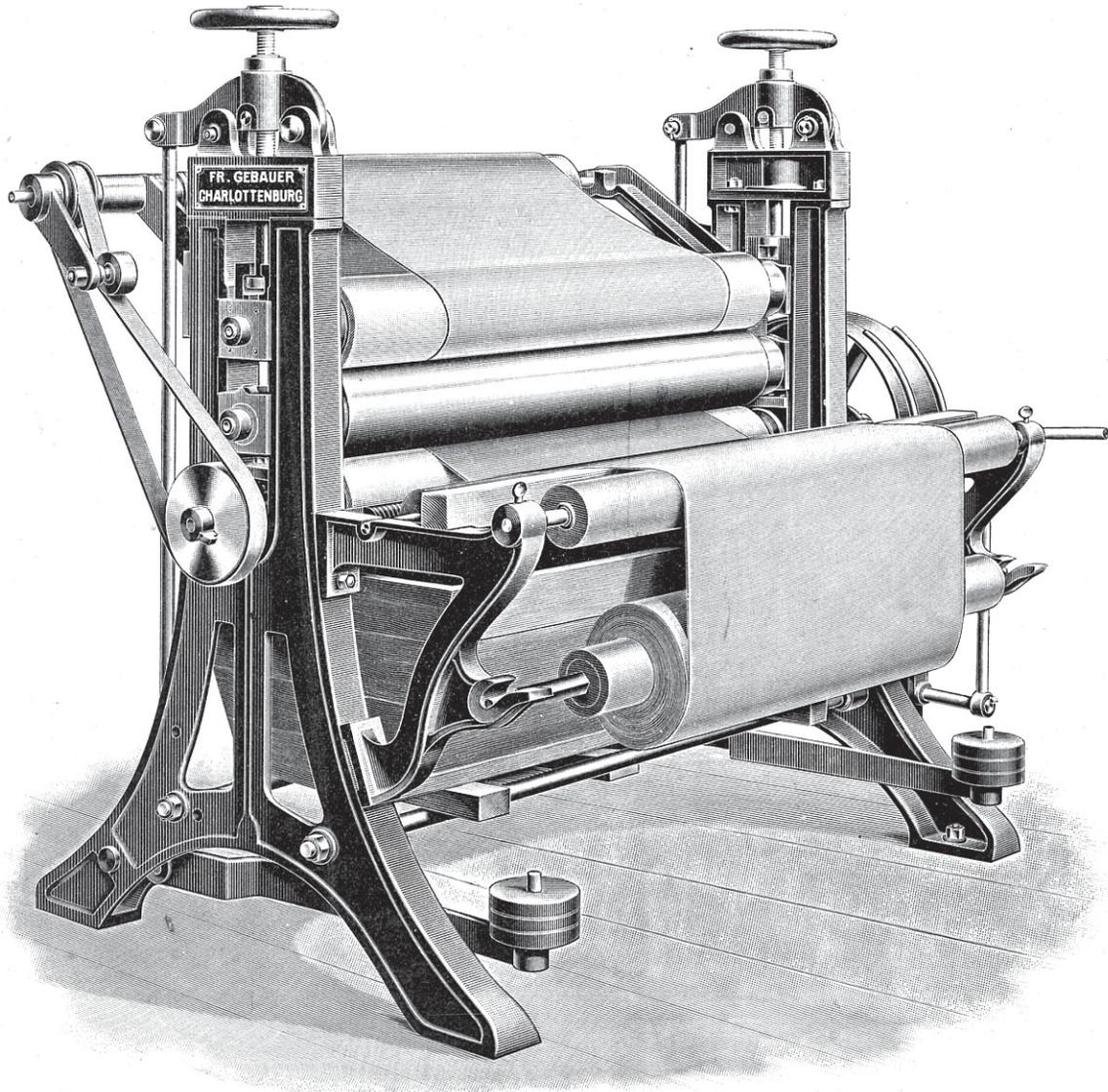


Fig. 64. Dreiwalzige Imprägniermaschine zum Mercerisieren der Gewebe.

einer kalten etwa 20° Bé starken Natronlauge getränkt, welche in geeigneter Weise abgekühlt worden ist und welcher zum Zwecke des besseren Netzens der Gewebe

Imprägnieren dienende Flüssigkeit und einem in den beiden Gestellrahmen der Klotzmaschine gelagerten Walzenpaar, welches aus einer oder mehreren Eisenwalzen und einer Gummi-

walze besteht und zum Ausquetschen der im Überschuß aufgenommenen Flüssigkeit dient.

Nach dem Imprägnieren bleibt das Gewebe meist zunächst einige Zeit liegen und wird dann auf einem Streckrahmen (Fig. 65) in die Breite gereckt und in noch gestrecktem Zustande mit Wasser ausgewaschen. Dabei wird nach Möglichkeit ein Teil der Lauge wieder gewonnen und für die Zwecke der Bleicherei verwendet.

Der Streckrahmen hat eine ähnliche Einrichtung wie die Spannrahmmaschinen, welche bei dem Appretieren und Breiten der Gewebe Verwendung finden und von denen später die Rede sein wird.

Bei dem Bau der Streckrahmen, welche zum Mercerisieren dienen, wird die Benutzung solcher Materialien vermieden, welche von Natronlauge angegriffen werden. In diesem Falle wird daher der Streckrahmen von zwei eisernen Tasterkluppenketten (Fig. 115) gebildet, welche das Gewebe an den Kanten erfassen und während des Streckens festhalten. Das Strecken des Gewebes beruht auf einer allmählichen Vergrößerung des Abstandes der in dem Rahmen geführten Kluppenketten, welche das Gewebe so lange festhalten, bis es von der Lauge fast vollständig durch die Einwirkung der auf den Spannrahmen gerichteten Wasserspritzrohre befreit ist, und dann an einen Rollwaschkasten abgeben. Dort wird der letzte Rest von Lauge meist unter Verwendung von warmem Wasser aus dem Gewebe herausgewaschen.

Durch die angegebene Behandlung erfährt die morphologische und chemische Beschaffenheit der Baumwollfaser eine durchgreifende

Veränderung (siehe S. 5). Während die nicht mercerisierte Baumwollfaser (Fig. 1) sich unter dem Mikroskop als mehr oder weniger korkzieherartig gewundenes Band zeigt, welches einen Hohlraum umschließt, erscheint die Faser nach der Mercerisation (Fig. 2) als ein gleichmäßig zylindrischer Körper, dessen hohler Innenraum fast verschwunden ist. Infolgedessen zeigen die mercerisierten Baumwollgewebe eine viel gleichmäßigere Lichtreflexion als die nicht mercerisierten Stoffe und einen seidenartigen Glanz. Besonders gut gelingt die Mercerisation der Gewebe, wenn die sie bildenden Fäden aus guter langstapeliger Baumwolle gesponnen sind.

Ferner wird durch den Mercerisationsprozeß die Anziehungskraft der Baumwollfaser für viele Farbstoffe erhöht, ein Umstand, der für die Zwecke der Färberei und Druckerei oft von Bedeutung ist. Endlich stellt sich bei der Färbung von mercerisierten Baumwollgeweben im Vergleich zu nicht mercerisierten eine ziemlich erhebliche Farbstoffersparnis heraus, welche wohl auf die geschlossenere Struktur des Gewebes zurückzuführen ist, die ein unnötig tiefes Eindringen des Farbstoffs in dasselbe verhindert. Die Mercerisation bedeutet also in mehrfacher Hinsicht gerade für die Zwecke der Färberei und Druckerei eine Veredlung der Baumwollfaser und der Baumwollgewebe.

Wenn die Gewebe in der angegebenen Weise mercerisiert worden sind, so werden sie in die Bleiche gebracht und dort in gleicher Weise wie die nicht mercerisierte Ware behandelt. Zuweilen auch werden die Gewebe erst nach dem Bleichen mercerisiert.

Bedienungsvorschriften für die Mercerisiermaschine.

1. Für den guten Erfolg des Mercerisationsprozesses kommt es darauf an, daß die zum Klotzen dienende Natronlauge recht kalt ist und das Gewebe gleichmäßig und gut durchdringt. Nur in diesem Falle tritt die gewünschte Wirkung ein.

2. Das Arbeiten mit der ziemlich starken Natronlauge erfordert einige Vorsicht. Der bedienende Arbeiter muß darauf achten, daß die Haut des Körpers nicht mit der Lauge in Berührung kommt und daher vor dem Anfassen der mit Lauge imprägnierten Ware Gummihandschuhe anziehen.

Bleichen der Gewebe.

Der Bleichprozeß der Baumwollgewebe zerfällt in zwei Hauptoperationen. Die erste Aufgabe der Bleiche ist, das Pflanzenfett,

welches in der Baumwolle (vgl. Analyse S. 3) enthalten ist, ferner die aus der Weberei stammende Schlichte, sowie alle Unreinig-

keiten, Schmieröl, Schmutz usw., die entweder in der Baumwolle sich befanden oder in der Spinnerei und Weberei oder auf dem Transport in die Ware gekommen sind, zu beseitigen.

Die zweite Aufgabe der Bleicherei ist, die natürlichen Pflanzenfarbstoffe der

Danach unterscheidet man den Breitbleich- und den Strangbleichprozeß. Die Breitbleichsysteme haben den Vorteil, daß mit ihnen meist eine kontinuierliche Arbeitsweise während des Kochprozesses verbunden ist und die Behandlung mit Lauge auf der ganzen Breite der Gewebe eine gleichmäßigere ist.

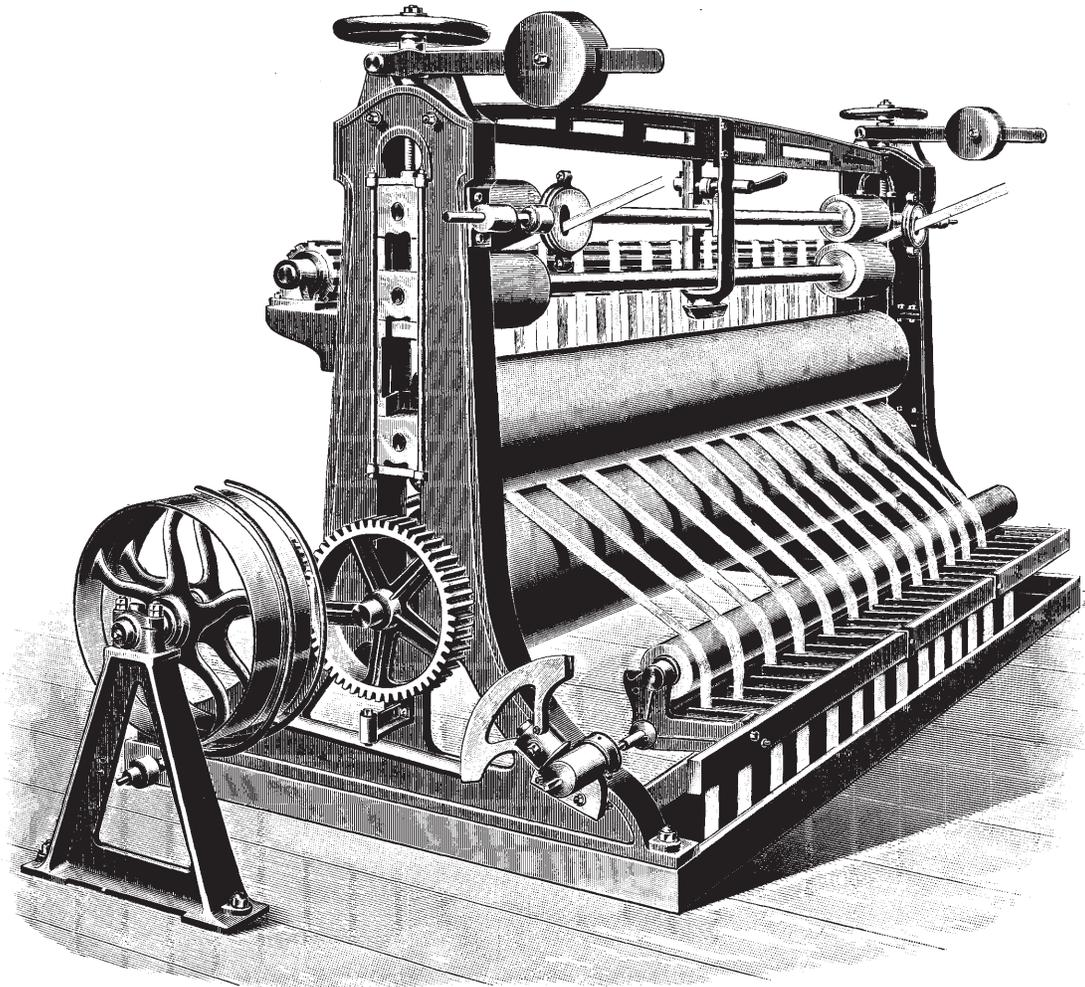


Fig. 66. Strangwaschmaschine. Fr. Gebauer, Charlottenburg.

Baumwolle zu zerstören, um ein rein weißes Gewebe hervorzubringen.

Die Entfernung der Fette und Unreinigkeiten erreicht man bei den meisten Verfahren durch Kochen des Bleichgutes mit Natronlauge oder durch Dämpfen des Gewebes, nachdem es mit Natronlauge imprägniert worden ist. Diese Operationen wieder können ausgeführt werden entweder während sich die Ware in ausgebreitetem Zustande, oder während sie sich in Strangform befindet.

Da jedoch im übrigen die Bleichresultate bis jetzt im allgemeinen nicht so günstig sind wie bei der Strangbleiche, so hat dieses letztere Verfahren zurzeit noch die größere Bedeutung. Die nachfolgenden Ausführungen beschränken sich daher auf den Strangbleichprozeß¹⁾.

Vor dem Bleichen und Sengen werden alle Gewebe mit Hilfe einer bleichfesten Stempel-

¹⁾ Bezüglich des Breitbleichprozesses sei auf das nachfolgende Werk verwiesen: Dr. F. C. Theis, Die Breitbleiche baumwollener Gewebe.

farbe (Teer-, Silbertinte, oder weniger gut mit Anilinschwarz) mit bestimmten Bezeichnungen versehen, „gestempelt“, um später nach dem Bleichen den Tag des Einganges der Ware in die Bleiche, die Warengattung usw. noch genau feststellen zu können. Dann werden die Stücke (sogenannte Doppelstücke, welche gewöhnlich eine Länge von 100 bis 120 m haben) mit der Nähmaschine aneinandergenäht und durch Zugwalzenpaare als endloses Band, je nachdem aus der Rauherei oder der Sengerei, in die Bleiche befördert. Dabei werden die Stücke möglichst durch Porzellanringe geführt und schon beim Lauf durch den ersten Porzellanring aus dem ausgebreiteten Zustande, in welchem sie sich vorher noch befanden, in Strangform übergeführt.

In der Bleiche selbst werden die Stücke meist zunächst durch Wasser oder verdünnte Sodalösung gezogen, dann bleiben sie in einem gemauerten Behälter, auf dessen Boden sich ein Lattenrost befindet, einige Stunden aufgeschichtet liegen. Die so eingeweichten Stücke werden dann auf der Strangwaschmaschine (Fig. 66) gewaschen, wobei die in Wasser oder verdünnter Sodalösung löslichen Anteile der Schlichte und Verunreinigungen schon in das Waschwasser übergehen.

Die Strangwaschmaschine besteht aus einem Waschtrog, in welchem Leitwalzen zur Führung der Ware angebracht sind. Über dem Waschtrog befindet sich ein Rechen, um die einzelnen Warenstränge während des Waschens auseinanderzuhalten, darüber sind zwei oder drei in den Lagerständen der Maschine übereinander gelagerte hölzerne Quetschwalzen angebracht, deren Lagerzapfen belastet sind, um einen gewissen Druck auf die zwischen den Quetschwalzen hindurchgehende Ware auszuüben. Die im Strang befindlichen Stücke werden nun so durch die Waschmaschine geführt, daß die Stränge wiederholt durch Wasser gespült und gleich hinterher jedesmal durch den Rechen zu den Quetschwalzen geleitet und hier ausgequetscht werden. In die ausgequetschte Ware dringen dann gleich darauf sehr rasch neue Wassermengen ein, sobald die Ware wieder in den Waschtrog gelangt. Der Waschprozeß auf der Waschmaschine besteht also in wiederholtem abwechselnden Auswringen und Spülen.

Der Antrieb der Waschmaschine ist meist so eingerichtet, daß der Rechen während der Arbeit eine hin und her gehende Bewegung ausführt. Auf diese Weise soll eine möglichst gleichmäßige Abnutzung der hölzernen Quetschwalzen herbeigeführt werden. Unter den Quetschwalzen befindet sich eine Abflurinne, welche das ausgequetschte Schmutzwasser fortleitet, so daß es nicht in den Waschtrog zurückfließen kann. Die Zu- und Abfuhr des Wassers im Waschtrog erfolgt im übrigen nach dem Prinzip des Gegenstromes. Die reichlichen Wassermengen, welche der Waschmaschine zugeführt werden, treten also dort ein, wo die Ware aus der Waschmaschine herauskommt, während das am meisten verunreinigte Wasser beim Einlauf der Ware aus dem Waschtrog abläuft. Dadurch kommt die reinigende Wirkung des Wassers am besten zur Geltung.

Die Waschmaschinen arbeiten zum Teil mit losem, zum Teil mit festem Strang. Wird auf festem Strang gearbeitet, so kommen weniger Betriebsstörungen vor. Diese Arbeitsweise hat aber den Nachteil, daß die Ware leichter verzogen wird, als wenn auf der Waschmaschine mit losem Strang gewaschen wird.

Die gewaschene Ware gelangt von der Waschmaschine in den Bäuchkessel, in welchem das Kochen mit der Natronlauge erfolgt. Der Bäuchkessel (Fig. 67 a. S. 104) ist meist ein stehender, schmiedeeiserner, mit einem Deckel verschließbarer Kessel von 2 bis 2,5 m Höhe und etwa 5000 bis 8000 Liter Inhalt. In diesem Kessel sind in einiger Entfernung vom Boden durchlöchernde Platten als Blindboden befestigt, auf den die zu bleichende Ware aufgeschichtet wird. In der mittleren vertikalen Achse des Kessels befindet sich ein senkrecht stehendes, durchlöcherndes Standrohr (Fig. 68 a. S. 105), welches durch den Blindboden und den eigentlichen Boden des Kessels hindurchgeht und mit seinem unteren Ende in den Saugstutzen einer Pumpe oder eines Injektors mündet. Seitlich und parallel zum Hauptkessel ist ein Röhrenkessel aufgestellt, welcher als Vorwärmer für die Bleichlauge dient und nach unten mit dem Druckstutzen der Pumpe und nach oben mit dem Bleichkessel selbst durch kurze Rohr-

stücke in Verbindung steht. Wenn nun die Bleichlauge während der Bleicharbeit durch die Pumpe oder den Injektor unten im Kessel von dem Bleichgut abgesogen und durch die Röhren des Vorwärmers hindurch in den oberen Teil des Kessels befördert wird, so erfolgt die Erwärmung der Lauge auf indirektem Wege durch die Wandungen der Heizrohre. Diese Art der Erwärmung hat den

Bei Beginn des Bleichprozesses wird dieses Ventil so lange geöffnet, bis die Bleichlauge auf den vorgeschriebenen Temperaturgrad erwärmt ist.

In dem häufig verwendeten Sektionsbleichkessel von Gebauer (Fig. 67 und 68) befindet sich ferner noch ein aus mehreren Teilen bestehender, siebartig durchlöcherter Mantel, der einen etwas geringeren Durchmesser als der Kessel selbst hat und dessen Teile behufs Reinigung aus dem Kessel entfernt werden können. Die zu bleichende Ware legt sich in diesem Kessel beim Aufschichten nicht gegen die Kesselwandungen, sondern gegen den Siebmantel. Diese Anordnung hat den Vorteil, daß die kreisende Lauge nach allen Seiten aus dem aufgeschichteten Gewebe austreten und die Gewebelagen besser umspülen kann. Außerdem wird der Zulauf zur Pumpe erleichtert und die allgemeine Zirkulation der Bleichflüssigkeit, auf die es ja sehr ankommt, gefördert.

Die Arbeitsweise im Bäuchkessel vollzieht sich nun in folgender Weise: Die gewaschenen Gewebe werden durch Zughaspel in den Bäuchkessel befördert und hier von Hand auf den Blindboden und zwar zwischen Siebmantel und Standrohr aufgeschichtet. Nachdem der Bäuchkessel mit dem Bleichgut beschickt ist, wird durch

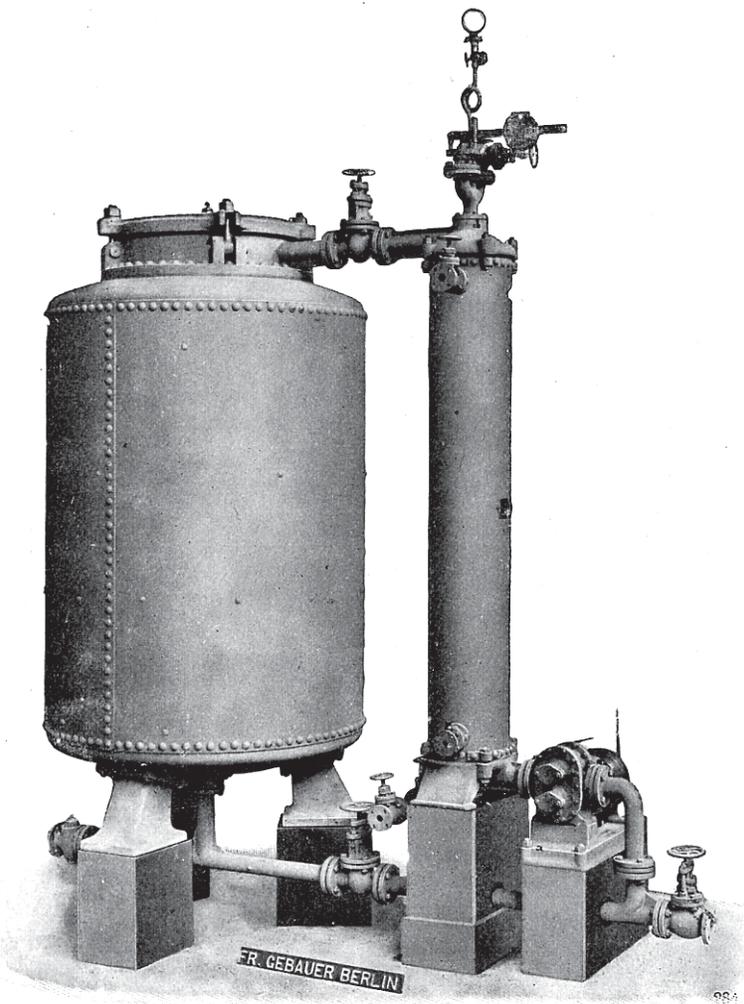


Fig. 67. Sektionsbleichkochkessel.

Vorzug vor der direkten Heizung, daß eine Verdünnung der Bleichflotte durch kondensierenden Dampf nicht eintritt.

Um indes die Bleichflotte auch möglichst rasch erwärmen zu können, ist im oberen Teile des Vorwärmers eine Rohrleitung mit Ventil so angeschlossen, daß eine direkte Dampfzuströmung zur Lauge stattfinden kann.

