
Kleine
Papier-Fibel
ABC

Die kleine Papierfibel ist ein Informationsbüchlein für alle, die sich in irgendeiner Hinsicht für Papierverwendung interessieren oder sich damit befassen. Es ist aus den Erfahrungen der praktischen Arbeit eines Papierfachmannes entstanden und will wieder der Erfahrung dienen. Der Verfasser hat sich bemüht, nach Möglichkeit keinerlei Vorkenntnisse beim Leser vorauszusetzen und sich einfach und klar auszudrücken. In einer gedrängten Übersicht teilt er alles Wissenswerte und Wissensnotwendige über die Geschichte, die moderne Erzeugung und die Verwendung des Papiers mit. Die Schilderung wird ergänzt durch ein Kosten-Rechnungs-Beispiel für die Buchherstellung, zahlreiche Bilder, die den Produktionsprozeß veranschaulichen, und einen Anhang von Papierproben. Der Verlag hat alles dazu getan, das Büchlein zweckentsprechend einzurichten und auszustatten, und hofft, daß es vielen eine brauchbare Hilfe sein wird.

Umschlagzeichnung von
E. O. Trölenberg


Kleine
Popinus-Fibel
ABC

Kleine Papierfibel

von

Heinz Schwieger

1939

Rütten & Loening Verlag · Potsdam

Druck der Spamer A.-G. in Leipzig
Printed in Germany

Kleine Papierfibel

Aus der Geschichte des Papiers

Der Wunsch, Gedanken, Worte und Bilder für die Dauer festzuhalten oder sie zu verbreiten, ist so alt wie die Menschheit selbst. Man verwendete dafür den Beschreibstoff, den die Natur des Landes zur Verfügung stellte: Stein-, Ton- oder Holztafeln, Bast, Blätter oder Tierhäute.

Den Ägyptern diente lange vor Christus als Beschreibstoff der Papyrus, von dem das Papier seinen Namen hat. Aus dem Mark der Papyrusstaude wurden dünne Streifen geschnitten, die neben- und übereinandergelegt und durch Klebstoff verbunden wurden, wodurch eine blattartige Schreibfläche entstand. Diese Blattform ist das einzige Merkmal, das das Papier in seiner heutigen Gestalt mit dem Papyrus des Altertums gemeinsam hat.

Heute wird Papier aus einer Unzahl kleinster, in Wasser aufgeschlämmter, miteinander verfilzter Pflanzenfasern gebildet. Beigemischt enthalten die verschiedenen Papierarten sogenannte Füllstoffe (Erden), außerdem Farbe und Leim.

Derartiges Papier wurde zuerst von den Chinesen hergestellt. Tsai Lun, ein chinesischer Minister, soll es um 105 n. Chr. er-

funden haben. Die Chinesen wußten ihr Geheimnis gut zu hüten, denn erst um 800 n.Chr. gelangte die Kenntnis der Papierherstellung durch die Eroberungszüge der Araber nach Afrika und von dort aus nach Spanien und Süditalien. Um 1300 sollen die ersten Papiermühlen in Deutschland entstanden sein; leider fehlen hierüber genaue Angaben. Bis zur Erfindung der beweglichen Lettern durch Johannes Gutenberg in der Mitte des 15. Jahrhunderts war der Papierverbrauch in Deutschland nicht erheblich, da in den Klöstern und Schulen und an den Höfen das aus Tierhäuten hergestellte Pergament bevorzugt wurde. Durch die Schaffung der beweglichen Lettern und der damit gegebenen Möglichkeit höherer Auflagen trat eine Wandlung ein, und eine entwicklungsreiche Zeit brachte eine Reihe wichtiger Erfindungen.

1799 erfand der Franzose Louis Robert die Papiermaschine, und nun konnte man, statt wie bisher jeden Bogen einzeln mit der Hand zu schöpfen, unter großem Zeitgewinn Papier in endloser Bahn herstellen. Der Ausbau der Druckpresse hielt mit dieser Entwicklung Schritt. Die Erfindung der Buchdruckschnellpresse durch Friedrich König 1813 schuf neue Möglichkeiten.

Der ständig wachsende Papierbedarf führte jedoch bald zu einer spürbaren Rohstoffknappheit. Die zur Herstellung verwendeten Lumpen (Hadern) wurden immer begehrter, und es begann die Suche nach Ersatzstoffen.