Packleinwand und schwere Hölzer, welche in geeigneter Weise als Balkenkreuz befestigt werden, ein Verschuß gebildet, so daß die Ware beim späteren Kochen der Bleichflüssigkeit nicht aus ihrer Lage herausgeschleudert werden kann. Dann wird der Kessel mit verdünnter Natronlauge, gewöhnlich von 3° Bé, gefüllt, indem man in einem höher als der Bleich-

kessel stehenden Gefäße die Lauge von dieser Konzentration bereitet und durch Hahn und Verbindungsschlauch in den mit Ware beschickten Bleichkessel laufen läßt. Oder man füllt den Bleichkessel mit Wasser ziemlich an, gibt erst dann die berechnete und abgemessene

Dampf angeheizten Vorwärmer hindurchgedrückt und im oberen Teile des Kessels wieder auf die Ware befördert wird. Die Lauge beginnt sich dabei langsam zu erwärmen und Dampf zu entwickeln, welcher die über der Bleichlauge befindliche Luft allmählich

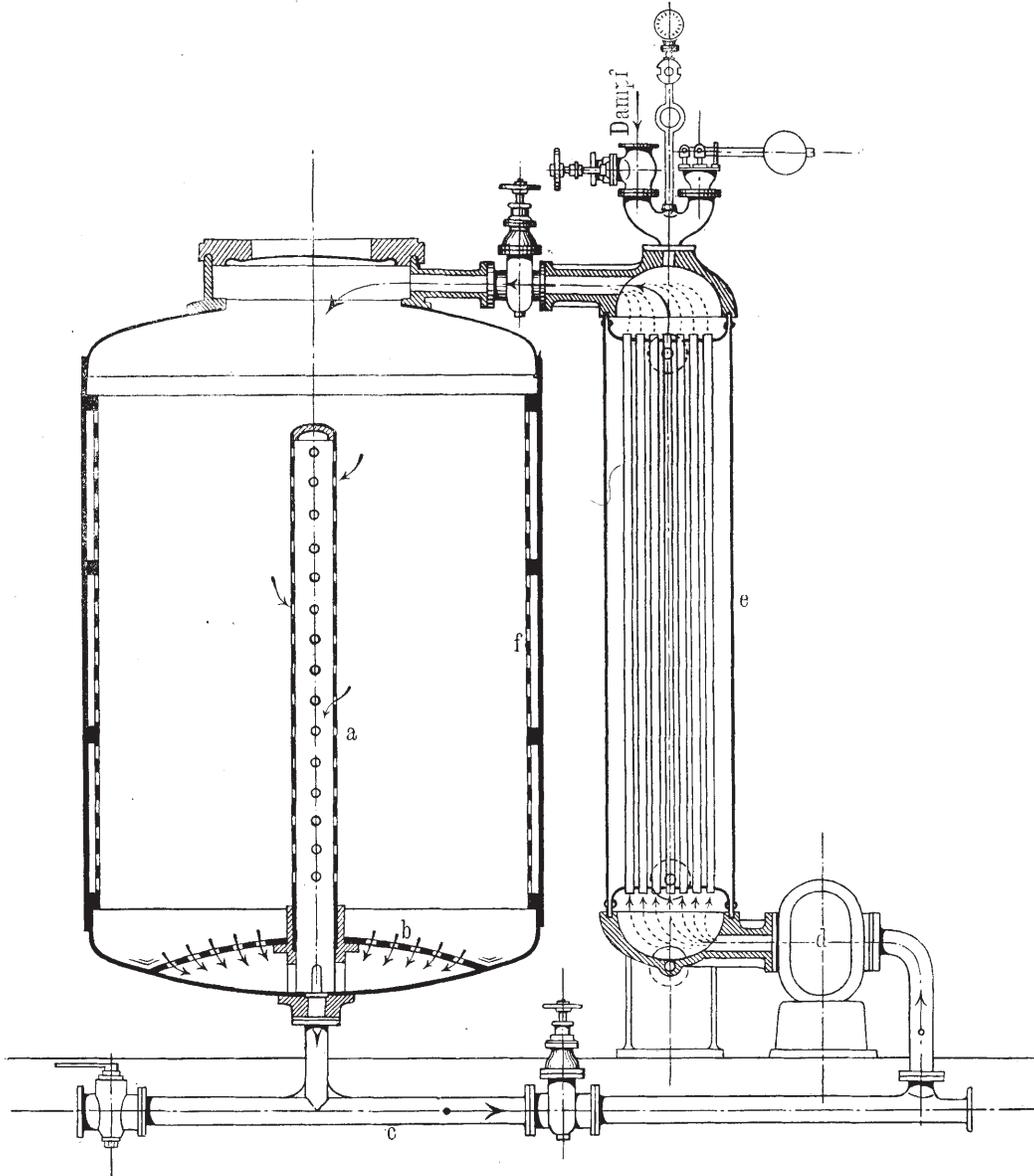


Fig. 68. Senkrechter Schnitt durch einen Gebauerschen Sektionsbleichkessel. *a* Standrohr, *b* durchlöcherter Blindboden, *c* Saugleitung, *d* Pumpe, *e* Vorwärmer, *f* Siebmantel.

Menge konzentrierterer Lauge hinzu und füllt zum Schluß so viel Wasser nach, daß die Ware von Flüssigkeit bedeckt ist. Hierauf wird die Pumpe in Tätigkeit gesetzt, durch welche die Bleichlauge im tiefsten Punkte des Kessels angesogen, durch den inzwischen mit

verdrängt. Wenn diese Dampfentwicklung ziemlich stark geworden ist, wird der zum Bleichkessel gehörige, sich in einem Scharnier drehende Deckel durch Nachlassen des Gegengewichtes auf den Flanschenrand des Bleichkessels gelegt und ein dampfdichter

Verschluß durch Anziehen der auf den Schraubenbolzen sitzenden Muttern herbeigeführt. Nur das Luftventil, welches sich in dem Deckel befindet, bleibt geöffnet.

Darauf wird das Einströmungsventil für den direkten Dampf geöffnet und Frischdampf in den Bäuchkessel gelassen. Die Bleichflotte gerät dadurch bald in lebhaftes Sieden, so daß Luft und später sogar Flüssigkeit aus dem Luftventil entweicht. Wenn auf diese Weise sämtliche vorhandene Luft sowohl aus der Bleichflüssigkeit, als auch aus der Ware verdrängt ist, wird das Luftventil geschlossen; den Frischdampf aber läßt man noch so lange auf dem Bleichkessel stehen, bis ein Druck von 3 Atm. erreicht ist. Sobald dieses der Fall ist, wird auch dieses Ventil für den direkten Dampf geschlossen und die Bleichlauge auf der so erreichten Temperatur durch die Wirkung des Vorwärmers erhalten.

Durch die andauernde Umspülung der Ware mit der heißen kreisenden Bleichflotte werden die in dem Gewebe enthaltenen Fette (Pflanzenwachs usw.), soweit dies möglich ist, verseift und dadurch löslich gemacht. Hierdurch wird auch der Schmutz, welcher durch die Vermittelung der fettigen Substanzen an der Ware haftete, gelockert und in die Bleichflüssigkeit übergeführt. Gewöhnlich dauert der Kochprozeß sechs bis acht Stunden.

Statt Natronlauge wurde früher allgemein Kalkmilch und für eine zweite Kochung Soda und Harzseife verwendet.

Neuerdings hat man auch eine Reihe von Zusätzen (Türkischrotöl, Bleichöl, Phenol usw.) zur Natronlauge in Vorschlag gebracht, um die lösende Wirkung für gewisse Stoffe (namentlich Mineralöl) zu erhöhen¹⁾. Da die Verfahren indes in der Praxis wenig Eingang gefunden haben, so sollen dieselben hier nicht näher erörtert werden.

Nachdem die Ware im Kessel während der vorgeschriebenen Zeit gekocht worden ist, wird die Pumpe und der den Vorwärmer heizende Dampf abgestellt und die Bleichflüssigkeit durch das im Boden des Kessels sitzende Ventil abgelassen. Wenn dann nach etwa einer Stunde das Bleichgut sich einiger-

maßen abgekühlt hat, wird der festgeschraubte Deckel des Bleichkessels gelöst und vorsichtig geöffnet und aus der Wasserleitung mit Hilfe eines Schlauches Wasser in den Bleichkessel gelassen. Das Wasser, welches durch die Ware hindurchgeht und im unteren Teile des Kessels durch den Ablaufhahn fortläuft, übt auf diese Weise zugleich eine abkühlende und reinigende Wirkung aus. Bei beschränktem Wasserquantum wird der Ablaufhahn zeitweise geschlossen und die Pumpe in Tätigkeit gesetzt. Das aus der Wasserleitung in den Kessel eingeführte Wasser wird dann mehrere Male durch den Kessel durchgepumpt, bevor es durch den Ablaufhahn abgelassen wird und dadurch besser ausgenutzt. Die angegebene Behandlung wird so lange wiederholt, bis das Bleichgut genügend abgekühlt ist. Dann werden die Gewebe durch Porzellanringe zur Waschmaschine geleitet und hier gründlich gewaschen. Nachdem sie die Waschmaschine zwei- bis dreimal durchlaufen haben, werden sie auf einer Strangimprägniermaschine (Fig. 69) durch eine Salzsäure- oder Schwefelsäurelösung von $\frac{1}{2}$ bis $1\frac{1}{2}^{\circ}$ Bé gezogen, um die in Säure löslichen Fremdkörper aus dem Gewebe zu entfernen. Diese Imprägniermaschinen sind ähnlich wie die Waschmaschinen gebaut und bestehen ebenfalls aus einem Trog mit Leitwalzen, über welchen sich ein Rechen zur Führung der Warenstränge und ein Quetschwalzenpaar befindet. (Für den Bau dieser Säuremaschinen wird möglichst säurefestes Material verwandt.) Auf das Säuern der Ware folgt wieder eine zwei- bis dreimalige Wäsche auf der Waschmaschine.

Für sogenannte halbgebleichte Ware (Stoffprobe Nr. 6), welche für dunklere Färbungen und für manche Druckartikel (siehe S. 172) verwendet wird, ist der Bleichprozeß hiermit beendet. Die meisten zum Drucken bestimmten Baumwollstoffe aber werden ganz gebleicht (Stoffprobe Nr. 7). Sie werden zu diesem Zwecke dann weiter auf einer anderen Imprägniermaschine (Chlor-Clapot) durch eine verdünnte Chlorkalklösung von $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}^{\circ}$ Bé gezogen und dann meist in einem gemauerten Behälter, in dem sich in einiger Entfernung über dem Boden ein hölzerner Lattenrost befindet, aufgeschichtet und auch dort

¹⁾ Dr. F. C. Theis, Die Breitbleiche baumwollener Gewebe, S. 167 bis 168.

noch weiter zwei bis drei Stunden der Wirkung einer zirkulierenden Chlorkalklösung ausgesetzt, welche unter dem Lattenrost durch eine Pumpe abgesogen und darauf wieder

über die Ware gepumpt wird. Durch das Chloren werden die Pflanzenfarbstoffe der Baumwolle (und auch andere Farbstoffe, wenn es sich um Ware handelt, die schon als Mitläufer gedient hat) durch Oxydation zerstört. Der Zutritt von Luft zur Chlorflotte hat einen günstigen Einfluß auf den Fortgang dieses Oxydationsprozesses, weil die Kohlen-

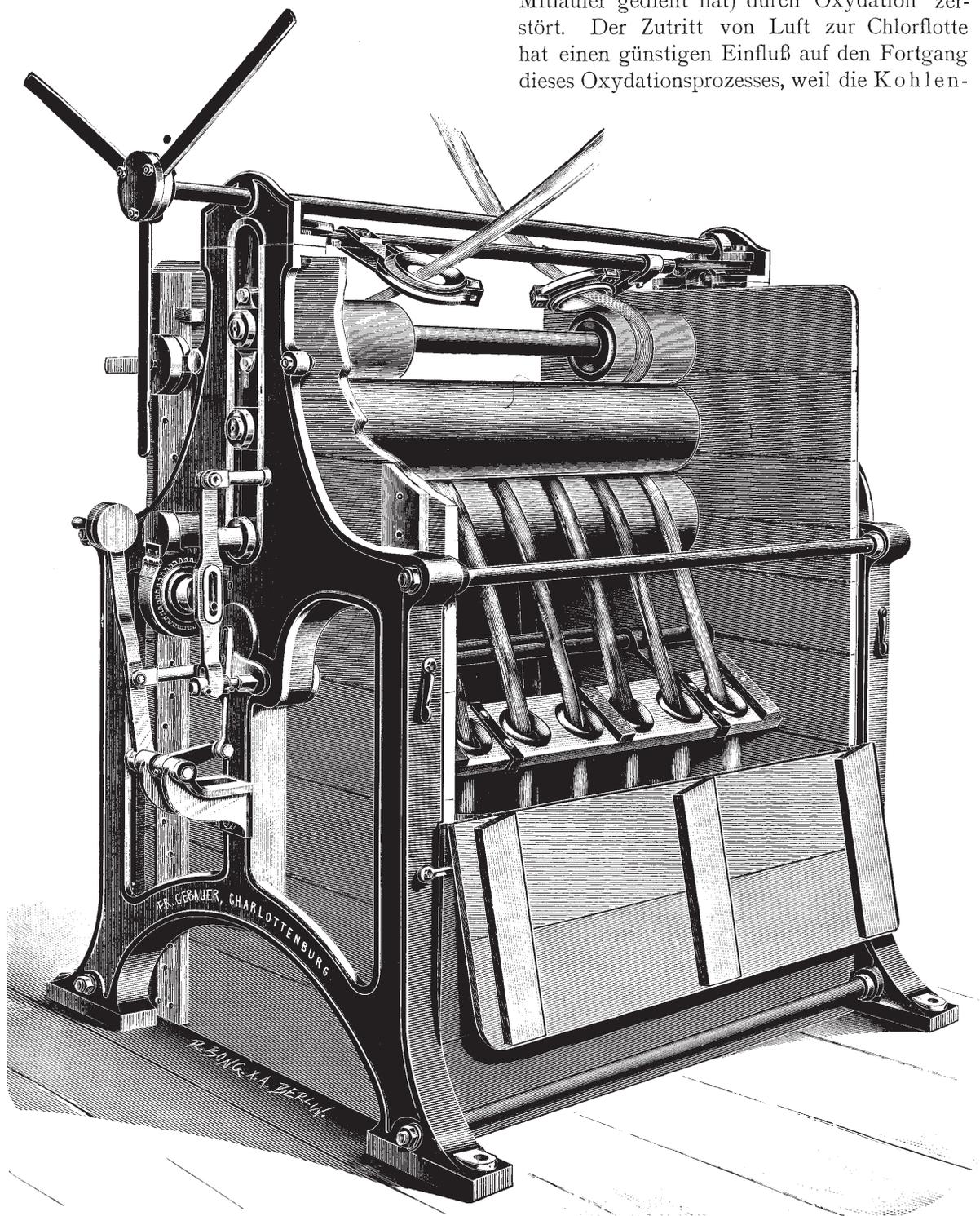


Fig. 69. Strangimprägniermaschine.

säure der Luft die bei diesem Prozeß wirksame unterchlorige Säure in Freiheit setzt.

Nach Beendigung des Chlorprozesses erhält das Bleichgut wieder eine mehrmalige Wäsche auf der Waschmaschine, darauf eine Passage durch eine dünne Salzsäure- oder Schwefelsäurelösung von etwa $\frac{1}{2}^{\circ}$ Bé, um die letzten Spuren von etwa noch vorhandenem Chlorkalk zu beseitigen, und zum Schluß nochmals eine gründliche Wäsche.

An Stelle des Chlorkalks wird auch häufig eine Lösung von unterchlorigsaurem Natron verwendet, welche entweder durch Fällen von Chlorkalk mit Soda oder durch elektro-

lytische Zersetzung von Kochsalz (Chlor-natrium) oder durch Einleiten von Chlor in Natronlauge hergestellt worden ist. Auch wird nach dem Vorschlage von Lunge der Chlorkalklösung häufig eine geringe Menge Essigsäure zugegeben, um die bleichende Wirkung zu erhöhen¹⁾.

Der Gewichtsverlust, welchen die Gewebe während des Bleichprozesses erleiden, beträgt 5 bis 10 Proz., die Abnahme der Gewebe in der Breite bis zu 12 Proz., die Zunahme in der Länge bis zu 6 Proz. Manche Artikel dagegen, z. B. die durchbrochenen Stoffe (Organdys), verlieren während des Bleichprozesses in der Länge und Breite.

Bedienungsvorschriften für die Arbeitsmaschinen der Bleicherei.

1. Die Nähte, mit welchen die Stücke aneinander genäht werden, bevor sie in die Bleiche gehen, müssen sehr sorgfältig ausgeführt werden. Vor allem müssen die Enden der aneinander zu nähenden Stücke ganz glatt aufeinander liegen, während die Naht von der Nähmaschine ausgeführt wird; es bilden sich sonst nach dem Bleichen und Trocknen, von der Naht ausgehend, Faltenstreifen, die sich einige Meter in das Stück hinein erstrecken, und die später beim Drucken zu Fehlstellen Veranlassung geben (s. Fehler-tafel V).

2. Die Bleicherei kann ihre Aufgabe nur dann erfüllen, wenn die zu bleichende Ware vorher nicht zu stark verunreinigt ist, denn manche Flecke, so z. B. die Mineralöl- oder Teerflecke, lassen sich durch das oben geschilderte Bleichverfahren überhaupt nicht beseitigen. Durch größere Schmutz- oder Farbflecke kann sogar die Lauge selbst unter Umständen so verunreinigt werden, daß die Wirkung der Bleichflüssigkeit auf das ganze Bleichgut stark beeinträchtigt wird. Es ist daher nichts falscher als die Annahme, welcher man häufig begegnet, daß es gar nicht darauf ankomme, ob die Gewebe, welche zur Bleiche gehen, etwas mehr oder weniger Schmutz mit bekämen, da ja doch alles in der Bleiche wieder ausgebleicht würde.

3. In gleicher Weise wie die Stoffe, bevor sie in die Bleiche kommen, möglichst rein gehalten werden müssen, muß auch bei der Behandlung der Ware in der Bleiche

selbst die größte Sauberkeit herrschen. Die Arbeiter, welche hier das Ablegen der gekochten, gesäuerten oder gewaschenen Ware besorgen, müssen darauf achten, daß ihre Kleidung, an der die Ware während des Ablegens vorbeistreift, ebenso wie die Holzschuhe, welche sie tragen, vollständig sauber sind.

4. Soweit das Ablegen der Ware, sei es nach dem Waschen, Säuern oder Chloren, von Hand geschieht, muß es recht sorgfältig und gleichmäßig ausgeführt werden, damit sich später beim Gang durch die nächste Maschine die Stränge nicht verwirren. Denn der glatte Lauf der Warenstränge durch die Wasch- und Imprägniermaschinen ist sehr wesentlich, um Betriebsstörungen zu vermeiden. Der die Maschine bedienende Arbeiter muß deshalb die einzelnen Warenstränge unausgesetzt im Auge behalten. Sobald sich die Stränge aus irgendwelchen Gründen verschlungen haben, muß die Maschine sofort stillgesetzt, und die Ordnung wieder hergestellt werden. Im anderen Falle kann durch das Auftreten der starken Zugspannungen namentlich leichte feinfädige Ware stark verzogen werden. Wenn auf solch verzogenem Stoff Muster gedruckt werden, so ändern die Fäden des Gewebes nach dem Drucken und Fertigstellen ihre Lage wieder, so daß das Muster dann einen verzerrten Eindruck macht.

¹⁾ Wagners Jahresbericht 1885, S. 965.

Auch kann die Ware bei zu starkem Zug durchreißen. Ja, beim Verarbeiten schwerer kräftiger Gewebe kann sogar die Maschine selbst durch Brechen der Lagerzapfen oder des Rechens sehr beschädigt werden. Bei manchen Maschinen ist, um solche Unfälle zu vermeiden, der drehbar gelagerte Rechen behufs Abstellung der Maschine zwangsläufig mit der Riemengabel verbunden, welche den Antriebsriemen beeinflusst. Wenn dann durch Verschlingen der Warenstränge sich ein Knäuel bildet, und dieses während des weiteren Laufes unter den Rechen gelangt, so wird dieser hochgekippt. Infolge dieser Bewegung aber schiebt die mit dem Rechen verbundene Riemengabel den Antriebsriemen von der Fest- auf die Losscheibe und setzt dadurch die Maschine still. Die lästigen Aufenthalte, die durch das Verschlingen der Stränge entstehen, sind natürlich auch bei dieser Konstruktion der Maschine vorhanden. Diese lassen sich nur durch die größte Aufmerksamkeit beim Ablegen der Warenstränge und bei der Bedienung der Maschinen selbst vermeiden.

5. Bei dem Aufschichten der Gewebe im Bäuchkessel ist darauf zu achten, daß die Ware nicht zu fest aufeinander gelegt wird, damit die Bleichflüssigkeit alle Gewebelagen gut umspülen kann. Es darf deshalb der Arbeiter, welchem das Einlegen der Ware in den Bäuchkessel obliegt, nicht zu lange auf einer Stelle stehen bleiben, sondern er muß seinen Standort häufig wechseln. Es bilden sich sonst, besonders wenn die Pumpe nicht sehr gut arbeitet, infolge der schlechten Zirkulation der Lauge hell oder dunkelgelb gefärbte Flecke, sogenannte Kochflecke, die beim nachherigen Säuern meist nur zum Teil wieder beseitigt werden, zum Teil aber in der Ware bleiben. Manche Kochflecke, welche zunächst wieder verschwinden und deshalb beim Abtafeln von der Trockenmaschine in der weißen Ware nicht sichtbar sind, treten bei der späteren Verarbeitung der Gewebe in der Druckerei wieder in die Erscheinung und machen sich in unangenehmster Weise bemerkbar. Zum Teil verhindern sie an den betreffenden Stellen des Gewebes das Netzen mit Beiz- oder Klotzflotten, zum Teil wirken sie reservierend

auf aufgedruckte Farben, oder sie treten beim nachherigen Dämpfen des Gewebes (wie dieses nach dem Drucken mit Dampf farben erforderlich ist) als mißfarbige gelbe Flecke heraus. Aus alledem geht hervor, wie wichtig eine gute Zirkulation der Bleichflotte ist, um Kochflecke zu vermeiden.

6. Der im oberen Teile des Bleichkessels durch die Sackleinwand und das Balkenkreuz bewerkstelligte Abschluß der Gewebe muß sehr sorgfältig ausgeführt werden, damit die Ware während des Kochprozesses nicht aus der Bleichflüssigkeit herausgeschleudert werden kann, sondern stets mit Flüssigkeit bedeckt bleibt. Einmal, weil die Warenstränge sich sonst leicht verwirren können, und ferner, weil die hochgeschleuderte Ware namentlich beim Beginn des Kochens mit Luft in Berührung kommen könnte, was bei der hohen Temperatur des Bleichgutes und der alkalischen Beschaffenheit der Flotte zur Überhitzung und zum Morschwerden der von Flüssigkeit entblößten Ware führen würde (s. S. 6).

7. Wenn man die Bleichflotte nicht in dem verdünnten Zustande auf die in dem Kessel aufgeschichtete Ware laufen läßt, sondern die Verdünnung der konzentrierten Lauge durch Wasser erst im Bleichkessel selbst vornimmt, so darf die Lauge nicht in der im Handel üblichen Konzentration von 40° Bé in den Kessel gegossen werden, sondern sie muß vor dem Einfüllen in denselben jedenfalls auf etwa 10 bis 15° Bé verdünnt werden, weil sie im konzentrierteren Zustande mercerisierend auf das von ihr getroffene Gewebe wirken kann. Die Ware schrumpft dann an den betreffenden Stellen erheblich zusammen, was sich bei der weiteren Verarbeitung in der Druckerei recht störend bemerkbar macht.

8. Das Öffnen des Luftventils bei Beginn der Kochung darf nicht vergessen werden, damit alle Luft entweichen kann. Der Sauerstoff der Luft kann sonst bei der hohen Temperatur und Gegenwart des Alkali unter Oxycellulosebildung zerstörend auf die Baumwollfaser einwirken. Zuweilen werden deshalb auch, um diese schädlichen oxydierenden Einflüsse auszuschließen, der Bleichlauge gewisse Mengen von Reduktionsmitteln (Na-

triumbisulfit, Natriumhydrosulfit, Rongalit) zu gegeben.

9. Für den Kochprozeß ist von größter Wichtigkeit, daß die Dampfspannung im Bäckkessel stets auf dem vorgesehenen Druck (3 Atm.) bleibt. Durch einen Rückgang in der Dampfspannung wird die Wirkung der Lauge sehr beeinträchtigt, weil nur bei der dieser Spannung entsprechenden Temperatur die Spaltung bzw. Verseifung der Fette in der für die Kochung vorgesehenen Zeit eintritt.

10. Der Dampf, welcher zum Heizen des Vorwärmers verwendet wird, muß daher stets die vorgeschriebene, am Manometer abzulesende Spannung von 5 Atm. haben. Außerdem dürfen die Wandungen der Heizrohre des Vorwärmers, über welche die Bleichlauge hinwegstreicht, nicht zu stark verunreinigt sein. Wenn sich zuviel Unreinigkeiten auf diesen Rohrwandungen abgesetzt haben, so üben dieselben eine isolierende Wirkung aus und der Wärmeaustausch zwischen dem gespannten Dampf und der Bleichlauge kann sich nicht mehr in der erforderlichen Weise vollziehen. Die Heizrohre müssen in einem solchen Falle möglichst bald in geeigneter Weise gründlich gereinigt werden, bevor der Bleichkessel wieder benutzt wird.

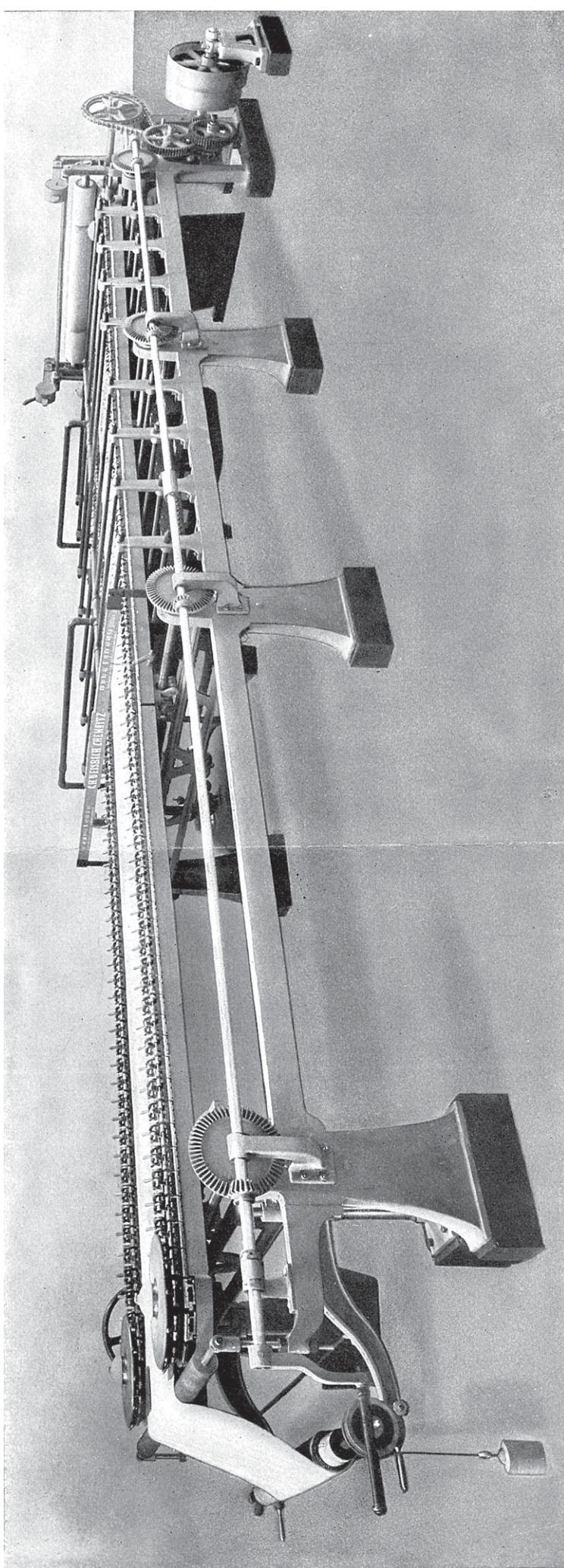
11. Zuweilen auch kommt die Ware mit Rostflecken behaftet aus dem Bäckkessel. Es kann dies verschiedene Ursachen haben. Entweder ist das Wasser oder die Natronlauge eisenhaltig, oder die inneren Wandungen des Siebmantels oder Kessels, gegen welche die Ware gelagert hatte, waren mit Rost behaftet. In den beiden ersten Fällen muß das Eisen, welches meist als Eisenoxyd vorhanden ist, durch geeignete Maßnahmen (vorherige Filtration usw.) beseitigt werden. Weit besser ist es natürlich, wenn von vornherein eisenfreies Wasser und eisenfreie Natronlauge zur Verfügung stehen.

Im letzteren Falle, wenn der Rost aus dem Bleichkessel stammt, läßt sich meist dadurch Abhilfe schaffen, daß die blank gescheuerten Innenwände des Kessels und die übrigen in demselben befindlichen Eisenteile mit Kalkmilch in weißem Anstrich gehalten werden.

12. Außer im Kochkessel können sich auch sonst in der Bleiche Rostflecke bilden, wenn die Ware mit Eisenteilen in Berührung kommt, so z. B. mit den Köpfen der Nägel, die sich in den hölzernen Haspeln oder den Lattenrosten befinden, welche den Blindboden der gemauerten Warenbehälter bilden. Um auch die Bildung von Rostflecken aus dieser Veranlassung zu vermeiden, ist es das beste, abgesehen von den eisernen Bäckkesseln, die Verwendung von Eisen an all den Stellen, mit welchen das Bleichgut in Berührung kommen kann, zu vermeiden, oder etwa verwendetes Eisen durch Holz usw. in geeigneter Weise zu verdecken.

13. Beim Waschen und Säuern der Gewebe ist folgendes zu beachten: Die Holzschuhe, welche von den Arbeitern während des Ablegens von gesäuerter Ware getragen worden sind, dürfen unter keinen Umständen beim Ablegen von gewaschener Ware verwandt werden, sondern müssen für die gesäuerte Ware reserviert bleiben. Es kann sonst leicht der Fall eintreten, daß die gewaschene Ware von den säurehaltenden Holzschuhen die Säure aufnimmt. Werden die Gewebe in einem solchen Falle nachher noch weiter gewaschen, so wird vielleicht aus den betreffenden Stellen die Säure wieder herausgewaschen, so daß der Fehler dann keine Folgen hat; man darf sich jedoch nie hierauf verlassen. Am schlimmsten ist es natürlich, wenn der oben erwähnte Fehler beim Ablegen nach der letzten Waschoperation gemacht wird, weil die Ware dann nach dem Ausquetschen direkt zur Trockenmaschine kommt. Alle Stellen der Baumwollgewebe aber, welche vor dem Trocknen noch Säure enthalten, erleiden auf der Trockenmaschine infolge von Hydrocellulosebildung eine mehr oder weniger erhebliche Faserschwächung, wenn sie nicht ganz und gar mürbe werden.

14. Ebenso muß dem Säureprozeß selbst, mit Rücksicht auf die Gefahr, welche derselbe für die Ware haben kann, die größte Aufmerksamkeit zugewandt werden. So muß darauf geachtet werden, daß die äußeren Gewebeschichten der gesäuerten, in den Behältern liegenden Ware nicht antrocknen, wie dies namentlich an heißen Sommertagen und beim Lagern über Nacht vorkommen



Elbers, Arbeitsmaschinen.

Fig. 65. Breitspann- und Abspritzmaschine für mercerisierte Gewebe. C. H. Weisbach.

Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.

kann. Denn ein solches Antrocknen kann eine zu weitgehende Konzentrierung der Säure an den betreffenden Stellen der Ware und dadurch ein Morschwerden dieser Stellen zur Folge haben. Ist es daher nicht möglich, die gesäuerte Ware gleich zu waschen, so müssen die äußeren Gewebelagen durch Besprengen mit Wasser stets recht feucht gehalten oder mit ganz feuchten Lappen zuge deckt werden.

15. Das Chloren. Die aus dem festen Chlorkalk bereitete Chlorkalklösung muß ganz klar sein und darf keine festen Partikelchen von Chlorkalk mehr enthalten, weil diese sich in der Ware festsetzen und an diesen Stellen wegen ihres hohen Chlorgehaltes das Gewebe zu stark angreifen und Löcher darin verursachen können. Die Chlorkalklösung darf ferner nicht konzentrierter genommen werden als vorgeschrieben ist. Sie wird in der Bleiche meist mit Hilfe des Aräometers geprüft, bevor die Ware durch die Imprägniermaschine gezogen wird. Bei dem Messen der Lösung mit dem Aräometer ist zu beachten, daß nur bei der vorgeschriebenen Temperatur das Instrument die richtigen Grade Beaumé anzeigt. Wird die Messung bei höherer Temperatur vorgenommen, so zeigt das Aräometer einen geringeren Chlorgehalt, in Graden Beaumé ausgedrückt, an, als die Lösung tatsächlich besitzt.

Wird die Chlorkalklösung zu konzentriert genommen, das Gewebe also zu stark gechlort, so wird die Cellulose, aus welcher das Baumwollgewebe besteht, zum Teil in Oxycellulose verwandelt. Diese Oxycellulosebildung aber muß nach Möglichkeit vermieden werden, weil die Oxycellulose bei weitem nicht die Widerstandsfähigkeit hat, wie die Cellulose und schon durch eine verdünnte Lösung von heißer Seife oder Soda zum Teil gelöst (s. S. 6) wird.

Hierzu kommt bei Druckwaren ein weiterer Nachteil. Die Oxycellulose hat zu einer ganzen Reihe von Farbstoffen eine viel stärkere chemische Verwandtschaft als die Cellulose. Wenn nun solche oxycellulosehaltigen Baumwollgewebe mit Beizen oder Dampffarben bedruckt und nachher gefärbt oder geseift werden, so färben sich in den Farb- und Seifenbädern auch die Partien des

gedruckten Stoffes, welche weiß bleiben sollen, viel stärker an als bei Baumwollgeweben, die frei von Oxycellulose sind. Dieses ist aber ein großer Nachteil, denn ein gutes Weiß ist für alle Druckwaren von großer Bedeutung.

Während des Chlorprozesses ist der Zutritt der Luft zum Gewebe sehr vorteilhaft, weil diese durch ihren Kohlensäuregehalt die Bleichwirkung unterstützt. Dagegen ist die Einwirkung des direkten Sonnenlichtes nach Möglichkeit zu vermeiden.

16. Die Säurepassage nach dem Chloren ist sehr wesentlich, wenn nicht mit unterchlorigsaurem Natron, sondern mit Chlorkalk gearbeitet wird. Es sollen auf diese Weise die im Wasser unlöslichen Kalkverbindungen (Calciumhydroxyd und Calciumcarbonat) entfernt werden. Bleiben diese Kalkverbindungen, z. B. weil der Säuremaschine nicht das nötige Quantum verdünnter Säure zufließt, im Gewebe haften, so ist der Ware, wenn sie von der Trockenmaschine kommt, äußerlich zwar nichts anzusehen, aber die mangelhafte Beschaffenheit macht sich in ähnlicher Weise wie bei manchen Kochflecken in sehr störender Weise bei der weiteren Verarbeitung der Gewebe in der Druckerei bemerkbar. Die Kalkflecke verhindern oder erschweren das Netzen der Ware mit Beiz- und Färbeflotte, und sie reservieren Anilinschwarz und andere Farbstoffe beim nachherigen Drucken.

17. Ein Teil der Rohgewebe dient, bevor er zur Bleiche gelangt, in der Druckerei als Mitläufer. Diese Mitläufer sind besonders stark der Verunreinigung ausgesetzt, weil das Einpassen des Musters auf den Mitläufern geschieht, und weil während des Druckens die Druckfarben stets an beiden Seiten neben der Ware auf den Mitläufer fallen. Das Ausbleichen dieser Farben bietet sehr oft Schwierigkeiten, wenn sie auf dem Gewebe zu weit entwickelt sind, bevor dieses in der Bleiche gewaschen wird. Die Mitläufer dürfen aus diesem Grunde nicht zu lange im Trockenstuhl (s. S. 137) stehen bleiben, da bei vielen Farben schon die Wärme des Trockenstuhles genügt, um eine gewisse Befestigung auf dem Gewebe hervorzurufen.

In ähnlicher Weise kann ein längeres Lagern der bedruckten Mitläufer vor dem Waschen wirken. Auch hierdurch vollzieht sich bei manchen Farben eine gewisse Befestigung. Daher müssen die Stücke, welche als Mitläufer gedient haben, so rasch wie möglich in die Bleiche geschafft und dort gleich gewaschen werden.

In der Bleiche werden diese Mitläufer dann weiter einer Vorbehandlung unterzogen,

so ist doch streng zu fordern, daß jede nicht unbedingt notwendige Verunreinigung mit Farbe und dergleichen vermieden wird, um die Aufgabe der Bleicherei so weit wie möglich zu erleichtern. Denn manche Verunreinigungen, wie Fette, welche zum Schmieren der Zahnräder oder Spindellager verwandt werden, lassen sich selbst bei der stärkeren Behandlung, welche die Mitläufer in der Bleiche erfahren, nicht beseitigen. Ganz unzulässig ist es daher auch, wenn ein Arbeiter schmutzige Hände an dem Mitläufer abputzen wollte, in der Annahme, daß das in der Bleicherei schon herausgehen würde.

Eine Reihe von Druckfarben, z. B. die Anilinschwarzdruckfarben, entwickeln und befestigen sich schon unter dem Einflusse der Wärme des Trockenstuhles so weit, daß sie nach dem Drucken und Trocknen sich aus dem Gewebe nicht mehr ganz ausbleichen lassen. Daher müssen beim Drucken von Anilinschwarz und anderen sich leicht fixierenden sehr echten Farbstoffen sogenannte ständige oder schwarze Mitläufer (s. S. 137) verwendet werden. Diese werden nach dem Drucken nicht ausgebleicht, sondern nach ein- oder mehrmaliger Benutzung durch warme Sodalösung gezogen, gewaschen und getrocknet und in dieser Weise so lange als Mitläufer benutzt, bis sie vollständig verbraucht sind.

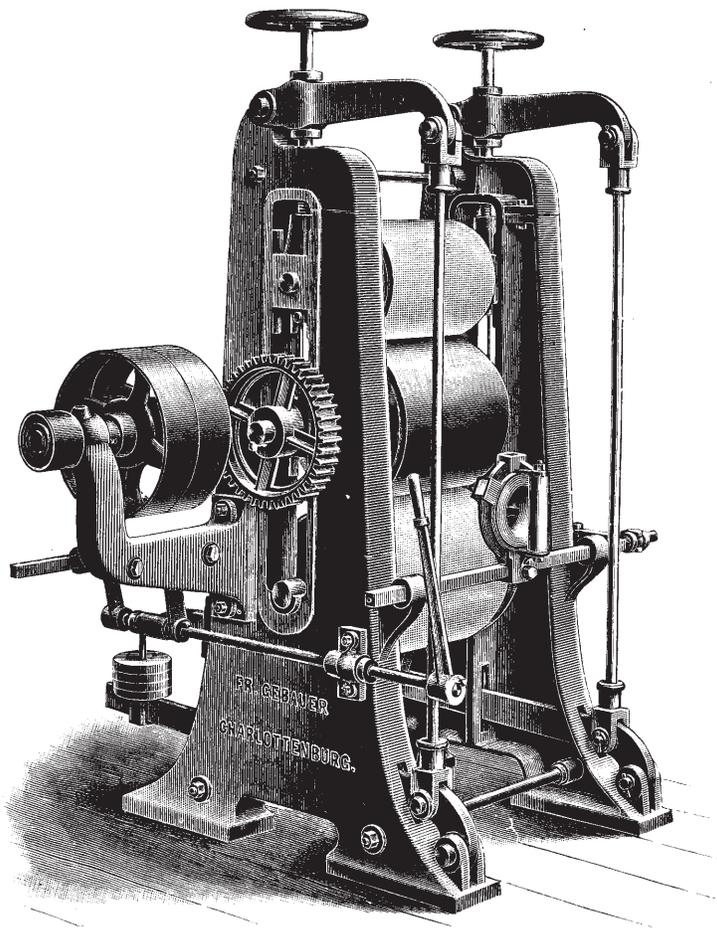


Fig. 70. Strangausquetschmaschine.

die in wiederholtem Waschen und Säuern besteht. Im übrigen ist die Behandlung in der Bleicherei dann die gleiche wie die der Gewebe, welche direkt zur Bleiche gegangen sind, mit dem Unterschiede vielleicht, daß die Kochdauer im Bäuchkessel um einige Stunden verlängert, und die Chlorkalklösung etwas stärker genommen wird.

Obgleich nun also die Bestimmung der Mitläufer eine Aufnahme von Druckfarbe mit

Trocknen der gebleichten Gewebe.

Die fertig gebleichten Stoffe werden nach dem Verlassen der letzten Waschmaschine auf einer Presse (Fig. 70) durch ein Quetschwalzenpaar unter starkem Druck ausgequetscht, um den Wasserüberschuß zu entfernen. Dann wird die Ware, welche sich noch im Strang

befindet, durch einen Strangöffner (Fig. 71) ausgebreitet, welcher aus einem sich rasch drehenden Schlägerpaar, sowie einem Breithalterpaar besteht, dann nochmals über einen Breithalter und darauf über eine Trockenmaschine (Fig. 72 a. S. 114) geleitet.

Die Trockenmaschine besteht aus einer Reihe (meist 20 bis 30) mit Dampf heizbarer, verzinnter Weißblechtrommeln oder Kupfertrommeln, welche bei den einzelnen Maschinen in verschiedener Weise in horizontalen oder vertikalen Reihen angeordnet sind. Die Lager, in welchen die Trommeln an beiden Seiten mit ihren Lagerzapfen ruhen, sind an hohlen Lagerständern befestigt. Der gespannte Dampf von 3 bis 5 Atm. tritt nun während der Arbeit der Trockenmaschine durch die Lagerständer und die entsprechend abgedichteten rotierenden hohlen Lagerzapfen an der einen Seite der Trockenmaschine in die Kupfertrommeln ein, während das sich bei dem Trockenprozeß bildende Kondenswasser durch die anderen hohlen Lagerzapfen mittels in der Trommel angebrachter Schöpfwerke herausbefördert wird.

Am Ausgang der Trockenmaschine befindet sich eine Abtafelvorrichtung, um die Ware, welche bei dem Lauf über die geheizten rotierenden Kupfertrommeln getrock-

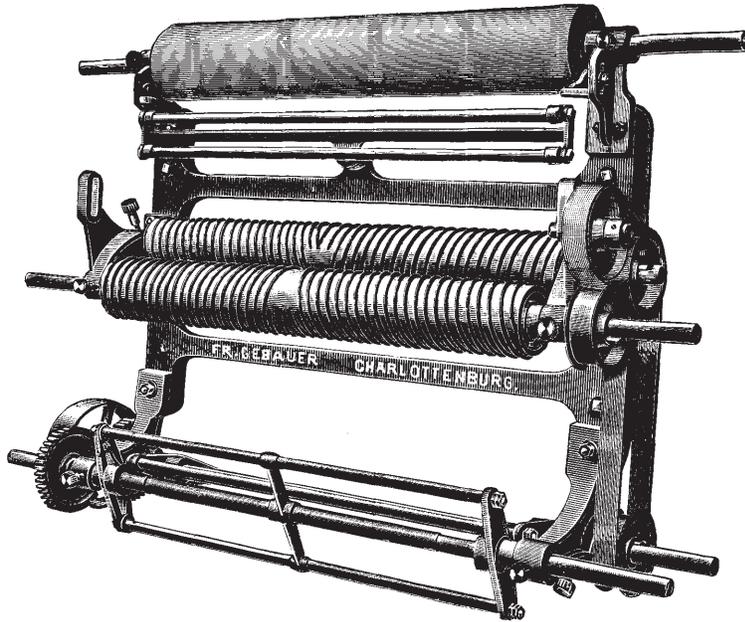


Fig. 71. Strangöffner mit vertikaler Strangführung.

net worden ist, breit abzulegen. Häufig, so auch im Falle der Fig. 72, werden die Trockenmaschinen mit so breiten Kupfertrommeln ausgerüstet, daß gleichzeitig zwei Warengänge nebeneinander getrocknet werden können.

Bedienungsvorschriften für die Presse und Trockenmaschine.

1. Die Quetschwalzen der Presse müssen vollständig rund und während des Ausquetschens mit dem gehörigen Druck belastet sein. Je besser die Ware vor dem Trocknen ausgequetscht wird, um so weniger Wasser braucht auf der Trockenmaschine verdampft zu werden, um so rascher kann also die Trockenmaschine laufen, und um so billiger wird infolge des geringeren Dampfverbrauchs der Trockenprozeß.

2. Der die Trockenmaschine bedienende Arbeiter muß darauf achten, daß der Abfluß des Kondenswassers, welches sich aus dem Heizdampf während des Trocknens der Ware bildet, gut von statten geht.

Vor der Inbetriebsetzung der Trockenmaschine muß ferner nachgesehen werden, ob

die an jedem Trockenzylinder angebrachten Luftventile in Ordnung sind. Diese Luftventile sollen durch rechtzeitiges Zulassen von Luft die Bildung eines luftleeren Raumes im Trockenzylinder verhüten. Die Gefahr der Bildung desselben ist besonders groß beim Anwärmen der Trockenmaschine, weil dann der Heizdampf mit geringer Spannung einströmt und außerdem meist viel Kondenswasser enthält, welches nicht so rasch durch die Entwässerungsleitung abgeführt werden kann. Bildet sich aber in einem solchen Falle infolge der Verstopfung der Luftventile ein luftleerer Raum im Innern des Trockenzylinders, so kann unter Umständen der betreffende Trockenzylinder durch den äußeren Luftdruck vollständig zusammengedrückt werden.