1844 glückte es Friedrich Gottlob Keller, aus Holz durch Schleifen unter Zusatz von Wasser einen Faserbrei zu gewinnen,

aus dem er unter Beifügung von Lumpen Papier herstellte. Damit war Holz als brauchbarer Rohstoff für die Papiererzeugung entdeckt. Ungefähr ein Jahrzehnt später gelang dann die chemische Aufschließung des Holzes zu Zellstoff, dem heute vorwiegend gebrauchten Rohstoff für die Papierfabrikation.

Die Erfindung des Natronzellstoffes 1855 und des Sulfitzellstoffes 1866 bilden den Abschluß dieser Bemühungen, an denen der deutsche Professor Dr. Mitscherlich hervorragenden Anteil hat.

Die Rohstoffe

Papier wird hauptsächlich aus pflanzlichen Fasern hergestellt, die sich in zwei große Gruppen einteilen lassen:

1. Lumpen (auch als Hadern bezeichnet),
2. Holz.

Zu den Lumpenrohstoffen zählen z. B. die aus Baumwolle, Leinen, Hanf oder Jutegeweben stammenden Fasern. Sie sind der edelste und älteste Rohstoff der Papiermacherei.

Die Aufschließung des Holzes kann auf zwei Wegen geschehen: durch mechanisches Zerreiben des Holzes auf Schleifsteinen unter Zusatz von Wasser, wodurch der sogenannte Holzschliff entsteht, oder durch die chemische Auflösung des Holzes, wobei durch Kochen des zerkleinerten Holzes unter Zusatz von Chemikalien der Zellstoff, auch Zellulose genannt, gewonnen wird. Diese Zellstoff- oder Zellulosefaser ist im Verhältnis zur Holzschliffaser bedeutend länger, fester, geschmeidiger und dazu von den im Holzschliff enthaltenen, das schnelle Vergilben des Papiers herbeiführenden Bestandteilen befreit.

Holz ist der Hauptrohstoff der heutigen Papierfabrikation. Es

werden Fichte, Tanne, Kiefer, Birke und Buche, am meisten aber Fichte verarbeitet.

Daneben werden auf chemischem Wege auch Gräser (z. B. Espartogras) und Stroh, vornehmlich von Roggen und Weizen, zu Zellstoffen aufbereitet.

Neben die Faserstoffe treten die Füllstoffe. Das sind feinste, pulverförmige Erden, deren Aufgabe es ist, die zwischen den einzelnen Fasern vorhandenen Hohlräume auszufüllen. Zu ihnen gehören z. B. Kaolin, Blancfixe oder China clay. Sie machen das Papier weicher, geschmeidiger, tragen damit zur Erzielung einer geschlossenen Oberfläche bei und ermöglichen so die Wiedergabe feinster Tönungen beim Druck. Der Füllstoffgehalt ist je nach Art des Papiers verschieden, er kann bis zu dreißig Prozent betragen.

Um das Papier schreibfähig zu machen, werden dem flüssigen Papierbrei Harzleime oder andere Leimmittel zugesetzt. Seltener kommt heute die früher übliche Oberflächenleimung fertiger Bogen mittels eines aus tierischen Knochen gewonnenen Leimes zur Anwendung.

Als letzter Rohstoff sind die zur Färbung der Papiermasse notwendigen Farbstoffe zu nennen.

Wichtiger Hilfsstoff ist das Wasser. Seine Beschaffenheit ist für das Erzeugnis von wesentlicher Bedeutung. Es muß nach Möglichkeit recht weich, d. h. wenig kalkhaltig und vor allen Dingen frei von Unreinheiten aller Art sein.

Die Papierarten

Von einzelnen Spezialpapieren abgesehen, lassen sich die Papiere nach ihrer Stoffzusammensetzung in drei Gruppen einteilen.

Als erste wären innerhalb dieser Aufgliederung die Lumpen- oder Hadernpapiere zu erwähnen. Darunter versteht man sämtliche Papiere, deren Faserstoffe lediglich aus Lumpenfasern bestehen, in denen also kein Holzschliff oder Zellstoff enthalten ist. Der Anteil dieser Qualitäten an der Gesamtproduktion ist überaus gering; er dürfte zur Zeit etwa ein bis zwei Prozent betragen.

Edle Bankpost- und Bibeldruckpapiere enthalten zuweilen als Faserstoffe ausschließlich Hadern, ebenso das von den Behörden für dauernd aufzubewahrende, besonders wichtige Urkunden vorgeschriebene Normal I Papier.