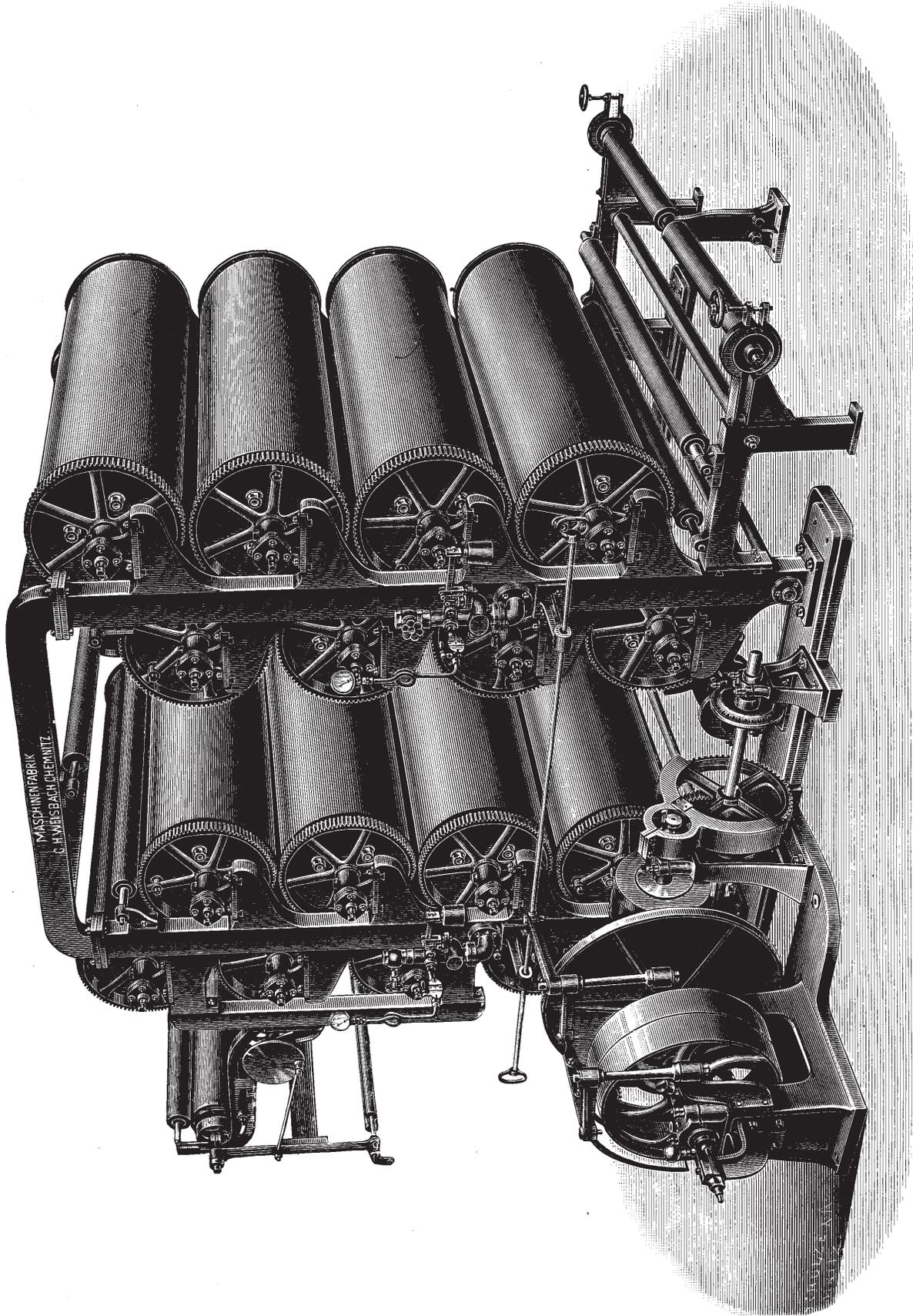


Fig. 72. Vertikale Zylindertrockenmaschine.

3. Die kupfernen Trockentrommeln sind an beiden Seiten mit gußeisernen Böden versehen, an welchen sich die hohlen Lagerzapfen befinden. Der zum Trocknen dienende Dampf tritt nun zunächst, wie bereits angegeben, in die hohlen Lagerständer ein, auf denen die Trockentrommeln in ihren Lagern ruhen, und geht von hier durch die hohlen Lagerzapfen, welche über das Lager hinaus in den Hohlraum des Lagerständers hineinragen, in die Kupfertrommeln. Um nun zu verhindern, daß der gespannte Dampf aus dem Lagerständer zwischen Lager und Lagerzapfen ins Freie gelangt, ist dort, wo das Lager aufhört, im Lagergestell um den Lagerzapfen herum eine Stopfbüchsenpackung gelegt (Fig. 73). Durch eine Stellschraube, welche vermittelt eines zylindrischen Bügels auf die Packung drückt, wird diese so stark angepreßt, daß sie die abdichtende Wirkung ausüben kann.

Tritt nun trotzdem zwischen Lager und Lagerzapfen bei einer Trockentrommel Dampf aus, so muß dieses für den die Trockenmaschine bedienenden Arbeiter oder Schlosser das Signal sein, um die zugehörige Stellschraube möglichst bald nachzuziehen. Dieses muß aber recht allmählich unter steter Beobachtung der Wirkung geschehen, denn ein zu starkes Anpressen der Packung führt während der Arbeit der Trockenmaschine zu Kraftverlusten durch Reibung und kann unter Umständen ein Warmlaufen der Lagerzapfen bewirken.

Wenn eine vollständige Dichtung beim Anziehen der Stellschraube schwer zu erzielen ist, so ist häufig das Einsetzen von neuer Stopfbüchsenpackung das beste.

Eine gute Abdichtung muß in jedem Falle erzielt werden, weil sonst erhebliche Dampfverluste unvermeidlich sind, und weil der bei schlechter Verpackung aus den Lagern ausströmende Dampf häufig Wasser, Öl und Schmutz mitreißt und dadurch die zu trocknende Ware verunreinigt.

4. Die Trockenmaschine darf nur so rasch laufen, daß die Ware ganz trocken aus der Maschine herauskommt. Läßt der Dampfdruck vorübergehend nach, oder kommt ein dickeres Gewebe, welches natürlich auch mehr Wasser enthält, zum Trocknen, so muß die Geschwindigkeit der Trockenmaschine entsprechend verringert werden, weil sonst die Ware nicht trocken wird. Wenn aber die Ware feucht auf das Lager gelegt wird, so kann sie stockig und schimmelig werden und ihre Festigkeit kann eine erhebliche Einbuße erleiden. Kommt die Ware ferner noch feucht zum Drucken, so wird der Druck unscharf, weil die Druckfarben auf feuchtem Stoff fließen. Außerdem wird auch die Rück-

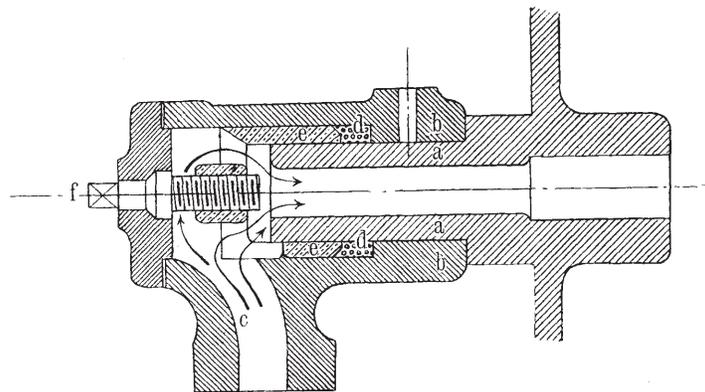


Fig. 73. Schnitt durch das Lager einer Trockenmaschinentrommel.

a gußeiserner hohler Lagerzapfen, *b* Lager der Trockentrommel, *c* Lagerständer mit Dampfeintritt, *d* Stopfbüchsenpackung, *e* zylindrischer Bügel, *f* Stellschraube.

seite von feuchter Ware leicht durch Farbe verunreinigt, wenn der Mitläufer nicht ganz sauber ist, sondern vielleicht schon einmal gebraucht war.

Andererseits muß man aber auch die Trockenmaschine so rasch laufen lassen, daß sie voll ausgenutzt wird, und die Ware nur gerade eben trocken aus der Maschine herauskommt. Läuft die Trockenmaschine langsamer als erforderlich, so wird die Ware überhitzt. Das bedeutet aber in jedem Falle eine nutzlose Vergeudung von Wärme. Außerdem hat die Überhitzung in solchen Fällen, wenn das Trocknen nach dem Präparieren, Färben oder Appretieren des Gewebes erfolgt, im Hinblick auf die aufzudruckenden oder aufge-

druckten Farben noch weitere nachteilige Folgen.

5. Vor der Trockenmaschine befindet sich für jeden Warengang ein Breithalter, auf welchem das durch den Strangöffner geöffnete Gewebe so ausgebreitet wird, daß in demselben keine Längsfalten mehr vorhanden sind. Die Breithalter spielen nicht nur bei der Trockenmaschine, sondern bei allen Maschinen, auf denen die Gewebe nicht im Strange, sondern im breiten Zustande verarbeitet werden, eine wichtige Rolle. Es sollen daher einige

Bei feuchter Ware muß die Friktion zwischen den schräg oder spiralförmig laufenden Rillen und der Ware eine noch kräftigere sein, damit die Faltenbildung verhütet wird. Statt der feststehenden Breithalter verwendet man daher bei feuchter Ware (so auch vor der Trockenmaschine) rotierende Breithalter, welche sich meist im entgegengesetzten Sinne zum Warenlauf drehen, und welche auf dem gleichen Prinzip wie der feste Breithalter beruhen, im übrigen aber in den mannigfachsten Konstruktionen ausgeführt sind. Einer der

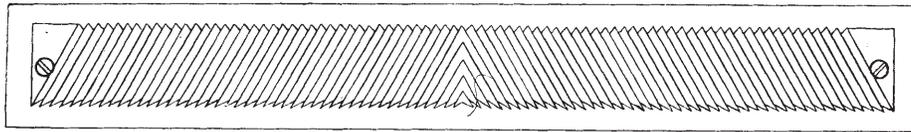


Fig. 74. Breithalter für trockene Gewebe.

allgemeine Bemerkungen über die Breithalter zunächst eingeschaltet werden.

Die einfachsten Breithalter werden bei trockener Ware verwendet, wenn diese innerhalb der Maschine von einem Maschinenorgan zum anderen transportiert wird. Es handelt sich dann meist weniger darum, vorhandene Falten zu beseitigen, als dem Entstehen von Falten vorzubeugen. Solch einfache Breithalter, wie sie beim Transport von

am häufigsten verwendeten Breithalter ist der Kegelbreithalter (Fig. 75). Der nach beiden Seiten beweglich angebrachte Breithalter besteht aus zwei mit entsprechenden Einschnitten versehenen Holz- oder Messingkegeln, die einen stumpfen Winkel miteinander bilden und je in der Mitte und an den Seiten des Breithalters gelagert sind. Wenn das feuchte Gewebe über diesen Breithalter hinwegstreicht, so werden die Kegel in Um-

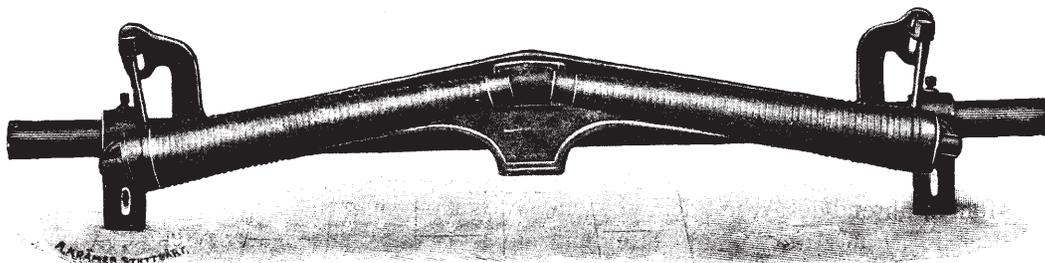


Fig. 75. Kegelbreithalter. Werkstätte für Maschinenbau vormals Ducommun.

trockener Ware verwendet werden, bestehen aus feststehenden Holz- oder Metallplatten, oder auch aus runden Holz- oder Metallstangen, in welchen von der Mitte des Breithalters ausgehend schräg gerichtete Einschnitte vorhanden sind, welche nach beiden Seiten in entgegengesetzter Richtung verlaufen (Fig. 74). Wenn nun das Gewebe unter Spannung so über den Breithalter läuft, daß die Warenmitte über die Breithaltermitte geht, so werden die Falten aus den Geweben entfernt und der Bildung neuer Falten wird vorgebeugt.

drehung versetzt, und die keilförmigen runden Einschnitte, welche auf ihnen in entgegengesetztem Sinne verlaufen, bewirken dabei eine Beseitigung der in dem Gewebe vorhandenen Falten.

Alle Breithalter müssen stets in gutem Zustande erhalten werden, damit sie tadellos funktionieren. Vor allem müssen die Rillenkanten, welchen die Arbeit des Ausbreitens in erster Linie zufällt, und welche daher am meisten der Abnutzung unterworfen sind, stets recht scharf sein und daher von

Zeit zu Zeit nachgefeilt oder auf der Drehbank nachgedreht werden.

Besonders bei den Trockenmaschinen ist der gute Zustand der Breithalter sehr wesentlich, weil die Falten, welche durch die Trockenmaschine hindurchgehen und dort gewissermaßen in die Ware hineingebügelt werden, sich nachträglich nur sehr schwer wieder aus der Ware entfernen lassen, und weil, wenn die Falten beim Druck noch vorhanden sind, die Ware durch Faltenstreifen fehlerhaft wird (Fehlertafel V). Die Breithalter vor der Trockenmaschine müssen also besonders gut in Ordnung gehalten werden.

6. Während die Ware von der Trockenmaschine abläuft, muß sorgfältig darauf geachtet werden, daß die nicht ganz rein weiß gebleichte oder mit Flecken behaftete Ware gesondert gelegt wird, damit dieselbe zum Druck dunkelbödiger Muster verwendet werden

kann. Durch das Alleinlegen soll ferner dem Bleichmeister Gelegenheit gegeben werden, der Ursache des weniger guten Ausfalles nachzuforschen und den Übelstand abzustellen.

7. Nach dem Trocknen auf der Trockenmaschine wird die Ware entweder auf Holzrollen aufgebäumt oder durch den Ableger abgetafelt. In beiden Fällen wird an das Ende des Gewebes, welches von der übrigen von der Trockenmaschine kommenden Gewebbahn abgerissen worden ist, gleich ein Gewebeende (Vorende) angenäht, bevor die Warenrolle oder der Zeugballen zum Lager gebracht wird. Dieses Vorende muß dann in glattem, breitem Zustande und so um die Rolle oder den Ballen herumgelegt werden, daß es auf dem Lager einen wirksamen Schutz gegen Staub und Unreinigkeiten bildet.

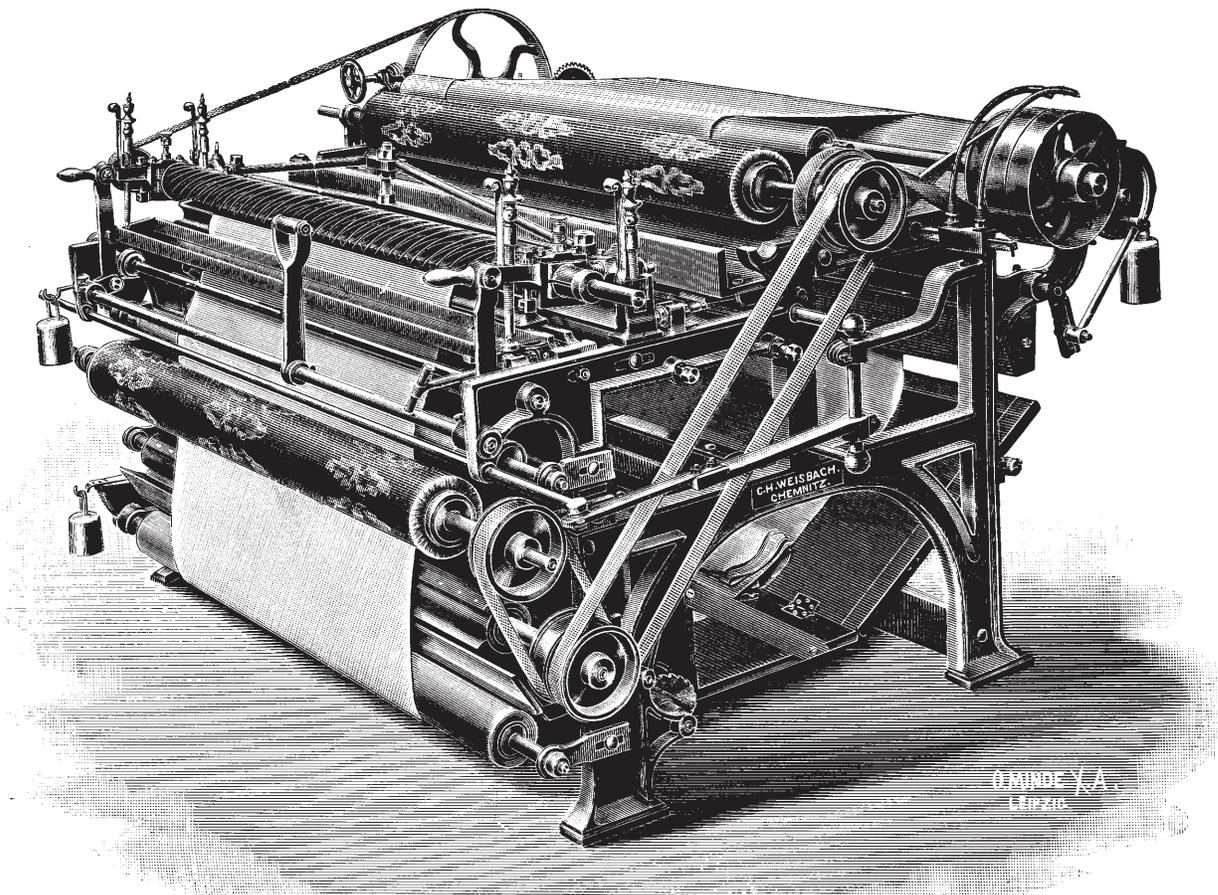


Fig. 76. Schermaschine.

Vorbereitung der gebleichten Ware für die Druckerei.

Für die Zwecke der Druckerei erfordert die gebleichte Ware noch eine weitere Vorbereitung. Zunächst müssen die aus der Weberei stammenden, dem Gewebe anhaftenden kurzen Fäden abgeschnitten werden. Zu diesem Zwecke geht die gebleichte und getrocknete Ware über Schermaschinen

welchen ein mit Öl getränkter Lederstreifen gelegt ist.

Wenn die Stoffe von der Schermaschine kommen, werden sie weiter auf Bürst- und Aufbäummaschinen (Fig. 77) durch rotierende Haarbürsten oder auch auf Klopfmaschinen (Fig. 78) mit Hilfe von Schlagstöcken von dem Faserflaum und den Fäden, welche die Schermaschine abgeschnitten hat,

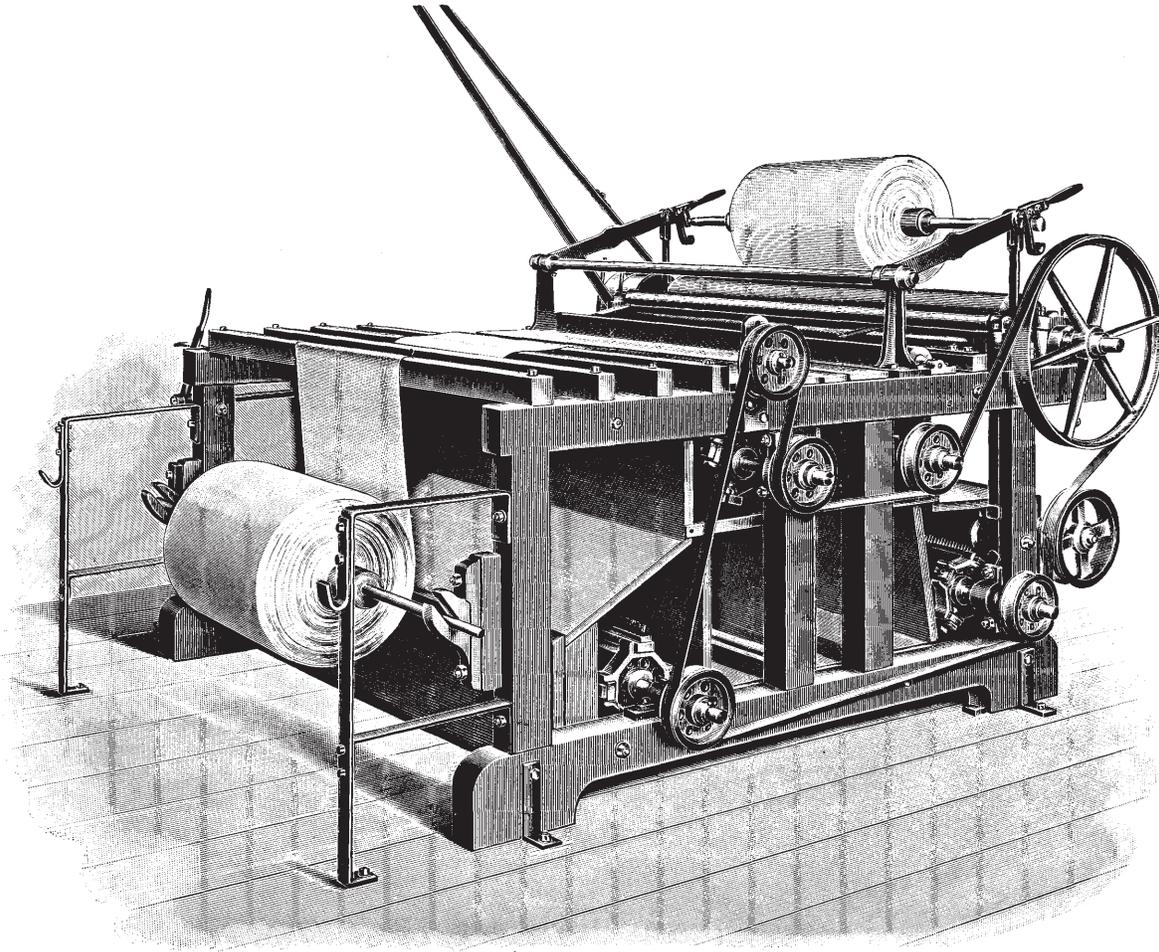


Fig. 77. Aufbäumstuhl.

(Fig. 76 a. S. 117), auf welchen die Fadenenden durch eine Bürste zunächst hochgebürstet und dann durch ein oder mehrere Schneidzeuge abgeschnitten werden. Diese Schneidzeuge werden von einem geraden feststehenden und einem darüber liegenden spiralförmig um eine Walze gewundenen Messer, dem sogenannten Scherzylinder, gebildet, welcher sich während des Laufes der Schermaschine ungemein rasch dreht, und über

gereinigt und auf Holzrollen aufgewickelt. Die auswechselbaren Holzrollen der Klopfmaschinen und Aufbäumstühle haben eine quadratische Bohrung, durch welche eine eiserne Aufbäumstange von etwas geringerm quadratischen Querschnitt hindurchgeschoben wird.

Beim Aufbäumstuhl wird die Holzrolle mit Aufbäumstange auf die hinter der letzten Bürste liegende Holzwalze des Stuhles gelegt,

und die aus der Holzrolle herausragenden Enden der Aufbäumstange dann mit Gewichten entsprechend belastet, um ein falten-

falls in Rotation versetzt. Dabei wickelt sich die durch den Aufbäumstuhl laufende Ware auf der Aufbäumrolle auf, und zwar mit sich

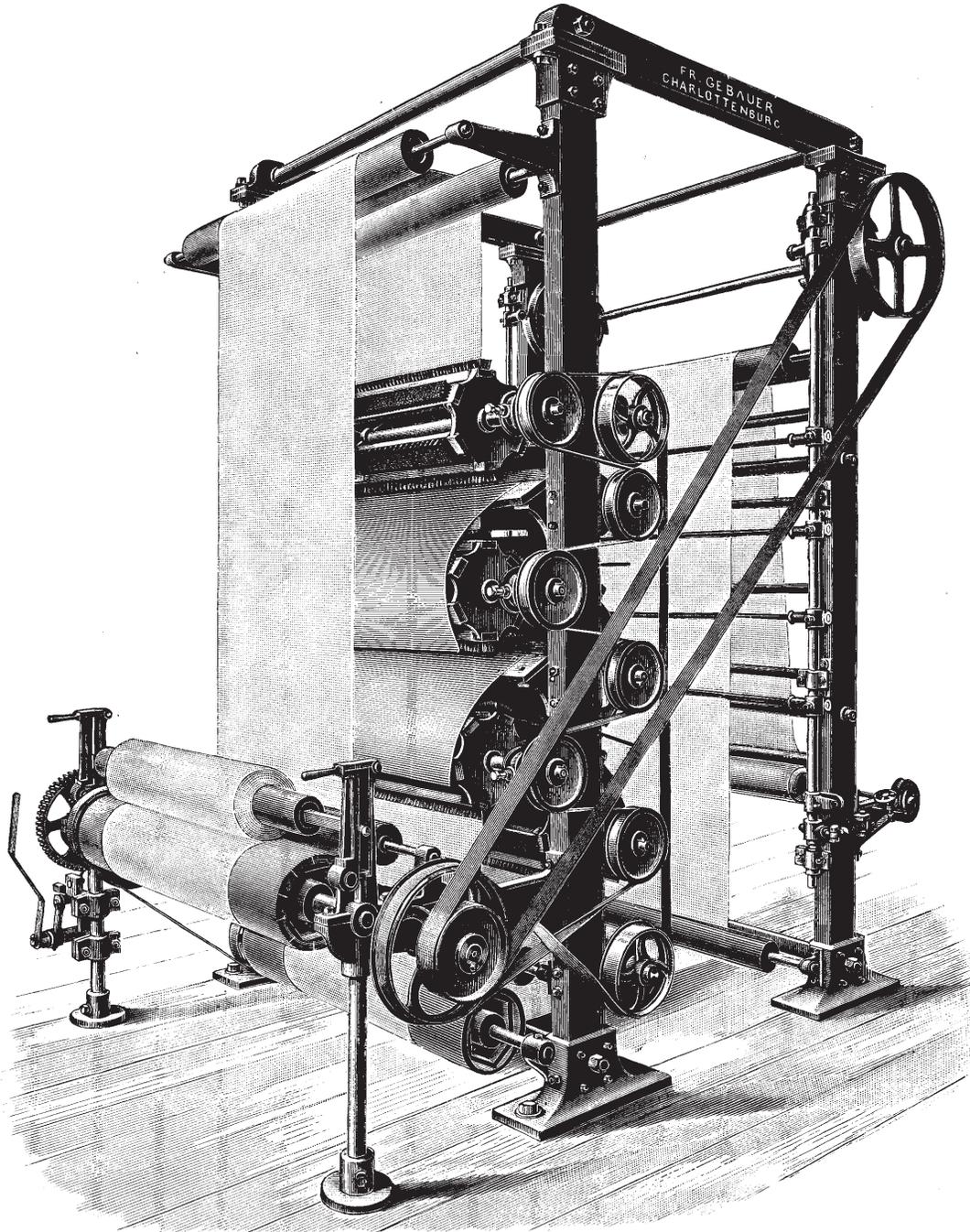


Fig. 78. Klopff- und Bürststuhl.

ires festes Aufwickeln zu bewirken. Nach der Inbetriebsetzung des Bäumstuhles wird durch die sich drehende Walze die auf ihr ruhende Holzrolle mitgenommen und gleich-

gleichbleibender Geschwindigkeit, da der Umfang der treibenden Walze bei der Arbeit des Bäumstuhles derselbe bleibt, wenn auch der Umfang der Aufbäumrolle

zur kontinuierlichen Verarbeitung der Gewebe während des Fabrikationsprozesses oft erforderlich wird, naturgemäß ausgesetzt sein würden.

Bevor die aufgebäumten Stücke zur Druckerei gelangen, werden sie ferner häufig noch mit verschiedenen Lösungen, wie sie die Zwecke der Druckerei erfordern (Türkischrotlösung, Vanadinlösung, Traubenzuckerlösung usw.) auf einer Klotzmaschine gleichmäßig getränkt und auf einer Trockenmaschine getrocknet.

Die Breitimprägnier- oder Klotzmaschine besteht in ähnlicher Weise wie die Imprägniermaschine zum Klotzen mit Natronlauge bei dem Mercerisierungsprozeß (Fig. 64) aus einem Trog zur Aufnahme der zum Präparieren dienenden Flüssigkeit und darüber gelagerten Quetschwalzen, welche indes in diesem Falle gewöhnlich aus einer

Kupfer- oder Messingwalze und einer oder zwei mit Gummi überzogenen Eisenwalzen, den sogenannten Gummiwalzen, gebildet werden. Nachdem die Gewebe auf der Klotzmaschine mit Hilfe von Leitrollen durch die Präparationsflüssigkeit geführt worden sind, werden sie durch diese Quetschwalzen, auf deren Lagerzapfen ein kräftiger Hebeldruck ausgeübt wird, ausgequetscht und auf einer sich meist an die Klotzmaschine gleich anschließenden Trockenmaschine getrocknet.

An Stelle der Trockenmaschine wird eine mit einem Leitrollensystem versehene Heißluftkammer (hot flue) (Fig. 79) oder eine (bei Vorführung der Appretiermaschinen zu beschreibende) Spannrahmmaschine verwendet, wenn die Berührung mit den heißen Kupfertrommeln vermieden oder die Ware gleichzeitig auf eine genau bestimmte Breite vor dem Druck gereckt werden soll.

Bedienungsvorschriften für Schermaschine, Klopffmaschine, Aufbäumstuhl und Klotzmaschine.

1. Für die gute Wirkung der Schermaschine ist es Bedingung, daß beide Messer, sowohl das feststehende als auch das rotierende Spiralmesser, immer sorgfältig geschliffen sind.

2. Der Schutzkasten, welcher das Schneidzeug der Schermaschine bedeckt, darf während des Laufens der Schermaschine nicht entfernt werden. Ferner darf der die Schermaschine bedienende Arbeiter die Hand unter keinen Umständen dem Schneidzeug weiter als bis zur letzten Einführungsplatte nähern, weil sonst die Finger der Hand von dem rasch rotierenden Scherzylinder erfaßt werden können. Eine weitere Annäherung geschieht zuweilen, um eine Falte, die sich in der Ware gebildet hat, zu beseitigen. Es darf dieses nicht geschehen. Die Ware muß nun zwar faltenfrei in die Schermaschine einlaufen, um ein Einschneiden des Schermessers in die Gewebe zu verhüten; der erforderliche faltenfreie Gang muß aber durch genügend straffe Warenführung und Anwendung von guten Breithaltern erreicht werden. Sollte sich trotzdem aber einmal eine Falte gebildet haben, so muß die Schermaschine stillgesetzt und die Falte dann während des Stillstandes der Maschine beseitigt werden.

3. Die Schermaschine ist mit einem Hebelmechanismus ausgestattet, welcher ein

Hochheben des Schneidzeugs durch den am Wareneinlauf stehenden Arbeiter ermöglicht. Dieses Hochheben des Schneidzeugs soll dann stattfinden, wenn eine Gewebenahrt in die Schermaschine einläuft. Es ist dieses notwendig, weil das Schneidzeug sonst in diese Naht einschneiden würde, und besonders auch, weil kurze, von der Naht herrührende Stoffenden sich zwischen das feststehende und rotierende Messer festsetzen und dadurch bei der raschen Drehung des Scherzylinders zu Bruch Veranlassung geben können. Der Arbeiter muß also scharf auf jede Naht achten und das Schneidzeug jedesmal rechtzeitig mit Hilfe des Hebelapparates hochstellen, wenn die Gewebenahrt in die Schermaschine einläuft.

4. Auch bei den Klopffmaschinen und Aufbäumstühlen muß die Ware mit Rücksicht auf die spätere Verarbeitung in der Druckerei faltenfrei laufen. Ferner ist bei diesen Maschinen zu beachten, daß eine häufige Reinigung derselben, etwa acht- bis zehnmal im Tage, vorgenommen werden muß. Es ist dieses um so notwendiger, als jede Warenrolle neue Mengen Faserflaum in die Maschine hineinbringt und ein Teil desselben nicht in den unter den Bürsten befindlichen Staubkasten geworfen, oder durch die Ein-

wirkung des an die Bürst- und Klopffmaschinen meist angeschlossenen Ventilators abgesogen wird, sondern in den Bürsten selbst haften bleibt. Bei nicht genügender Reinigung der Klopff- und Aufbäummaschinen kann somit der Fall eintreten, daß die Ware stärker mit Faserflocken verunreinigt aus der Maschine herauskommt, als sie hineingegangen war. Enthält aber das druckfertige Gewebe solche Faserflocken, so gibt dies zu häßlichen Fehlstellen beim Drucken Veranlassung. Der Faserflaum setzt sich an einer Stelle unter die Rakel (s. S. 133) und hebt sie während des Druckens an dieser Stelle hoch. Infolgedessen wird die Druckwalze hier nicht vollständig abgerakelt, und es erscheint ein mehr oder weniger breiter Farbstreifen (Rakelstreifen) auf der Ware (Fehlertafel VI).

5. Die Vorenden, welche vor dem Aufbäumen an die Enden der Warenrolle genäht werden, müssen gut gewaschen und vollständig sauber sein, weil durch unreine Vorenden die Enden des Gewebes selbst verschmutzt werden. Bei der Herstellung der Naht, mit welcher die Warenenden unter sich oder Warenende und Vorende aneinander genäht werden, ist zur Vermeidung von Faltenstreifen daselbe zu beachten, was über das Aneinandernähen der einzelnen Stücke vor dem Bleichen (s. S. 108) gesagt wurde.

6. Die Gewebe müssen vor dem Druck möglichst zweckentsprechend und sauber gelagert werden. Am besten eignen sich hierzu große hölzerne Gefache, welche, so lange ihnen Ware nicht entnommen wird, durch Gardinen vor Staub und Licht geschützt sind. Der Staub muß ferngehalten werden, weil er die weiße Ware verunreinigt und von der später auffallenden Druckfarbe außerdem meist noch so befestigt wird, daß er nur in seltenen Fällen bei den auf das Drucken folgenden Behandlungen wieder beseitigt werden kann.

Das Licht, namentlich das direkte Sonnenlicht, soll möglichst ausgeschaltet werden, weil unter dem Einflusse desselben die Cellulose sich allmählich in Oxycellulose verwandelt.

7. Die Arbeiten auf der Imprägniermaschine müssen mit größter Sauberkeit und Sorgfalt ausgeführt werden. Die vor-

geschriebenen Konzentrationen der Klotzflüssigkeiten müssen unter allen Umständen innegehalten werden.

Vor dem Beginn der Arbeit und nach Beendigung derselben müssen Klotztrog, Quetschwalzen und Trockenmaschine jedesmal sorgfältig gereinigt werden.

8. Am häufigsten geht dem Drucken eine Präparation mit einer Lösung von Ricinusölseife voraus, eine Operation, die gewöhnlich schlechtweg als das Ölen der Ware bezeichnet wird. Durch das Ölen werden viele der aufzudruckenden Farben, namentlich die große Klasse der Alizarin-farben, günstig beeinflusst. Diese Farben zeigen nach der Fertigstellung einen volleren und wesentlich lebhafteren Ton, wenn sie statt auf ungeölter auf geölter Ware gedruckt worden sind, eine Erscheinung, die auf den Eintritt der Fettsäure in das Farbstoffmolekül zurückzuführen ist.

Um einen gewissen Bestand an geölter Ware zu haben, wird ein Teil der weißen Gewebe von vornherein gleich nach dem Trocknen mit einer solchen Öllösung präpariert und auf Lager genommen; die geölten Gewebe dürfen aber hier nicht zu lange vor dem Drucken liegen bleiben, weil sonst eine teilweise Zersetzung der Ölpräparation eintritt, und das Weiß des Gewebes einen gelblichen Ton bekommt, welcher auch durch das Seifen nach dem Drucken nicht wieder zu entfernen ist.

9. Außer dem Ölen der Ware handelt es sich sehr oft auch um das Klotzen mit anderen Körpern, so z. B. mit Naphtol-lösungen bei solchen Geweben, auf denen während des Druckes Naphtolazofarbstoffe erzeugt werden sollen.

In anderen Fällen wieder kommt als Präparation Traubenzuckerlösung in Frage, wenn späterhin beim Drucken und Dämpfen Reduktionsprozesse behufs Fixation der aufgedruckten Farben (Indigodruck) sich abspielen sollen. Von diesen Vorgängen wird späterhin noch eingehend die Rede sein.

Die in verschiedener Weise präparierte (die geölte, naphtolierte, gezuckerte usw.) Ware muß nun nach dem Präparieren genau bezeichnet und kenntlich gemacht werden. Am besten wird die Ware von jeder Präpa-

ration in einem besonderen Gefach für sich bis zum Druck untergebracht, um Verwechslungen auszuschließen, die für das Gewebe mit Rücksicht darauf, daß die Präparation eine ganz bestimmte Beziehung zu den aufzudruckenden Farben hat, verhängnisvoll werden könnten. Kommt eine solche Verwechslung vor und wird z. B. statt geölter, naphtholierter oder gezuckerter Ware unpräpariertes weißes Gewebe zum Druck gegeben, so wird dasselbe in den meisten Fällen ganz verdorben. Am wenigsten nachteilig ist noch die Verwechslung von geölter und nicht geölter Ware. Es handelt sich dabei um zwei Fälle. Entweder kann an die Druckerei statt geölter nichtgeölte oder umgekehrt statt ungeölter geölte Ware geliefert worden sein. Im ersteren Falle, wenn statt geölter versehentlich ungeölte Ware

von dem weißen Warenlager in die Druckerei gegeben wird, so erscheinen die Druckfarben nach der Fertigstellung im Vergleich zu dem auf geöltem Stoff hergestellten Mustermaterial weit weniger lebhaft, so daß die fertige Ware dann meist nicht als vollwertig gelten kann.

Im zweiten Falle, wenn statt ungeölter Ware geölte Ware bedruckt wird, entsteht gewöhnlich kein weiterer Nachteil, als die unnötig aufgewendeten Kosten der Präparation. In manchen Fällen aber wirkt die Anwesenheit von Öl in der Ware direkt schädlich, so z. B. bei dem Beizendruck auf später türkischrot zu färbenden Geweben mit ausgespartem Weiß (weil bei geöltem Stoff das Weiß stark eingefärbt wird), oder bei dem Schwarzdruckartikel (weil durch das Öl die Wirkung der Weißreserve beeinträchtigt wird; s. S. 170).

Bedrucken der Baumwollgewebe.

Das Bedrucken der Baumwollgewebe erfolgt entweder durch Handdruck oder mit Hilfe der Perrotinen, oder der Rouleauxdruckmaschinen. Beim Handdruck und Perrotinendruck wird mit erhabener Druckform gearbeitet, während bei den Rouleauxdruckmaschinen vertieft eingravierte kupferne oder messingene Druckwalzen verwendet werden. Das älteste der drei Verfahren, der mit dem Druckmodel arbeitende Handdruck, welcher früher allgemein üblich war, hat allmählich den maschinell betriebenen Arbeitsweisen das Feld räumen müssen und wird daher jetzt nur in einzelnen besonderen Fällen, z. B. bei sehr großem Rapport des Musters, angewendet.

Perrotine.

Die Arbeitsweise der Perrotinen lehnt sich ganz an den Arbeitsvorgang beim Handdruckverfahren an. Die Druckform der Perrotine besteht aus Messingstiften, welche in engeren oder weiteren Abständen dem Muster entsprechend in einen Holzboden eingesetzt sind, so daß die beim Druck wirksame Fläche (im Gegensatz zum Rouleauxdruck) erhaben aus der Form heraustritt.

Bei der Arbeit der Perrotinen (Fig. 80 u. 81) wird die Druckform abwechselnd gegen

ein mit Druckfarbe überwalztes Farbkissen und gegen die zu druckende Ware geführt, und zwar wird der Druck mit der Form auf dieselbe Stelle des Gewebes entweder ein-, zwei- oder dreimal ausgeführt. Die Zahl der Formschläge regelt man durch Einstellen des Mechanismus, welcher den Transport der zu druckenden Ware vermittelt. Bei mehrfarbigen Mustern wird für jede Farbe eine besondere Form in die Maschine eingesetzt und die gegenseitige Lage der Druckformen mit Hilfe von Stellschrauben so eingepaßt, daß die einzelnen Farben beim Druck auf die in der Zeichnung vorgesehene Stelle des Gewebes kommen. Hinter der Perrotine befindet sich ein aus einem System von Leitwalzen bestehender Rollstuhl (Fig. 81), durch welchen die gedruckte Ware, um die aufgedruckten Farben zu trocknen, geführt wird.

Der Arbeitsvorgang während des eigentlichen Druckens ist bei den Perrotinen also ein intermittierender. Hinsichtlich der Leistungsfähigkeit ist deshalb die Perrotine der kontinuierlich arbeitenden Rouleauxdruckmaschine unterlegen. Dafür läßt sich aber andererseits mit den erhaben aus der Form heraustretenden Druckflächen der Perrotine mehr Druckfarbe auf das Gewebe bringen

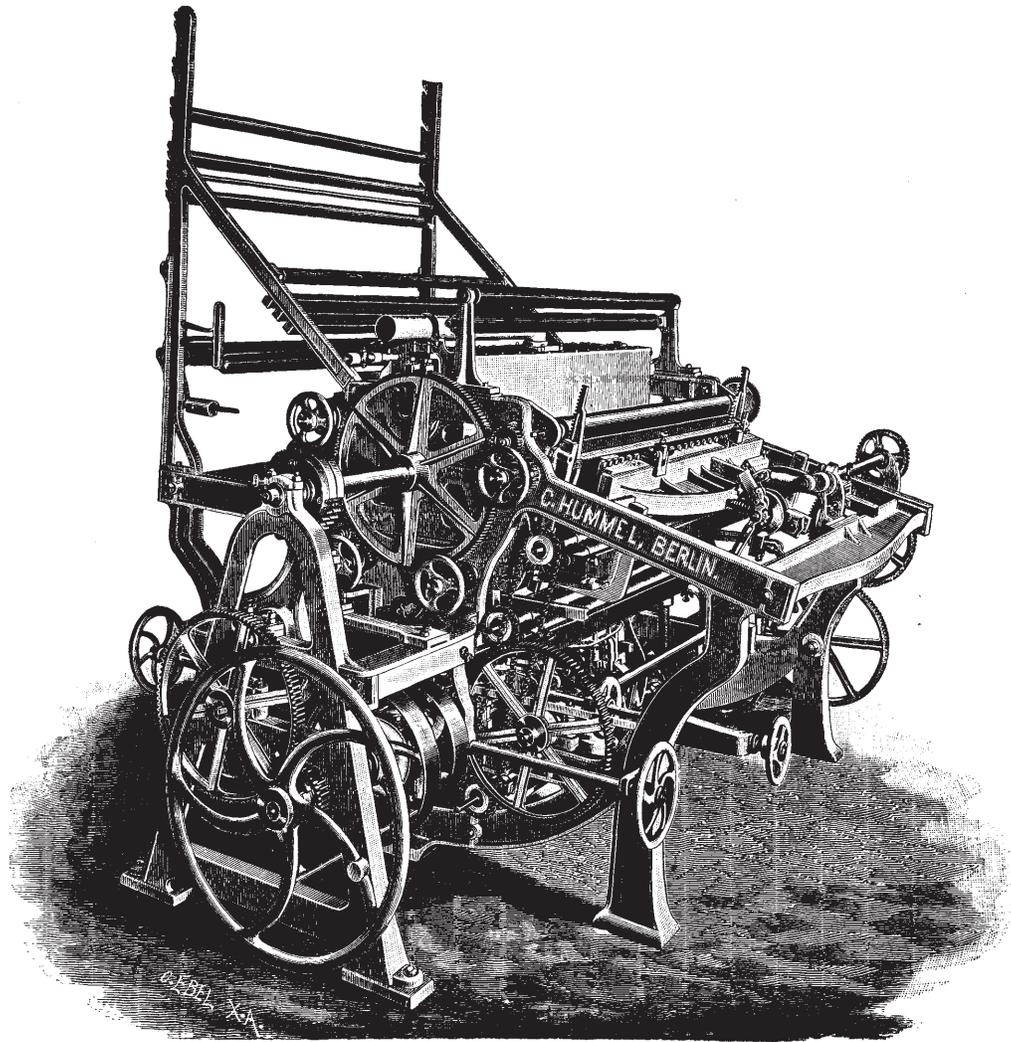


Fig. 80. Vierfarbenperrotine.

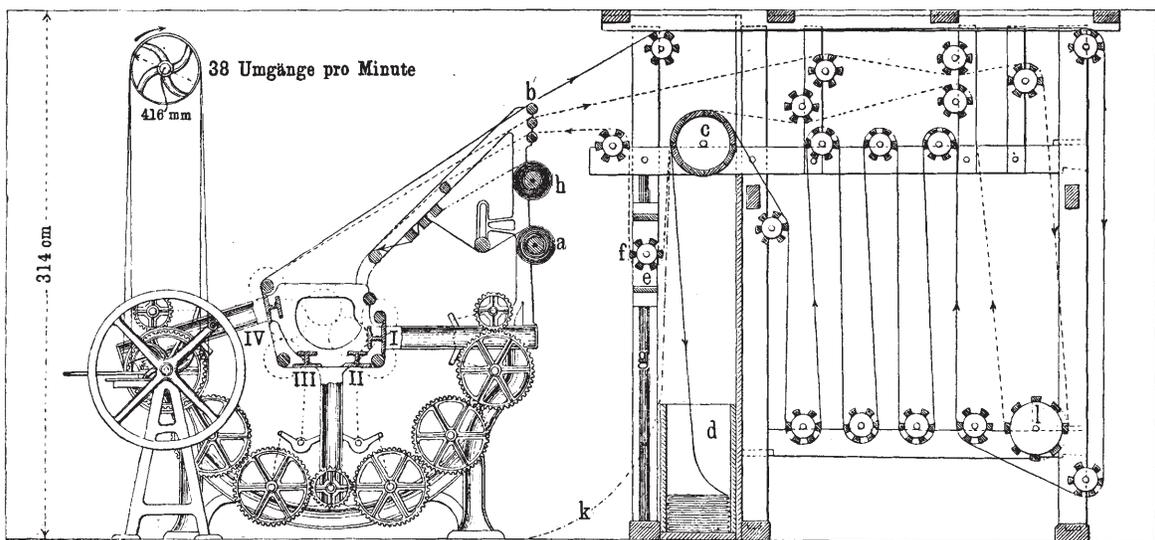


Fig. 81. Schnitt durch eine Vierfarbenperrotine. C. Hummel.

und ein vollerer Druck erzielen, als mit den vertieft eingravierten Kupferwalzen der Rouleauxdruckmaschine. Außerdem wird bei der Perrotine auch bei mehrfarbigen Mustern der Druck nicht verpreßt, wie dieses beim Rouleauxdruck geschieht (s. S. 146). In solchen besonderen Fällen, in welchen es also gerade auf einen solchen vollen unverpreßten Druck

ankommt, wie z. B. beim Reservedruck, wird daher die Perrotine noch häufig zum Drucken der Gewebe benutzt. Im allgemeinen aber gibt man jetzt den Rouleauxdruckmaschinen mit Rücksicht auf die erheblich größere Leistungsfähigkeit den Vorzug. Es sollen daher nur einige kurze Angaben über die Bedienung der Perrotinen folgen.

Bedienungsvorschriften für die Perrotine.

1. Die Druckform der Perrotine, welche, wie erwähnt, aus einem Holzblock und eingesetzten Messingstiften besteht, muß vor allem auf und zwischen den Messingstiften nach jedesmaligem Druck gut gereinigt werden.

2. Der Holzblock selbst muß vollständig eben sein, damit die Druckflächen der Messingstifte in einer Ebene liegen. Ein Verziehen und Werfen der Holzform ist aber zu befürchten, wenn die Form in einem trockenen und heißen Raum lagert. Deshalb müssen alle Formen nach dem Drucken und Reinigen in einem feuchten, kühlen Lagerplatz untergebracht werden.