Muster Nr. 1

Vergleiche Muster: Extrafein weiß Hadernbankpost (100% Hadern).

Einen wesentlich höheren Anteil an der Gesamtproduktion haben die holzfreien Papiere. Das sind Sorten, die keinen Zusatz von Holzschliff enthalten, ihre Faserstoffe sind Zellstoffe (Zellulosen). Wenngleich der Zellstoff, wie bereits erwähnt, ebenfalls aus dem Holz, und zwar durch Kochen unter Zusatz von Chemikalien, gewonnen wird, hat die Bezeichnung „holzfrei" insofern ihre Berechtigung, als die chemisch aufgeschlossene Zell-

stoffaser nichts mit dem Urprodukt Holz gemeinsam hat. Besseren Sorten, z. B. feinen Bücher- und Zeichenpapieren, werden neben dem Zellstoff auch Lumpen beigemischt, wodurch eine höhere Haltbarkeit der Papiere erzielt wird.

Vergleiche Muster: Geglättet holzfrei weiß Schreib aus 100% vollgebleichtem Zellstoff. Muster Nr. 2

Im Rahmen der Rohstoffsparmaßnahmen wurden auf Grund der Anordnung Nr. 7 der Überwachungsstelle für Papier vom 5. Juni 1937 fast alle holzfreien Schreib- und Druckpapiere und Kartons mit einem Anteil von 40% ungebleichten Zellstoffs hergestellt, wodurch die Papiere eine leichte Trübung erfahren. Das Bleichen des Zellstoffes verursacht einen Rohstoffverschleiß, der durch Verarbeitung eines Anteils ungebleichten Zellstoffs verringert werden soll. Später erfolgte eine Lockerung dieser Anordnung, die den Fabriken gestattete, einen begrenzten Teil ihrer Produktion mit vollgebleichten Stoffen zu arbeiten.

Die dritte, weitaus größte Gruppe der Papierarten bilden die holzhaltigen oder als mittelfein bezeichneten Papiere. Sie enthalten neben dem Zellstoff Holzschliff, schwankend zwischen 10–75%, und werden in Stoffklassen von I–VI eingeteilt:

I 75% Holzschliff ungebleicht,
25% Zellstoff ungebleicht,
Ia 75% Holzschliff gebleicht,
25% Zellstoff ungebleicht,
II 70% Holzschliff gebleicht,
30% Zellstoff, davon bis zur Hälfte gebleicht zulässig,

III 70% Holzschliff, 30% Zellstoff, gebleichte Stoffe,
IV 60% Holzschliff, 40% Zellstoff, gebleichte Stoffe,
V 40% Holzschliff, 60% Zellstoff, gebleichte Stoffe,
VI 20% Holzschliff, 80% Zellstoff, gebleichte Stoffe.

Zur Zeit werden zufolge einer Anordnung der Überwachungsstelle für Papier die Stoffklassen IV und VI nicht garbeitet.

Muster Nr. 3

Vergleiche Muster: Satiniert holzhaltig Schreibpapier Stoffklasse III.

Festigkeit und Weiße eines Papiers verringern sich mit steigendem Holzschliffgehalt. Holzschliff kann allein nicht zur Papierherstellung verwendet werden, da die kurze, zerrissene Holzschliffaser nicht in der Lage ist, dem Papier die genügende Festigkeit zu geben. Das Vorhandensein von Holzschliff kann mit der in allen Apotheken erhältlichen Phloroglucinlösung festgestellt werden. Beim Betupfen der Papierprobe mit Phloroglucin färbt sich der im Papier enthaltene Holzschliff rot. Je höher der Anteil ist, um so intensiver ist die Anfärbung, die sich vom zarten Rosa bis zum tiefen Rot erstrecken kann. Die zuvor erwähnten, mit 40% ungebleichtem Zellstoff gearbeiteten Papiere zeigen bei dieser Probe ebenfalls eine leichte rötliche Verfärbung. In Zweifelsfällen muß deshalb die Analyse durch eine mikroskopische Untersuchung vorgenommen werden.

Bei farbigen Papieren, die eine Reaktion der Phloroglucinlösung häufig nicht erkennen lassen, wird die Prüfung mit Anilinsulfat durchgeführt. Bei Anwendung dieser Lösung reagiert der im Papier enthaltene Holzschliff gelb.

Die Aufbereitung der Rohstoffe

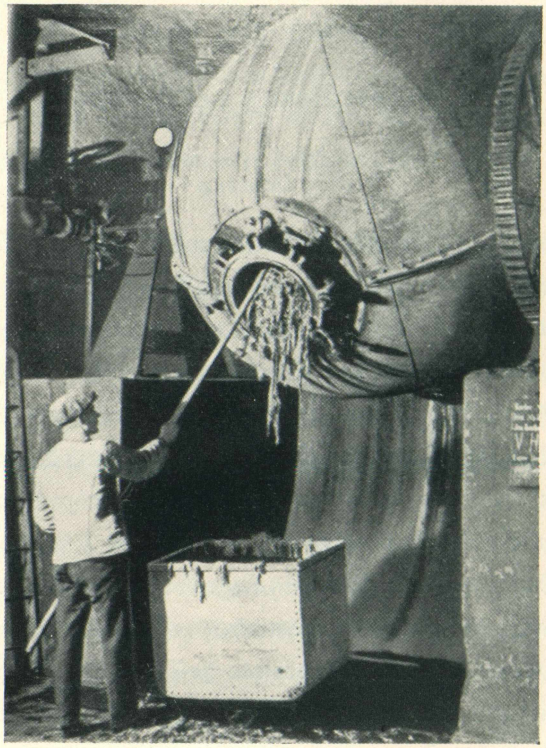
Die Lumpen

Über die Lumpensammler, Händler und Großhändler kommen die bereits vorsortierten Lumpen in die Fabrik.

Nachdem sie zunächst in den Lumpendreschern vorgereinigt sind, werden sie unter Berücksichtigung ihrer Eignung für die verschiedenen Papiersorten sorgfältig sortiert, von Fremdkörpern, wie z. B. Knöpfen, Nadeln, Ösen, befreit und durch den Lumpenschneider in kleine Stücke zerteilt. Die endgültige Reinigung, Entfettung und Entfärbung der zerkleinerten Lumpen erfolgt unter Zusatz von Chemikalien im Kugelkocher durch den ungefähr sechs bis zwölf Stunden währenden Kochprozeß.

Der etwa 500–1200 Kilogramm fassende Kugelkocher von zwei bis drei Meter Durchmesser befindet sich während des Kochens in langsamer Drehung, gleichzeitig werden durch die in der Achse befindlichen Zuleitungen Dampf und Lauge eingeführt. Nach Beendigung des Kochprozesses wird die Lauge abgelassen, die Lumpen werden nochmals mit heißem Wasser durchgespült und verlassen dann den Kugelkocher durch die im Bilde ersichtliche Öffnung, das Mannloch.

Das Zermahlen der aufbereiteten Lumpenfasern geschieht in den Halbzeugholländern. Über die Arbeitsweise der Halbzeug-

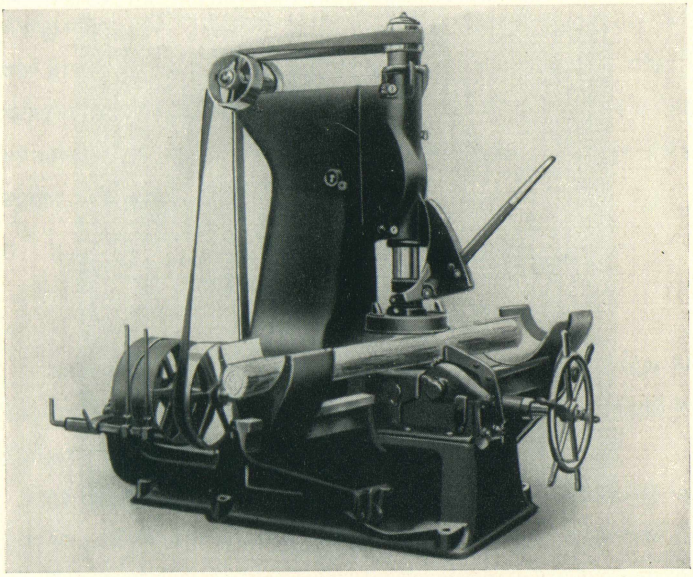


Kugelkocher

holländer, die den sogenannten Ganzzeugholländern sehr ähnlich sind, soll später gesprochen werden.

Die notwendige reinweiße Färbung erhalten die Lumpen durch eine besondere Chlorbehandlung im Bleichholländer.