Kleine Unebenheiten in der Oberfläche lassen sich vor dem neuen Druck mit dem Schleifstein beseitigen. Größere Unebenheiten, die durch ein stärkeres Verziehen des Holzblockes veranlaßt sind, bedingen ein vollständiges Umarbeiten der Form.

3. Das wollene Speisetuch, welches als Farbkissen dient, und durch welches die Form die Farbe empfängt, muß nach jedem Druck sofort gewaschen und getrocknet werden, weil es sonst hart wird, dann die Form schlecht speist und dadurch einen unregelmäßigen Druck liefert.

4. Die Druckformen müssen nach dem Einsetzen in die Perrotine sorgfältig und fest durch die Stellschrauben eingespannt werden. Es steht sonst zu befürchten, daß die Druckform sich während der Arbeit lockert und daß bei wiederholtem Anschlag derselben an die Ware der Druck nicht genau auf dieselbe Stelle des Gewebes kommt. Bei nicht ganz fest eingespannter Druckform schließt sich ferner, wenn das Gewebe während des Druckprozesses um Formenbreite fortschreitet, der Druck auf dem Stoff nicht genau an den letzten Abdruck der Form an. Auf der gedruckten Ware zeigen sich dann ungleichmäßige Stellen (Formschläge).

Rouleauxdruckmaschine.

Für den Rouleauxdruck wird das zu druckende Muster gewöhnlich in Kupfer-, seltener in Messingwalzen so eingraviert, daß die Gravurbreite etwas mehr als die Breite des zu bedruckenden Gewebes beträgt.

Bei einem mehrfarbigen Muster wird jeder Teil des Musters, der auf dem Gewebe später einen besonderen Farbton erhalten soll, auf eine besondere Walze graviert, so daß auch im Rouleauxdruck zur Herstellung eines Druckmusters im allgemeinen so viel Walzen erforderlich sind, als das zu gravierende Muster Farben hat. Die Walzen können aber auch so graviert werden, daß beim Drucken die von verschiedenen Walzen kommenden Farben zum Teil auf dieselbe Stelle des Gewebes übereinander fallen. Auf diese Weise kann

man dann Mischöne und so eine größere Zahl von Farbtönen hervorbringen, als Walzen zum Druck verwandt worden sind.

Gravieren der Druckwalzen.

Die Druckwalzen sind gegossene, inwendig hohle Kupfer- oder Messingwalzen mit einer schwach konischen Bohrung, in welche behufs Lagerung der Walzen in der Druckmaschine Stahlspindeln, die der Bohrung der Walzen entsprechend konisch gedreht sind, vor dem Drucken hineingetrieben werden. Eine Kupferwalze wird nicht nur einmal, sondern mehrere Male nacheinander zum Eingravieren verschiedener Muster benutzt. Die Wandstärke der Kupferwalzen, welche je nach der Länge und dem Umfang der Walzen zu Anfang etwa 30 mm beträgt, vermindert

sich dann bei jeder Neugravierung um einen gewissen Betrag, welcher behufs Beseitigung der alten Gravur und zur Schaffung einer neuen glatten, zum Gravieren geeigneten Oberfläche von der Kupferwalze abgedreht werden muß.

Was die Größenverhältnisse der Kupferwalzen im Vergleich zu dem zu gravierenden Muster betrifft, so muß bei großen Mustern (Bildern u. dgl.), bei denen eine Wiederholung auf der Walze nicht eintritt, sowohl die Länge als auch der Umfang der Walze sich ganz nach der Größe der zu gravierenden Zeichnung richten. Wenn es sich dagegen um ein Muster handelt, bei welchem eine Wiederholung, ein Rapport, in der Quer- und Längsrichtung des Gewebes vorhanden ist, so kommt für die Länge der Kupferwalze die Größe des Musters in den meisten Fällen nicht mehr in Betracht. Für die Länge der Walze ist dann nur die Breite des zu bedruckenden Baumwollstoffs maßgebend. Dagegen ist der Umfang der Walze auch in diesem Falle von dem Rapport des Musters in der Längsrichtung des Gewebes abhängig. Dieser Längsrapport muß genau in dem Umfang der Walze aufgehen, also gleich demselben oder gleich $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$ usw. desselben sein, um eine der Zeichnung entsprechende fortlaufende Wiederkehr des Musters beim Druck zu ermöglichen. Ist dieses Verhältnis zwischen dem Rapport und der für das Gravieren in Aussicht genommenen Walze nicht vorhanden, so kann bei einer geringen Differenz die Walze um den erforderlichen Betrag abgedreht werden. Ist der Unterschied indes groß, so muß mit Rücksicht auf den durch das Abdrehen bedingten Materialverlust entweder eine besser passende Walze genommen werden, oder man muß sich zu einer Änderung der Größe der Zeichnung entschließen und dieselbe je nachdem durch Vergrößerung oder Verkleinerung dem Umfang der Walze anpassen.

Bevor die verschiedenen Methoden des Gravierens der Kupferwalzen besprochen werden, muß noch einiges über die Art der Gravur selbst vorausgeschickt werden. Während des Druckens soll die Kupferwalze an den durch die Gravüre vertieften Stellen Farbe aufnehmen und auf das Gewebe übertragen. Es leuchtet ein, daß diese Übertragung in gleichmäßiger zweckentsprechender Weise nur dann möglich

ist, wenn die Farbe auf der Druckfläche ganz gleichmäßig verteilt ist. Wenn es sich um das Gravieren eines kleinen Punktes oder einer Linie handelt, so ist diese Aufgabe einfach. Kommt dagegen die Gravur einer größeren Fläche in Betracht, soll z. B. ein großes Blatt graviert werden, so kann nicht die ganze Fläche aus der Walze herausgenommen werden, denn dann würde die so geschaffene Druckfläche die Druckfarbe nicht gleichmäßig aufnehmen und an das Gewebe abgeben. Die Gravur einer solchen Fläche wird deshalb entweder in der Weise bewirkt, daß in dieselbe eine Reihe feiner, dicht nebeneinander stehender Punkte (Picots) eingraviert wird, oder es werden in die Fläche keilförmige, parallel nebeneinander liegende Rillen eingestochen, deren hochliegende Rücken etwas unterhalb der Walzenoberfläche liegen. Die Zahl dieser Rillen (Hachuren) pro Flächeneinheit und die damit zusammenhängende Breite der einzelnen Rillen ist von großer Bedeutung. Diese Zahl wird je nach den zu bedruckenden Geweben für den Graveur festgesetzt und schwankt zwischen 16 und 32 pro Centimeter.

Die Picotgravur kommt namentlich bei Handgravur zur Anwendung. Sie ist vor allem am Platze, wenn es sich um flache Gravuren (Halbtöne, Überfälle u. dgl.) handelt, während die Gravur mit Hachuren für gleichmäßig und tiefer zu gravierende Flächen Anwendung findet.

Die verschiedenen Methoden zum Gravieren der Kupferwalzen.

Die älteste Methode zum Gravieren der Kupferwalzen ist diejenige von Hand mittels des Grabstichels unter Benutzung der Lupe. Heute ist in den meisten Fällen an Stelle der Handgravur die Gravur mit Hilfe der Maschinen getreten. Die ausschließliche Gravur von Hand kommt eigentlich nur dann noch in Betracht, wenn das zu gravierende Muster so groß ist, daß es sich auf der Oberfläche der Walze überhaupt nicht wiederholt, wie dies z. B. bei sehr großen Zeichnungen (Bildern usw.) der Fall ist.

Wenn dagegen das Verhältnis der Zeichnung zur Walze so ist, daß sich das Muster

auf dem Umfang der Walze oder in der Längsrichtung derselben mehrere Male wiederholt, so graviert man im allgemeinen das Muster nicht mehr von Hand wiederholt auf die Walze, sondern statt dessen nur einmal auf ein Hilfswerkzeug (Hilfsplatte, Hilfswalze) und bewirkt mittels dieser Hilfswerkzeuge auf mechanischem Wege die vielfache Übertragung auf die Kupferwalze.

Bei dem Pantographen (Fig. 82) erfolgt die Übertragung mittels einer Hilfsplatte. Das

rates wird auf der einen Seite nach den Linien der auf der Zinkplatte eingestochenen Zeichnung geführt. Gleichzeitig schneiden dann die Diamantspitzen der entgegengesetzten Hebelarme, welche in einer dem Rapport entsprechenden Anzahl verwendet werden, dieselben Linien in der richtigen Größe des Musters und auf der ganzen Breite der Walzen so oft, wie es das Muster erfordert, in den Lack der Kupferwalze ein, ohne indes in diese selbst einzuschneiden.

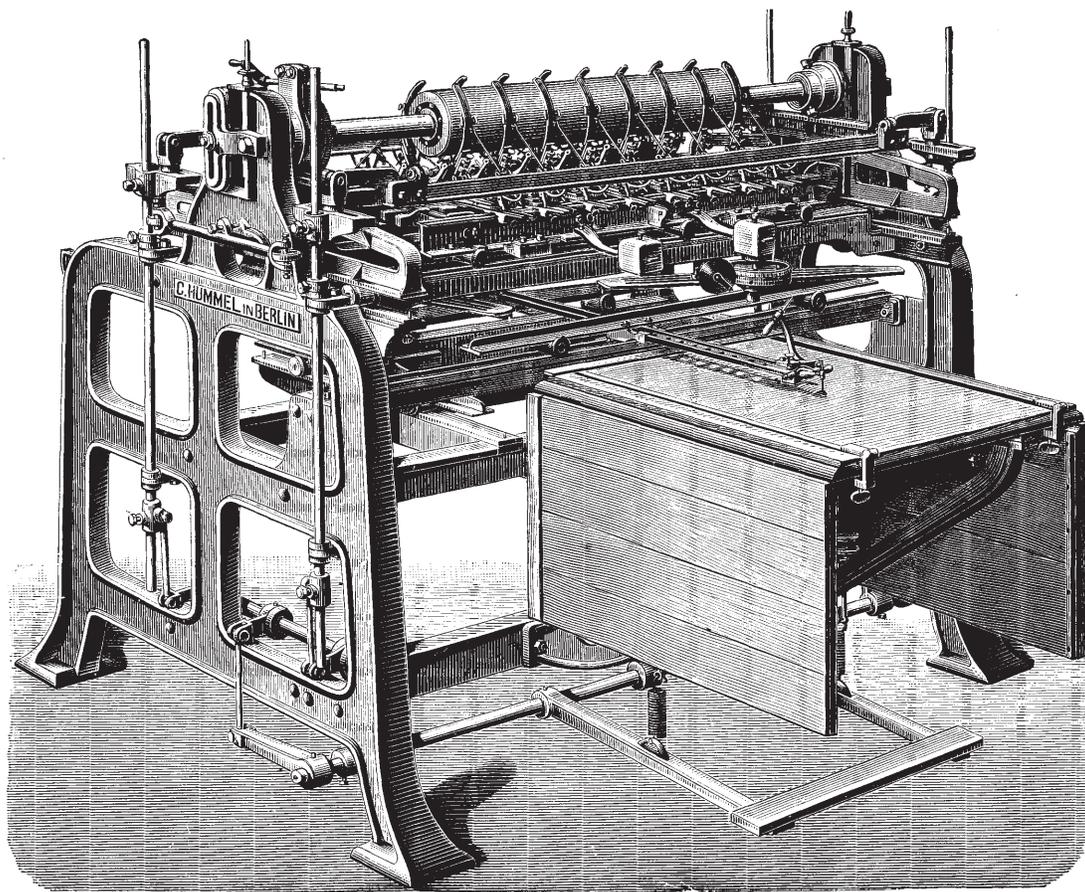


Fig. 82. Pantograph.

Muster wird bei dieser Methode zunächst in drei- bis fünffacher Vergrößerung auf einer Zinkplatte eingestochen. Die zu gravierende Kupferwalze wird glatt poliert und darauf mit einem säurefesten Lack überzogen; Zinkplatte und Kupferwalze werden in den Pantographen eingesetzt, welcher im wesentlichen aus einem nach dem Prinzip des Storchschnabels gebauten Hebelmechanismus besteht. Die Spitze des einen Armes des Hebelappa-

Die Hachuren werden nicht jedesmal in die Zinkplatte selbst, auf welcher das Muster in vergrößertem Maßstabe eingraviert wird, mit eingeschnitten, sondern es stehen eine Reihe von weiteren Hilfsplatten mit verschiedener, entsprechend vergrößerter Stellung der Hachuren zur Verfügung, in welchen ein seitlich mit dem Haupthebelarm des Pantographen verbundener Stift seine Führung erhält, während die Hebelspitze innerhalb der

zu gravierenden Fläche auf der Zinkplatte geführt wird.

Die Vergrößerung der Zeichnung auf der Zinkplatte hat den Vorteil, daß ein etwaiger Fehler, der bei der Führung des Hebelmechanismus nach der auf der Zinkplatte vorhandenen Zeichnung unterläuft, in entsprechend geringerem Grade auf der Walze selbst zur Geltung kommt.

Nachdem in dieser Weise das Muster allmählich auf den ganzen Umfang der Kupferwalze übertragen und eingeritzt worden ist, wird diese in verdünnte Salpetersäure ge-

und Diamantspitze weiter, wenn eine Rille quer durch den Lack der Walze geritzt worden ist. Der Betrag, um den der Hebel dabei jedesmal verschoben wird, und welcher ja die Dichte der Hachurenstellung bedingt, läßt sich genau einstellen. Nachdem die Arbeit auf der Liniermaschine beendet ist, werden die Flächen der Kupferwalze, welche außerhalb der Kontur liegen, und welche also nicht graviert werden sollen, wieder mit säurefestem Lack von Hand bemalt, so daß also nur die Hachuren auf den Flächen innerhalb der Kontur beim Ätzen im Säurebade eingraviert werden.

Diese scheinbar umständlichere Arbeitsweise unter Zuhilfenahme der Liniermaschine bedeutet in Wirklichkeit eine Vereinfachung, da der Prozeß des Anreibens auf der Liniermaschine ganz automatisch und fast ohne jede Bedienung erfolgt. Außerdem ist bei der letzteren Methode der Verlauf der Hachuren über der ganzen Walzenfläche ein gleichmäßigerer.

Mit Hilfe des Pantographen und des mit der Verwendung dieser Maschine zu-

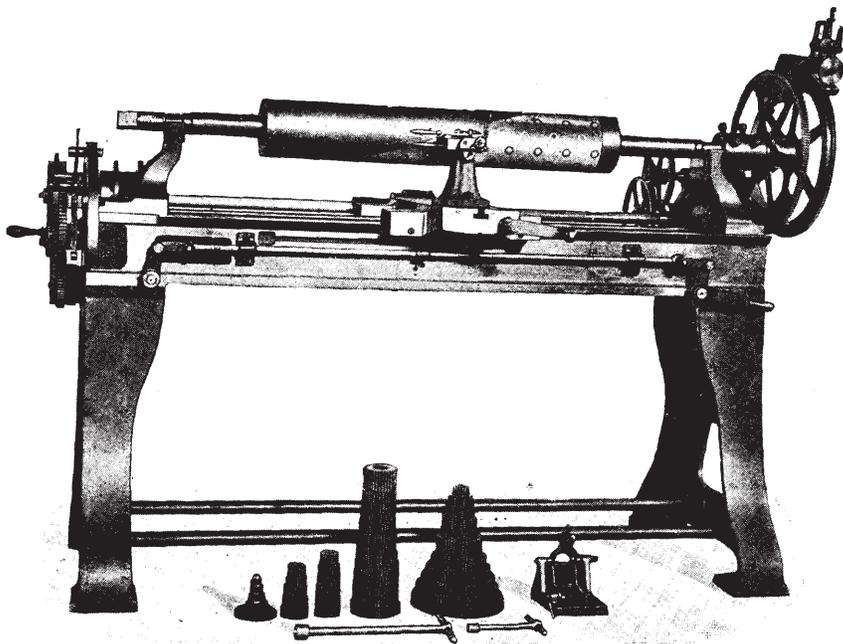


Fig. 83. Liniermaschine. Werkstätte für Maschinenbau vormals Ducommun.

sammenhängenden Ätzverfahrens werden meist nicht besonders tiefe Gravuren hergestellt. Diese stellt man besser mit Hilfe der Molettiermaschine (Fig. 85) her, bei welcher als Hilfswerkzeug eine Walze, die Molette, benutzt wird.

bracht, welche an den angeritzten Stellen, von denen der säurefeste Lack entfernt ist, das Kupfer auflöst. Diese Behandlung mit Säure wird unter stetem Umdrehen der Walze so lange fortgesetzt, bis die Gravur die erforderliche Tiefe hat.

Wenn es sich um das Gravieren ziemlich großer Flächen handelt, so werden die Hachuren nicht auf dem Pantographen selbst gezogen, sondern es werden dann auf dem Pantographen nur die eigentlichen Konturen der Zeichnung gestochen und sodann auf der Liniermaschine (Fig. 83) die Hachuren und zwar auf der ganzen Fläche der Walze eingeschnitten. Das Schaltwerk der Liniermaschine schaltet automatisch das Stichelhaus mit Hebel

Der Arbeitsvorgang spielt sich bei dieser Methode in folgender Weise ab. Das zu gravierende Muster wird zunächst von Hand mittels des Grabstichels auf eine kleine Walze aus weichem Stahl eingestochen, deren Umfang gleich dem Musterrapport in der Längsrichtung des Gewebes oder ein Vielfaches dieses Rapports ist. Nachdem die Molette aus weichem Stahl in dieser Weise graviert ist, wird sie durch Glühen mit Kohle ge-

härtet und darauf in der Relievmaschine (Fig. 84) gegen eine zweite, aus weichem Stahl bestehende glatte Walze unter stetem Umdrehen so lange gepreßt, bis die in der ersten, der sogenannten Muttermolette, eingravierten Vertiefungen in der zweiten Molette in aller Schärfe erhaben herauskommen. Der Umfang der Reliefmolette oder Tochtermolette muß wieder gleich dem Umfang oder ein Vielfaches des Umfanges der Muttermolette sein.

Die Reliefmolette dient, nachdem sie gehärtet ist, dazu, um mit Hilfe der Molettiermaschine (Fig. 85) die Gravur auf die Kupferwalze zu übertragen.

Sie wird zu diesem Zweck in der Molettiermaschine oberhalb der glatt polierten zu gravierenden Kupferwalze in einem verstellbaren Lagerstuhl so gelagert, daß die Molette auf der Kupferwalze ruht. Die Übertragung der Gravur von der Reliefmolette auf die Kupferwalze, deren Umfang ein Vielfaches des Umfanges der Molette ist (da die Kupferwalze ja so gewählt ist, daß der Rapport in dem Umfange der Walze aufgeht), erfolgt nun in

ähnlicher Weise wie die Übertragung der Gravur der Muttermolette auf die Reliefmolette in der Relievmaschine.

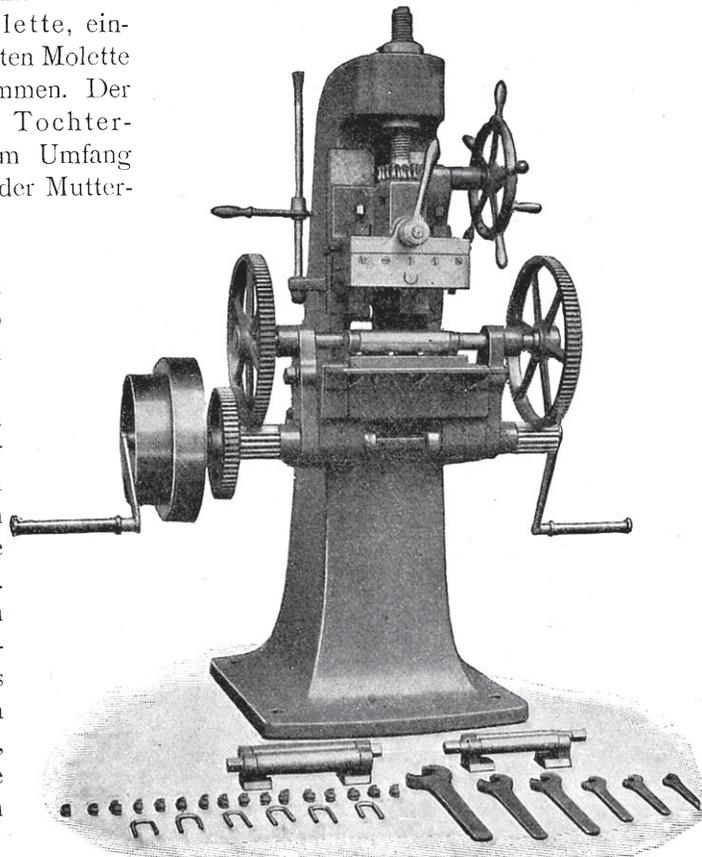


Fig. 84. Relievmaschine. Werkstätte für Maschinenbau vormals Ducommun.

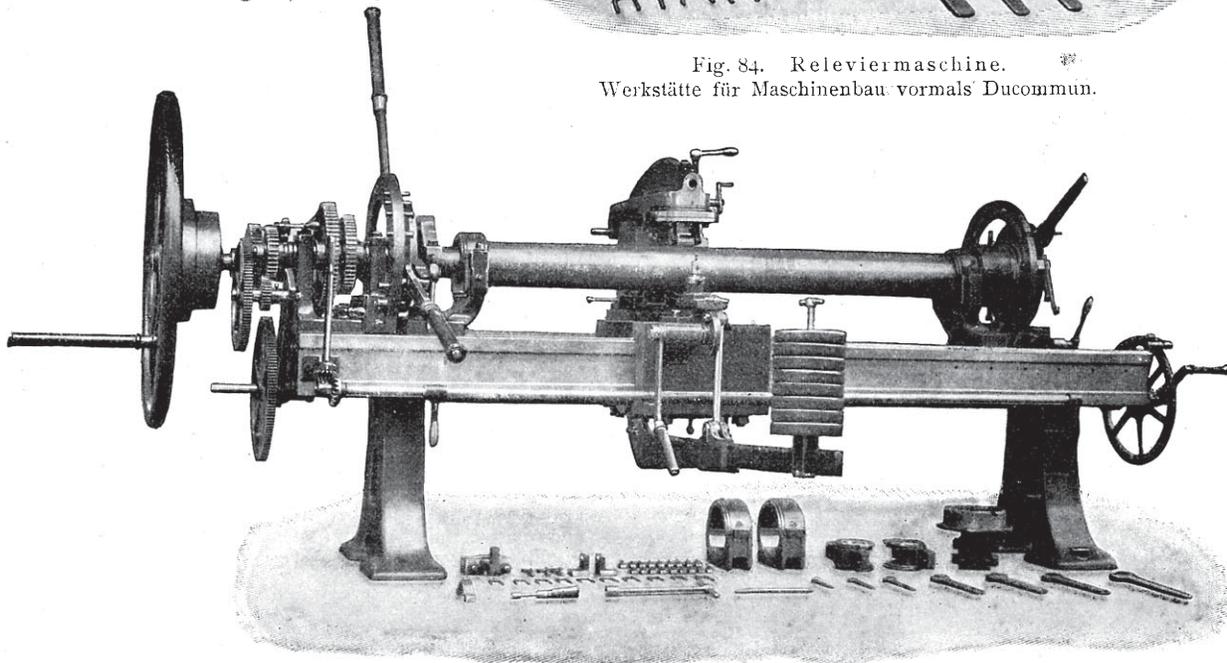


Fig. 85. Molettiermaschine. Werkstätte für Maschinenbau vormals Ducommun.