Die gefällten Bäume werden meist an Ort und Stelle entrindet und in ungefähr einen Meter lange Stücke geschnitten. Diese kommen zur Fabrik und werden hier in langen Stößen aufgestapelt, um vor der Verarbeitung gut abzulagern. Moderne Schäl-

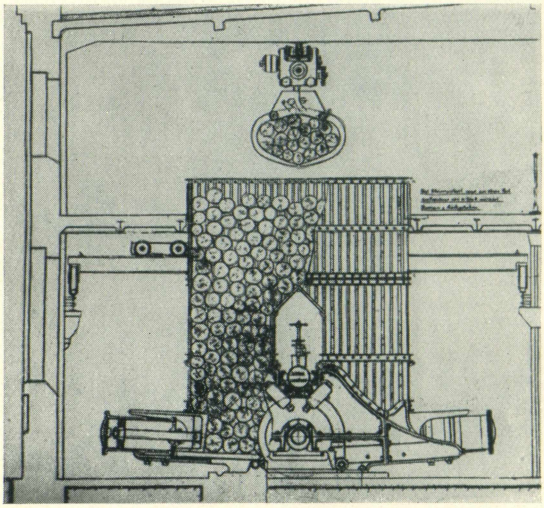


Schälmaschine

maschinen besorgen die endgültige Reinigung des Stammes von Bastteilen, Ästen und Unreinheiten.

So vorbereitet, sind die Stämme zum Verschleifen fertig. Man benutzt dazu zwei Arten von Schleifern, die man nach ihrer verschiedenen Bauweise als Magazin- oder Stetigschleifer bezeichnet.

Der eigentliche Schleifvorgang ist bei beiden Typen der gleiche. Die Stämme werden an die sich schnell drehenden Schleifsteine gepreßt, wodurch das Holz unter starkem Zusatz von Wasser in kleinste Teile, den Holzschliff, zerrieben wird. Dieser Faserbrei wird durch Schüttelsiebe geleitet, die sämtliche größeren Holz-



Magazinschleifer

splitter auffangen. Der flüssige Holzschliff kann dann entweder der Fabrikation direkt zugeführt werden oder für einen späteren Bedarfsfall „eingedickt", d. h. entwässert, aufbewahrt werden.

Nicht jede Papierfabrik verfügt über eine eigene Schleiferei. Sie bezieht dann den Schliff von Werken, die sich eigens mit

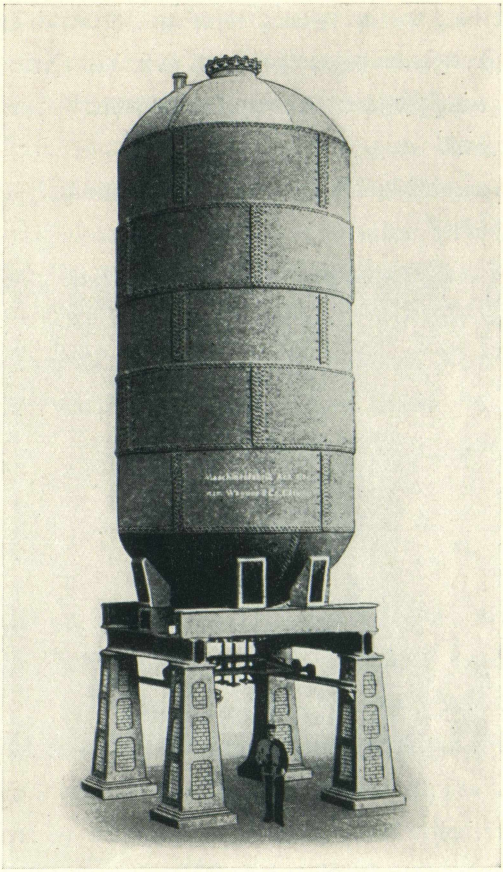
der Herstellung von Holzschliff befassen. In diesen Fällen muß der Schliff versandfähig hergerichtet, d. h. mit Hilfe von Entwässerungsmaschinen in eine versandgerechte Pappenform gebracht werden.

Den vorwiegend aus Fichtenholz gewonnenen Holzschliff nennt man Weißschliff, während man den aus Kiefernholz hergestellten Holzschliff als Braunschliff bezeichnet. Das Kiefernholz wird vor dem Verschleifen entweder unter Druck gedämpft oder in Wasser gekocht. Braunschliff wird hauptsächlich zur Herstellung minderer Qualitäten, insbesondere von Packpapier oder Lederpappe, benutzt.