Während die auf einer Stahlspindel aufgesteckte Kupferwalze in langsame Umdrehung versetzt wird, wird der Druck auf die Lagerzapfen der auf der Kupferwalze ruhenden und durch sie in Umdrehung versetzten Molette allmählich verstärkt. Dadurch wird das Kupfer der Walze da, wo die erhabenen Teile der Molette auf die Kupferwalze drücken, allmählich verdrängt. Dieses Verfahren wird fortgesetzt, bis beide Walzenoberflächen aufeinander liegen und die Erhöhungen der Molette sich vertieft in der Kupferwalze finden. Nachdem auf diese Weise ein Streifen der Walze graviert ist, wird der Lagerstuhl mit Molette genau um die Breite derselben ver-

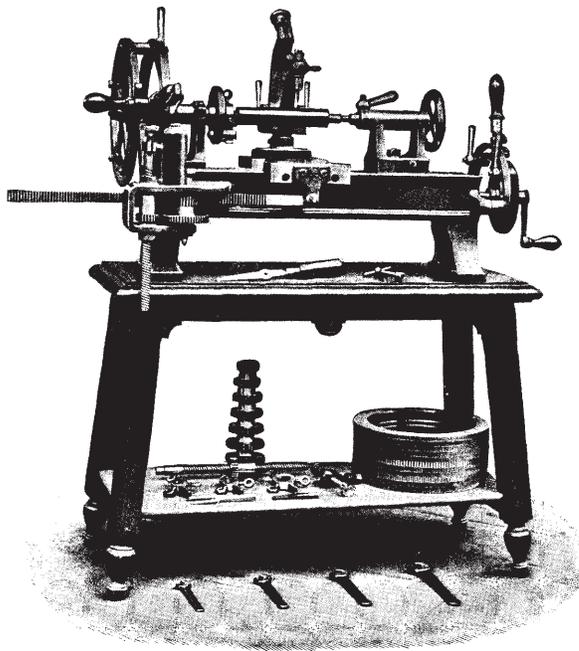


Fig. 86. Divisiermaschine.
Werkstätte für Maschinenbau vormals Ducommun.

setzt, und ein zweiter Streifen rund um die Kupferwalze eingepreßt. In gleicher Weise wird ein dritter und vierter Streifen und so fort eingraviert. Wenn der ganze Walzenumfang an der Reihe gewesen ist, so geht man die Walze noch ein zweites und drittes Mal mit der Molette durch, um eine ganz gleichmäßige Gravur zu erzielen und alle Feinheiten der Molettengravur auf die Kupferwalze zu übertragen.

Die Herstellung der Muttermolette geschieht sehr häufig nicht durch Handgravur, sondern auch bei dieser Arbeit kommen schon eine

Reihe von Hilfsmaschinen zur Anwendung. In erster Linie ist die Divisiermaschine (Fig. 86) zu nennen, welche verwendet wird, wenn aus regelmäßigen Figuren bestehende Muster auf der Molette graviert werden sollen. Die Divisiermaschine ermöglicht ferner eine bequeme und genaue Einteilung der Molette, sowie das Einschneiden von Punkten und Linien in regelmäßigen Abständen.

Ferner kommt sehr häufig auch die Molettenliniiermaschine zur Anwendung, um mit Hilfe der Ätzmethode die Hachuren des Musters auf der Molette bis zu einem gewissen Grade vorzugravieren. In diesem Falle wird das schon beim Pantographen geschilderte Verfahren des Lackierens, Anreißens auf der Liniiiermaschine und Ätzens benutzt.

Endlich kommt es häufig vor, daß innerhalb des Musterrapports eine Wiederholung von Musterelementen stattfindet. In diesem Falle gebraucht man den Kunstgriff, daß man die sich wiederholenden Musterelemente, z. B. eine Reihe von Karos zwischen zwei Streifen, nicht so oft von Hand auf der Muttermolette einsticht, als sie zwischen den Streifen vorhanden sind; sondern man graviert das Karo in dem angegebenen Beispiel auf eine kleine Hilfsmolette, stellt weiter in der beschriebenen Weise eine Hilfsreliefmolette her und molettiiert mit derselben das Karo zwischen den Streifen auf die Muttermolette ein. Als Molettiermaschine für das Molettieren der Moletten dient in diesem Falle die mit einer entsprechenden Einrichtung versehene Divisiermaschine.

Bei jeder Arbeit, die mit der Gravur der Walzen zusammenhängt, sucht man also die Handarbeit möglichst zu beschränken. Trotzdem ist aber selten eine ausschließliche Maschinenarbeit möglich, fast immer ist ein Nacharbeiten mit der Hand bei der von der Maschine geleisteten Arbeit bis zu einem gewissen Grade erforderlich. So werden die Halbtöne und Überfälle fast stets nachträglich in die auf dem Pantographen hergestellten Gravuren hineinge-
arbeitet.

Neuerdings beginnt das Gravieren der Kupferwalzen auf photographischem Wege an Bedeutung zu gewinnen. Die betreffenden

Verfahren sind jedoch noch nicht aus dem Versuchsstadium heraus¹⁾.

Wenn die Gravur durch den Druck gelitten hat, wird sie von Hand nachgestochen oder mit der Reliefolette auf der Molettiermaschine nachgearbeitet. Wenn die auf der Walze vorhandene Gravur nicht mehr ge-

braucht und durch eine neue ersetzt werden soll, so wird, wie schon erwähnt, die Kupferwalze abgedreht, poliert und neu graviert. Diese Wiederverwendung ist so lange möglich, als die Kupferwalze noch eine genügende Wandstärke hat, um einem Durchbiegen während des Druckens zu widerstehen.

Vorschriften für die Herstellung der Gravur der Kupferwalzen.

1. Bestimmte Anweisungen, wie die Arbeiten des Graveurs ausgeführt werden müssen, lassen sich hier nicht geben. Eine rasche Erledigung der Gravurarbeiten wird am besten durch eine zweckentsprechende Kombination von Maschinen- und Handarbeit erreicht.

Die Verwendung von Hilfsmoletten zur Herstellung der Muttermoletten bedeutet sehr oft eine wesentliche Vereinfachung. Es ist deshalb zweckmäßig, eine Reihe von Hilfsmoletten mit Musterelementen, wie sie in manchen für den Zeugdruck bestimmten Zeichnungen häufig wiederkehren, in Vorrat zu halten.

Im übrigen sei hier vor allem darauf hingewiesen, von wie großer Wichtigkeit für den guten Ausfall der gedruckten Gewebe eine gute Gravur der Druckwalzen ist. Bezüglich der Zahl der Hachuren muß genau die Vorschrift innegehalten werden, ebenso muß die Gravur die vorschriftsmäßige Tiefe haben, welche je nachdem, ob es sich um den Druck von Paß-, Ätz- oder Reservefarben handelt, eine verschiedene ist.

Der Beweis, daß eine Gravur gut ist, ist dann noch nicht erbracht, wenn der erste Druck zufriedenstellend ausfällt. Eine gute Gravur muß auch nach dem Druck einer größeren Anzahl von Stücken — etwa 200 bis 300 Stück (das Stück Baumwollstoff zu 60 m gerechnet) — noch einen in jeder Beziehung tadellosen Druck liefern. Denn erst, nachdem die Walze einige Zeit gearbeitet hat, zeigt es sich meist, ob die Gravur die nötige Tiefe hatte und vollständig gleichmäßig sich über die ganze Walze erstreckte.

2. Das Bemalen der von der Liniermaschine kommenden Walzen mit säurefestem Lack muß mit großer Vorsicht und Sorgfalt

unter Benutzung der Lupe ausgeführt werden. Die ganze Fläche, welche vor der Einwirkung der Säure geschützt werden soll, muß bis zu den Konturen heran mit Lack übermalt werden. Andererseits aber darf der Lack nicht über die Konturen hinauskommen; denn sonst werden die Hachuren dort, wo sie an die Konturen herantreten, nicht rein ausgeätzt, und die zu unrecht geschützten Stellen müssen nachträglich durch zeitraubendes Nacharbeiten mit der Hand herausgehoben werden.

Während des Bemalens der Walzen mit dem Pinsel darf die Walze nicht mit den Fingern berührt werden. Denn an den berührten Stellen würden die aufgeritzten Rillen und Konturen wieder zugeedrückt werden. Außerdem wirkt das Fett und der Schweiß, welche den Fingern mehr oder weniger stets anhaften, schützend gegen die Einwirkung der Säure. Es würde also durch Berühren mit den Fingern oder der Hand die Gravur später ganz erheblich leiden und Flecke bekommen.

3. Das Ätzen der Walzen, wie es bei der Gravur mittels des Pantographen notwendig ist, muß vorsichtig ausgeführt werden. Vor allem müssen die Walzen während des Ätzens in steter gleichmäßigrotierender Bewegung sein, nur dann ist auf einen gleichmäßigen Ausfall der Gravur zu rechnen.

Die Arbeit selbst wird unter einem Dunstabzug besorgt. Der an denselben angeschlossene Exhaustor muß vor Beginn des Ätzens rechtzeitig in Betrieb gesetzt werden, damit die sich beim Ätzen der Kupferwalzen entwickelnde, giftige salpetrige Säure in dem Augenblicke ihrer Entstehung sogleich entfernt wird und eine Schädigung der Gesundheit der mit dem Ätzen der Walzen beschäftigten Personen ausgeschlossen ist.

4. Die Kupferspäne, welche bei dem Abdrehen der zum Neugravieren bestimmten Kupferwalzen abfallen, sind ein sehr wert-

¹⁾ M. J. Witwizki: Über die Reproduktions- und Dreifarbenphotographie im Kattendruck, Dr. A. Buntrocks Zeitschrift für Farben- und Textilchemie 1904, S. 237.

volles Abfallmaterial, da die Kupferwalzen aus chemisch reinem Kupfer bestehen. Aus diesem Grunde müssen die beim Abdrehen abfallenden Kupferspäne in sorgfältigster Weise gesammelt und aufbewahrt werden.

Einrichtung und Arbeitsweise der Rouleauxdruckmaschine.

Der Mittelpunkt der Druckmaschine (Fig. 87 u. 88) ist ein schwerer eiserner, mit seiner Achse in den beiden Lagerstellen dreh-

Flächen der Druckwalzen in die richtige Lage zueinander bringen zu können.

Der Antrieb der Druckmaschine erfolgt durch ein von der Dampfmaschine oder dem Elektromotor angetriebenes Zentralzahnrad, das in die Zahnräder (Rapporträder) eingreift, welche auf die Spindeln der Druckwalzen nach dem Einlegen in die Druckmaschine fest aufgesteckt werden. Der Druckzylinder selbst hat keinen selbständigen Antrieb, sondern erhält seine Bewegung durch die während des Druckens sich drehenden Druckwalzen.

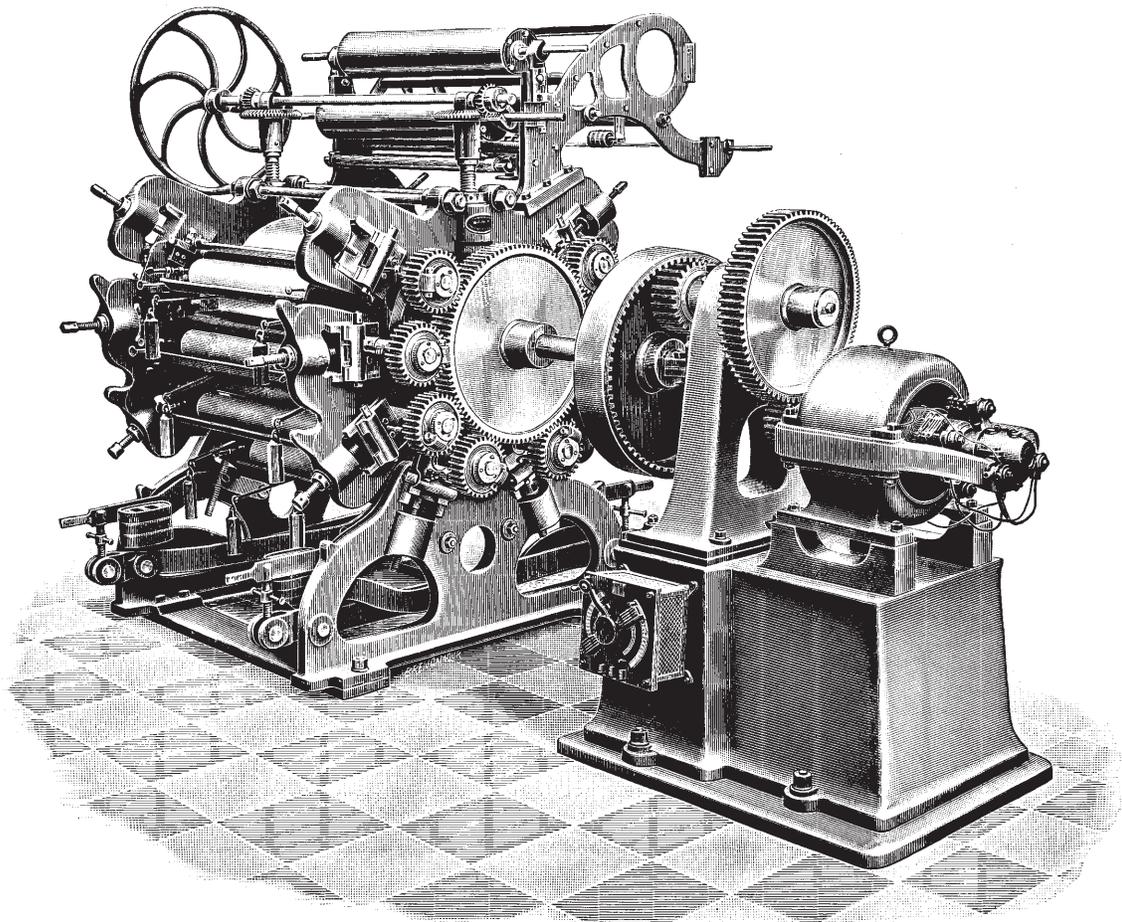


Fig. 87. Achtfarbige Druckmaschine. Elsässische Maschinenbaugesellschaft.

bar gelagerter Druckzylinder (Presseur), um welchen die gravierten Walzen, nachdem sie mittels einer hydraulischen Spindelmaschine (Fig. 89) auf Stahlspindeln aufgetrieben worden sind, in der Reihenfolge, wie sie drucken sollen, mit Farbkästen angeordnet werden. Die Lager für die Spindeln der Druckwalzen sind nach allen Seiten verstellbar, um die gravierten

Der Druckzylinder läßt sich durch eine Verschiebung seiner Lager in einer Schlittenführung, welche mit Hilfe einer Schraubenspindel und eines Handrades oder auch durch mechanischen Antrieb bewirkt wird, senkrecht auf und nieder bewegen. Bei der Herrichtung der Druckmaschine für den Druck wird der Druckzylinder zunächst meist hochgestellt;

die weiteren Vorbereitungen für den Druck werden dann in folgender Weise bewirkt.

Um für den Druckprozeß selbst eine elastische Unterlage zu schaffen, wird um den Druckzylinder ein dicker Halbwoollstoff, das sogenannte Lapping (aus Ramiekette und Wollschuß bestehend), wiederholt gewickelt (siehe Fig. 88). Demselben Zweck dient die Gummidecke, welche durch Leitwalzen als endloses Tuch über den mit Lapping bewickelten Presseur geführt wird. Über der Gummidecke und von dieser transportiert, läuft endlich noch während des Druckens ein Mitläufer (S. 111), auf welchem die zu druckende Ware ruht. Dieser Mitläufer ist breiter als die Ware und schützt dadurch während des Druckens die Gummidecke gegen Verunreinigung durch Farbe. Denn eine Druckbreite, welche die Gewebebreite um etwas übertrifft, ist trotz des damit verbundenen Verlustes an Druckfarbe notwendig, damit bei geringen, während des Druckens auftretenden seitlichen Verschiebungen der Ware die Gewebekanten nicht unbedruckt bleiben. Ohne Vorhandensein des Mitläufers würde aber beim Drucken der mehrere Centimeter breite Farbstreifen an beiden Seiten der Ware auf die Gummidecke fallen. Dadurch würde bei der geringen Länge der endlosen Decke diese in kurzer Zeit so stark verunreinigt werden, daß ein Weiterdrucken nicht möglich sein würde. So aber fallen die Farbstreifen neben der Ware auf den Mitläufer, welcher nach dem Drucken gewaschen wird.

An und für sich erstreckt sich also die Gravur der Kupferwalzen über eine Fläche, welche einige Centimeter breiter als das breiteste der zum Drucken in Aussicht genommenen Gewebe ist. Um indes mit denselben Walzen auch schmalere Ware in ökonomischer Weise ohne Vergeudung von Farbe und ohne Verwendung eines sehr breiten Mitläufers drucken zu können, wird nicht immer die ganze Gravur-

breite benutzt, sondern es wird je nach der Breite der zu druckenden Gewebe ein Lapping von entsprechender Breite aufgezo- gen, da nur in der Breite der Druckunterlage die Gravur der Kupferwalze die Farbe an den über die Walze geführten Stoff abgibt. Je nach der Breite der Serien von Stücken, welche zum Drucken gelangen sollen, wird also jedesmal ein Lapping aufgezo- gen, welches nach beiden Seiten nur wenige Centimeter über das zu bedruckende Baumwollgewebe herausragt.

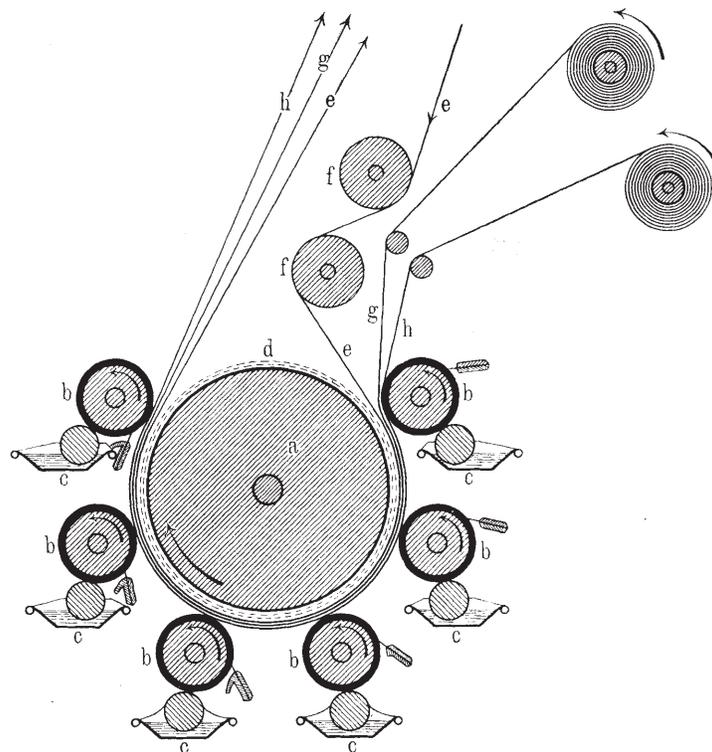


Fig. 88. Schnitt durch eine sechsfarbige Druckmaschine. *a* Druckzylinder, *b* Kupferwalzen auf Stahlspindeln sitzend, *c* Farbkasten mit Speisewalzen, *d* Lapping, *e* Gummidecke über Spannrollen, *f* laufend, *g* Mitläufer, *h* zu bedruckendes Gewebe.

Um die Druckmaschine für den Druck weiter herzurichten, wird unter jede Druckwalze ein mit Druckfarbe gefüllter Farbkasten geschoben, aus welchem die betreffende Druckwalze die Farbe während des Druckens aufnimmt. An der Stelle, wo die Druckwalze aus dem Farbkasten austritt, wird ein breites, vorher geschärftes Messer (die Rakel) auf die Walze gelegt, welches während des Druckens den Überschuß der aus dem Farbkasten aufgenommenen Druckfarbe von der

Walze wieder abstreicht, so daß die Farbe nur in den eingravierten Vertiefungen haften bleibt. Die Rakeln werden in geeigneter Weise mit Gewichten belastet und durch diese mit einem gewissen Druck gegen die Walzen gepreßt. Während der Arbeit der Druckmaschine verbleiben die Rakeln nicht in Ruhe, sondern sie führen eine hin und her gehende Bewegung aus, weil die Gravur der Kupferwalze dann einer geringeren Abnutzung ausgesetzt ist, als wenn die Rakel auf der Kupferwalze ruht. Die hin und her gehende Bewegung

farbigen] Druckmaschinen bleibt der Druckzylinder übrigens stets in derselben Lage, die Lagerstühle der Walzen werden dann vorher entsprechend zurückgeschraubt, um die geschilderten Vorbereitungen bewirken zu können.)

Nachdem die Vorbereitungen für den Druck so weit beendet sind, handelt es sich darum, die Walzen so einzustellen, daß der Druck jeder einzelnen Walze auf die in der Zeichnung vorgesehene Stelle kommt. Diese richtige Lage der Walzen zueinander, das „Passen“

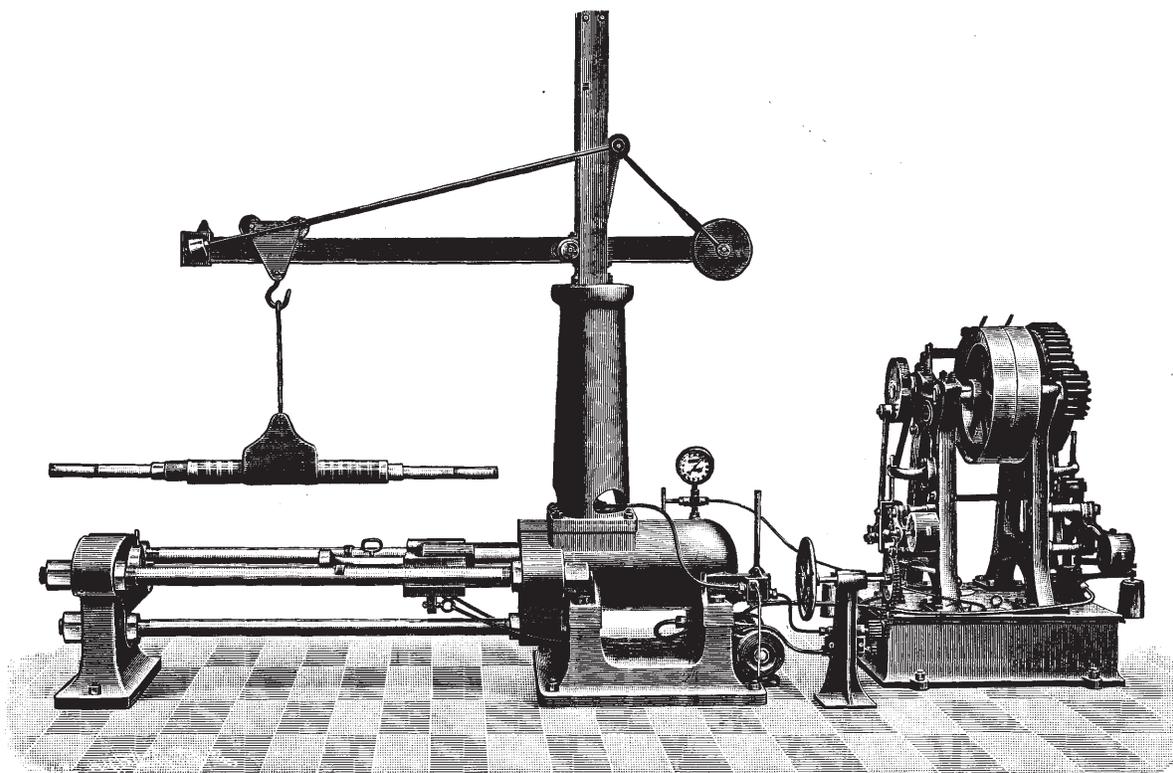


Fig. 89. Hydraulische Spindelpresse. Elsässische Maschinenbaugesellschaft.

wird durch die für alle Rakeln gemeinsame Rakelführung vermittelt, welche gewöhnlich ihren Antrieb von einer Scheibe erhält, die exzentrisch auf einer vom Zentralrad angetriebenen Welle sitzt.