Holzzellstoff

Die zweite Methode der Holzaufbereitung ist langwieriger und dadurch teurer. Das Ergebnis des chemischen Aufschließens des Holzes ist der Holzzellstoff oder die Zellulose.

Das zur Zellstoffgewinnung bestimmte Holz muß äußerst sauber sein. Deshalb werden die etwa meterlangen Stämme mit Wasser gereinigt, bevor sie in Hackmaschinen zu kleinen, ungefähr fünfmarkstückgroßen Schnitzeln zerhackt werden. Laufende Bänder befördern diese kleinen Stücke in Vorratsbehälter (Silos) von oft riesigen Ausmaßen. Unter diesen Behältern befinden sich die Zellstoffkocher, große, häufig durch mehrere Stockwerke gehende, innen ausgemauerte Metallbehälter, in die das zerkleinerte Holz von oben eingefüllt wird.



Zellstoffkocher

Das Kochen des Holzes dauert ungefähr 12–15 Stunden; es erfolgt unter hohem Dampfdruck bei einer Temperatur von etwa 140° C unter Zusatz einer Säure.

Diese als Kochlauge oder auch fälschlich als „Lauge" be=

zeichnete Säure wird von den Zellstoffabriken selbst hergestellt. Beim Abbrennen von Schwefelkies entsteht Schwefeldioxydgas, das gekühlt und gereinigt wird, bevor es von unten her in den „Laugenturm" geleitet wird.

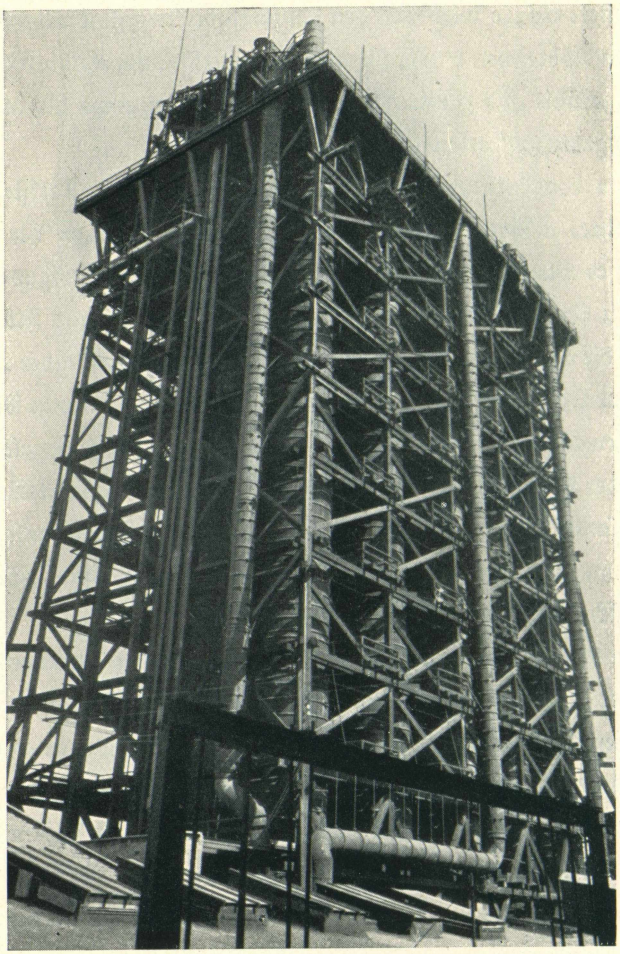
Der Laugenturm besteht aus einer Anzahl mit Kalksteinen gefüllter Röhren. Während die Kalksteine von oben her mit Wasser berieselt werden, strömt das Schwefeldioxydgas von unten her in die Röhren, beides verbindet sich zu einer Flüssigkeit, die aufgespeichert und später als Kochlauge verwendet wird.

Durch das Kochen wird das Holz in eine breiige, faserige Masse umgewandelt, den Zellstoff. Sodann wird die Lauge abgelassen und der Kocher entleert. Danach passiert der mehrmals mit Wasser verdünnte Zellstoff verschiedene Reinigungs- und Sortieranlagen, die ihn von unerwünschten Bestandteilen, wie Ästen, Sand, Stoffknoten, weitgehend befreien.

In diesem Stadium hat der Zellstoff jedoch noch ein unreines, trübes Aussehen, das sich besonders bei der Fabrikation weißer Papiere störend bemerkbar machen würde. Deshalb ist es notwendig, ihn in besonderen Trögen, den Bleichholländern, einer Behandlung mit Chlor zu unterziehen, wodurch die Fasern eine reinweiße Färbung erlangen.