Nach Einstellung der Farbkasten und Rakeln wird der Presseur heruntergelassen. Auf die Spindellager der Druckwalzen läßt man dann den elastischen Druck von Hebeln, Gummipuffern oder Federplatten so einwirken, daß die Walzen mit kräftigem Druck gegen den herunter gelassenen Druckzylinder gepreßt werden. (Bei sehr vielfarbigen [acht-, zehn-

des Musters, erreicht der Drucker einerseits, wie bereits angegeben, durch entsprechendes Verschieben der nach allen Seiten hin verschiebbaren Spindellager, andererseits durch Einstellen der Rapporträder (Fig. 90 und 91). Diese bestehen aus zwei Teilen, dem äußeren Zahnradkranz und einer in demselben beweglichen und genau passenden Büchse, welche mit der Druckwalzenspindel mittels Federkeil und Stiftschraube fest verbunden wird. Auf dem Zahnradkranz ist eine Schnecke befestigt, die mit dem der Büchse aufgezwängten Schneckenrad in Eingriff steht. Auf diese

Weise kann durch Drehen des Kopfes der Schnecke die gegenseitige Lage von Zahnradkranz und Büchse und damit von Zahnradkranz und Druckwalze verschoben werden. Es kann also ferner auch durch Drehen der Schnecken der verschiedenen, um das Zentralantriebsrad gelagerten Rapporträder die gegenseitige Lage der gravierten Flächen der einzelnen Druckwalzen zueinander in der Richtung des Walzenumfangs geändert und dem Muster entsprechend richtig eingestellt werden, soweit dies nicht durch seitliche Verschiebungen der Spindellager erfolgen muß.

Für jede Druckmaschine sind drei Serien Rapporträder mit verschiedenem Zahnradkranzdurchmesser und verschiedener Zähnezahlgewählt, die dem Umfang der Kupferwalzen entspricht, d. h. es werden Rapporträder von solchem Durchmesser gewählt, daß die Zähne aller Rapporträder mit den Zähnen des Zentralantriebsrades bei heruntergelassenem Druckzylinder, soweit erforderlich, in Eingriff stehen.

lung zueinander gebracht worden sind, kann der Druck beginnen.

Die zu druckende Ware ist inzwischen mit der Holzrolle, auf welcher sie aufgebäumt

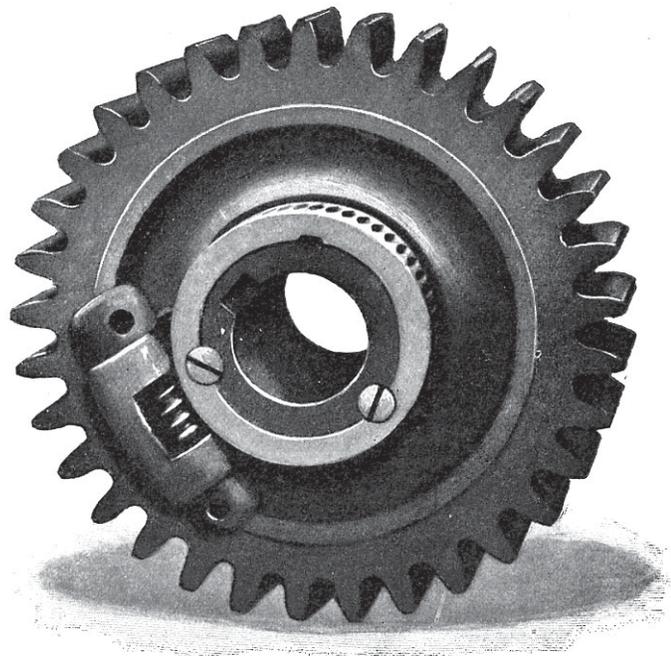


Fig. 90. Rapportrad von 33 Zähnen.
Werkstätte für Maschinenbau vormals Ducommun.

war, auf eine eiserne Aufbäumstange fest aufgesteckt und dann hinter der Druckmaschine gelagert worden. Neben der Ware befindet sich auf der Aufbäumstange eine Rand-

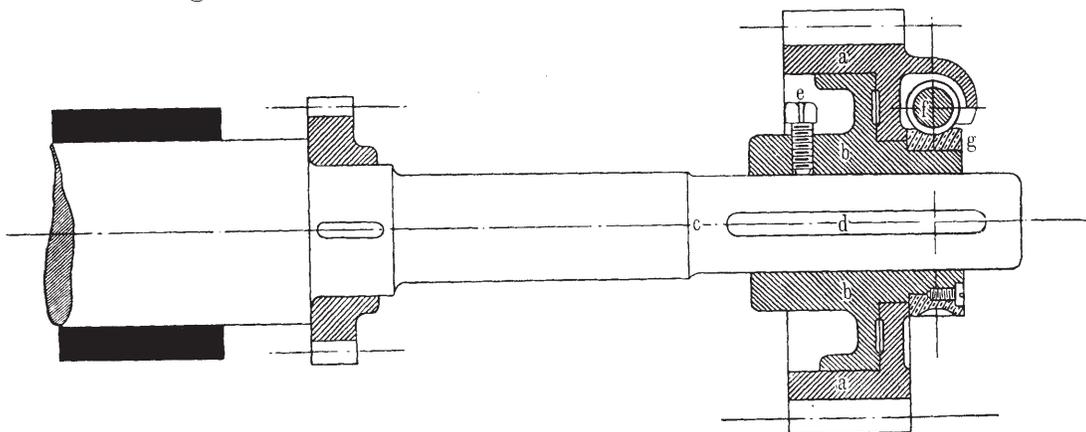


Fig. 91. Schnitt durch ein Rapportrad.
a Zahnradkranz, *b* Büchse, *c* Druckwalzenspindel, *d* Federkeil, *e* Stiftschraube, *f* Schnecke, *g* Schneckenrad.

Nachdem die Druckwalzen in dieser Weise durch Verschieben der Spindellager und Einstellen der Rapporträder in die richtige Stel-

scheibe, über welche ein mit Gewichten belasteter Riemen gelegt ist. Dieser Riemen wirkt als Bremse der Drehung der Aufbäum-

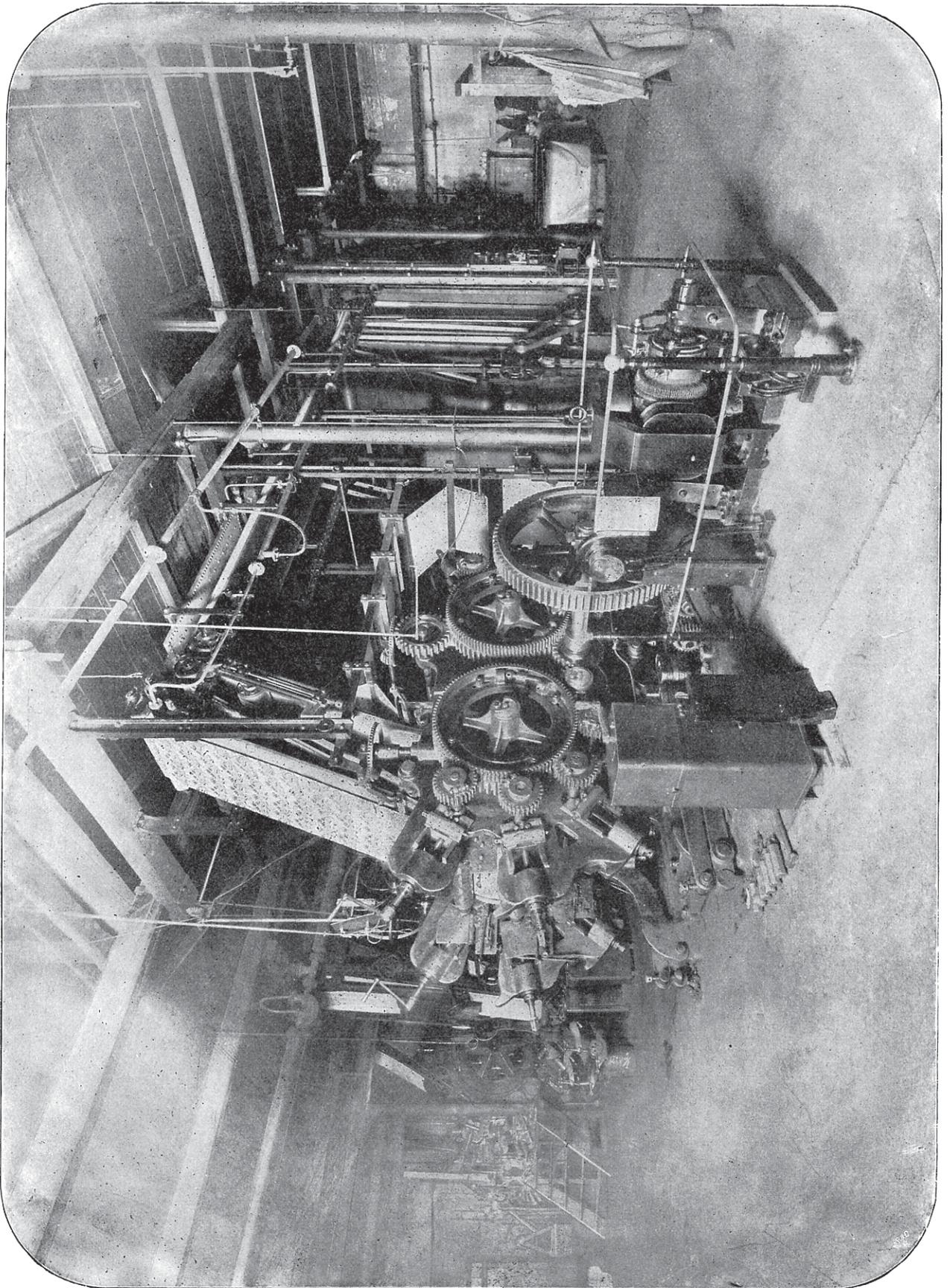
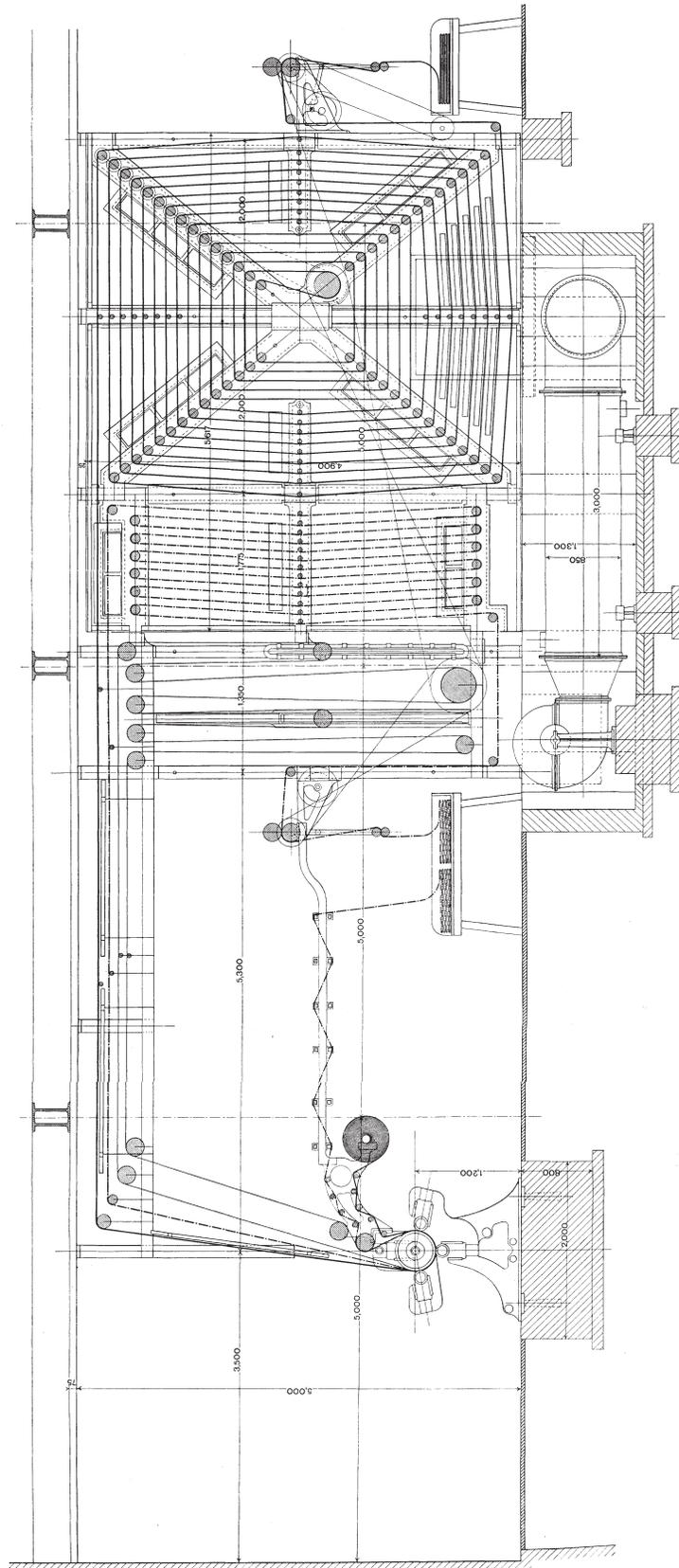


Fig. 92. Vierfarbige Duplexdruckmaschine.



stange und damit der mit ihr verbundenen Warenrolle entgegen. Auf diese Weise läßt sich die Spannung regulieren, mit der sich die Ware von der Rolle abwickelt. In gleicher Weise ist etwas weiter rückwärts als die Druckwalze der Mitläufer (Fig. 88) in aufgebäumtem Zustande hinter der Druckmaschine gelagert.

Von der Aufbäumrolle sich abwickelnd und auf dem gleichfalls von seiner Rolle ablaufenden Mitläufer liegend, geht nun das Gewebe über Leitwalzen und Breithalter in die Druckmaschine hinein und zwischen den Druckwalzen und dem Druckzylinder hindurch. Dabei nimmt das Gewebe infolge seiner Kapillarität die Farben aus den gravierten Stellen der Walzen der Reihe nach auf, und es entsteht auf dem Stoff ein getreues Abbild der Gravur.

Soll das Gewebe auf beiden Seiten bedruckt werden, so bedient man sich der Duplexdruckmaschine (Fig. 92), welche aus zwei Druckzylindern mit darum gelagerten Kupferwalzen besteht. Beim Drucken auf dieser Maschine geht die Ware nebst Mitläufer zunächst zwischen dem ersten Druckzylinder und den zugehörigen Druckwalzen hindurch. Dabei wird die eine Seite der Ware bedruckt, dann wendet sie sich, verläßt den ersten Mitläufer und wird darauf auf einem zweiten Mitläufer liegend so zwischen dem zweiten Druckzylinder und den zugehörigen Druckwalzen hindurchgeführt, daß dabei die andere Seite des Gewebes bedruckt wird.

An die Druckmaschine schließt sich eine Heißluftkammer (Trockenstuhl) (Fig. 93) an, durch welche die Ware nach dem Drucken zum Trocknen der aufgedruckten Farben mit Hilfe eines Leitrollensystems geführt wird.

Der Mitläufer, welcher die Ware während des Ganges durch die Druckmaschine begleitet hatte, trennt sich von ihr hinter der letzten Druckwalze und wird entweder in einem anderen Teile des Trockenstuhles über Leitwalzen geführt und getrocknet, oder gleich hinter der Druckmaschine durch einen mit Leitrollen ausgerüsteten Wasserkasten gezogen. Das letztere geschieht meist dann, wenn als Mitläufer Stoffe benutzt worden sind, die nachher zur Bleiche gehen (vgl. S. 111) und dort ausgebleicht werden sollen, um später

bedruckt zu werden. Das Durchführen solcher Mitläufer durch den Waschkasten ist namentlich dann zu empfehlen, wenn es sich um den Druck von Farben handelt, die sich schon durch die Wärme des Trockenstuhles befestigen.

Tritt die Fixation besonders leicht ein und sind die Farben dabei sehr echt, wie z. B. Anilinschwarz, so werden sogenannte ständige oder schwarze Mitläufer verwendet, die nur diesem Zwecke dienen. Die schwarzen Mitläufer werden gewöhnlich im Trockenstuhl getrocknet, weil sie dann besser zu transportieren und eventuell nach dem Druck von leichten Mustern sofort wieder zu verwenden sind, und weil ferner eine gewisse Befestigung der Farben in diesem Falle ja belanglos ist. Nachdem die schwarzen Mitläufer eventuell mehrere Male in dieser Weise beim Drucken gebraucht worden sind, werden sie in der Wäscherei durch eine Sodalösung oder ein Malzbad gezogen, gut gewaschen, getrocknet und wieder als Mitläufer verwendet. In manchen Druckereien wird an Stelle von Gummidecke und Mitläufer ein kräftiges Baumwolldrucktuch verwendet, welches kontinuierlich, als endloses Tuch arbeitend, hinter der Druckmaschine durch eine Wascheinrichtung und über eine dort gleichfalls untergebrachte Trockenmaschine genommen wird, und dann von neuem in die Druckmaschine hineinläuft. In diesem Falle muß für eine genügend große Wasch- und Trockeneinrichtung ein entsprechender Platz zwischen Druckmaschine und Trockenstuhl vorhanden sein.

Bereitung der Druckfarben.

Die Zusammensetzung der zum Druck dienenden Druckfarben ist eine sehr mannigfache. Sie richtet sich ganz nach dem Druckartikel, welcher hergestellt werden soll. Allen Druckfarben ist gemeinsam, daß sie durch Weizenstärke, Reisstärke, Dextrin, Gummi, Tragant oder dgl. entsprechend verdickt werden, um ein Auslaufen der Farben auf dem Gewebe während und nach dem Drucken zu verhindern. Welche Verdickungsmittel man in jedem einzelnen Falle wählt, hängt von verschiedenen Umständen, vor allem von den zur Verwendung gelangenden Farbstoffen

und Beizen ab. Das billigste Verdickungsmittel ist Mehl oder Stärke, schon aus dem

ringsten ist; doch lassen sich diese Verdickungen nach der Befestigung der Farbstoffe nicht leicht

aus dem Gewebe entfernen, wie dies für die Reinheit und Schönheit der Nuancen notwendig ist. Durchsichtigere und klarere Nuancen erhält man daher bei Verwendung von Tragant, Gummi und den künstlichen Gummisorten, da diese infolge ihrer Löslichkeit sich nachträglich leicht aus dem Gewebe herauswaschen lassen.

Der Grad der Verdickung der Druckfarben ist nicht immer gleich, ein gewisser Spielraum ist in dieser Beziehung dem Drucker bzw. dem Farbkoch gelassen. Je dicker die Druckfarbe gehalten wird, um so schärfer ist im allgemeinen der Druck, und um so feiner kommen alle Einzelheiten der Gravur zum Vorschein. Wird die Druckfarbe dünner gehalten, so ist der Druck weniger scharf, und die Konturen fließen leicht etwas aus. Die Druckfarbe schlägt aber in diesem Falle besser auf die linke Seite durch. Je nachdem, ob es auf die eine oder andere Forderung im einzelnen Falle mehr ankommt, wird man daher den Verdickungsgrad der Farbe bestimmen. Einer zu dicken Druckfarbe kann man durch Zugabe von Druckfarbe von sonst gleicher Zusammensetzung, bei welcher aber die Stärke durch Wasser ersetzt ist, eine dünnere Beschaffenheit geben. Einer zu dünn geratenen Druckfarbe kann man nachträglich durch Einrühren eines schon in der Kälte verdickenden Körpers, z. B. gebrannter Stärke, die gewünschte dickere Konsistenz erteilen.

Die Bereitung der Druckfarbe erfolgt in der Farbküche. Hierzu dient eine Batterie kupferner doppelwandiger Kessel (Fig. 94)

Grunde, weil die Menge der Farbstoffe adsorbierenden Verdickung in diesem Falle am ge-

bis zu 400 Liter Inhalt, welche mit Dampf geheizt und mit Wasser gekühlt werden können,

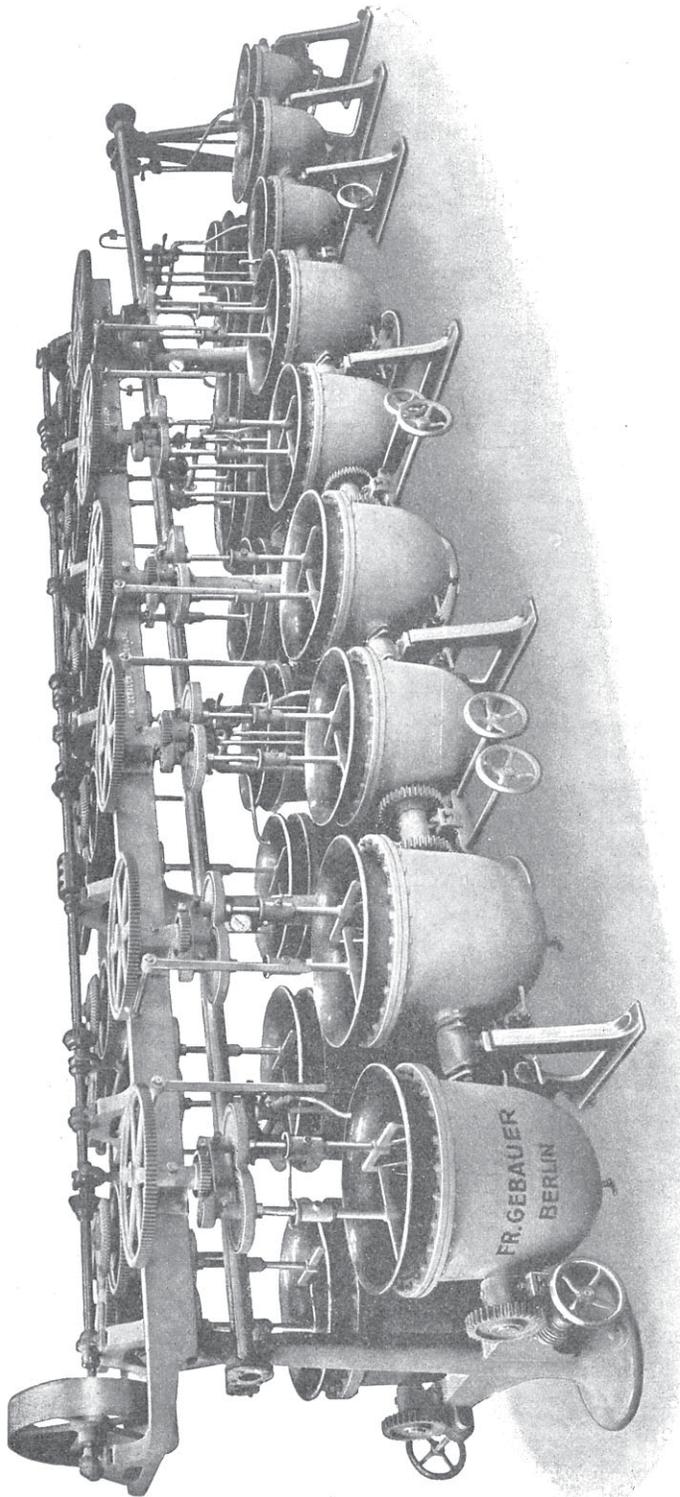


Fig. 94. Farbkochkesselbatterie.