Der sofort zur Verwendung kommende Zellstoff kann der Fabrikation direkt in flüssiger Form zugeleitet werden.

Soll seine Verarbeitung erst später oder an anderer Stelle erfolgen, wird er auf Entwässerungsmaschinen, ähnlich wie der Holzschliff, in Pappenform gebracht.



Laugenturm

Die auf dem beschriebenen Wege erschlossene Zellstoffaser ist im Gegensatz zur Holzschliffaser unversehrt; sie zeichnet sich ihr

gegenüber durch ihre Länge und Festigkeit aus. Beide Eigenschaften befähigen die Zellstoffaser zu einer besseren Verfilzung, wodurch dem Papier eine höhere Beständigkeit verliehen wird. Außerdem sind beim Zellstoff die zersetzenden Bestandteile, die sogenannten „Inkrusten": Lignine, Harze und Fette, durch den Kochprozeß zerstört und aufgelöst worden.

Der Vollständigkeit halber soll erwähnt werden, daß zwei Verfahren für das chemische Aufschließen des Holzes üblich sind. Man bezeichnet sie nach der Art der verwendeten Kochlauge als Sulfitverfahren und als Natron- oder Sulfatverfahren. Das Sulfitverfahren ist mit einem Anteil von etwa 95% der Gesamtproduktion das weitaus bedeutendere. Im Natron- oder Sulfatverfahren werden hauptsächlich Kiefernholzzellstoffe für feste Packpapiere hergestellt.

Stroh

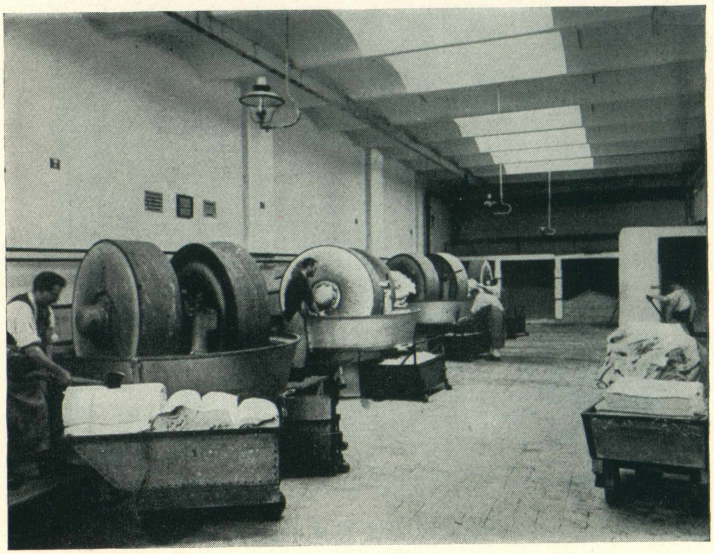
Stroh läßt sich wie Holz auf mechanischem oder chemischem Wege erschließen. Das Ergebnis der mechanischen Zerkleinerung ist der geringwertige gelbe Strohstoff, der zur Herstellung von Strohpapier und Strohpappe dient.

Die Gewinnung des Strohzellstoffes ist der geschilderten chemischen Aufbereitung des Holzes sehr ähnlich. Irrtümlicherweise wird der Strohzellstoff häufig als „Ersatzstoff" angesprochen. Diese Annahme ist jedoch keineswegs begründet; er ist ein hochwertiger Rohstoff, der beispielsweise zur Herstellung feiner

Schreibpapiere mit herangezogen wird. Da jedoch völlig aus Strohzellstoff hergestellte Papiere nicht die Festigkeit der Holzzellstoffpapiere aufweisen und gleichzeitig zu transparent sein würden, kann Strohzellstoff nicht als alleiniger Rohstoff dienen, sondern muß anderen Zellstoffen beigemischt werden.

Altpapier

Gerade in letzter Zeit hat das Altpapier als Rohstoff für die Papiererzeugung erhöhte Bedeutung erlangt, weil es dazu beiträgt, die notwendige Einfuhr ausländischen Holzes zu vermindern.



Kollergänge

Nach sorgfältiger Sortierung in holzhaltige und holzfreie, bedruckte und unbedruckte, weiße und farbige Abfälle wird das Papier im Kollergang zerkleinert. Altpapier kann jedoch nur als zusätzlicher Rohstoff in begrenztem Maße verwendet werden, weil es nicht geeignet ist, dem Papier bzw. dem Karton die notwendige Festigkeit zu verleihen.

Der im Bild ersichtliche Kollergang besteht aus einem großen Behälter, auf dessen Bodenstein sich zwei große Basaltsteine drehen, durch die das Altpapier unter Zusatz von Wasser zu Krümeln zerkleinert wird.

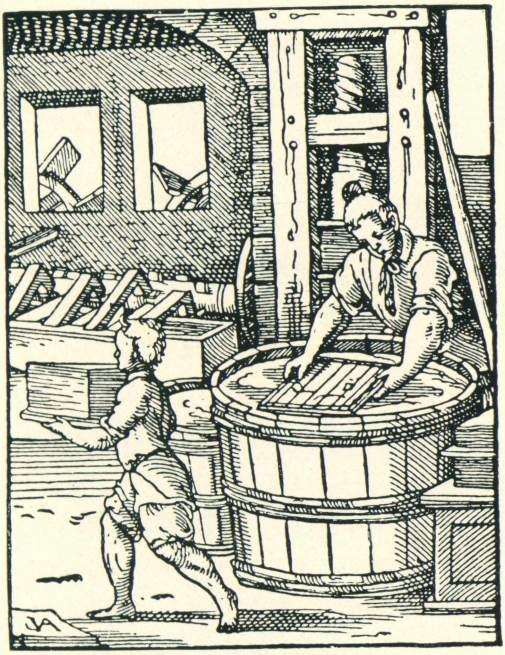
Die Papiererzeugung

Das Prinzip der Papiererzeugung ist seit der Erfindung des Papiers das gleiche geblieben. Deshalb soll eine kurze Beschreibung der alten Herstellungsweise zum besseren Verständnis vorangestellt werden.

Als Faserrohstoff dienten früher ausschließlich Lumpen.

Sie wurden, nachdem sie sortiert und gereinigt waren, unter Zusatz von Wasser in den „Stampfgeschirren" und „Zeugkästen" zu Brei zermahlen und kamen dann als „Ganzzeug" in Bottiche, die sogenannten „Bütten". Hieraus schöpfte der Büttgeselle mit Hilfe eines rechteckigen, mit Bronzedraht bespannten Holzrahmens eine dünne Schicht des Breies heraus. Durch leichtes Schütteln des an den Seiten durch einen Rahmen begrenzten Siebes trat eine Verfilzung der Fasern ein, während das Wasser durch die Maschen des Siebes entwich. Das auf diese Weise gebildete Blatt wurde auf einen Wollfilz abgedrückt und dann wieder mit einem Wollfilz bedeckt, auf den der nächste Bogen abgedrückt oder „gegautscht" wurde. Anschließend preßte man den abwechselnd aufgeschichteten Stoß von Papierblättern und Wollfilzen, wobei die Wollfilze das aus dem Papier ausgeschiedene Wasser aufnahmen. Nachdem die

einzelnen Blätter dann noch ein zweites Mal ohne Filze gepreßt wurden, konnten sie wie Wäschestücke auf den Trockenböden aufgehängt werden. Die an der Luft getrockneten Bogen wurden in eine aus tie-



Mittelalterliche Papierherstellung

rischen Abfällen hergestellte Leimflüssigkeit getaucht, wodurch sie die für Schreibzwecke notwendige Oberflächenleimung erhielten.

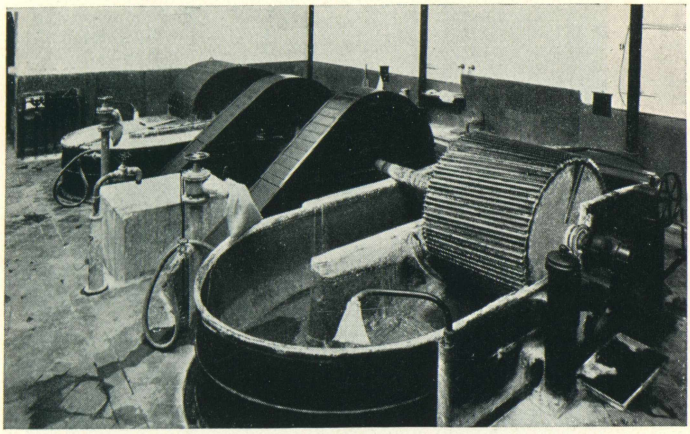
Wir unterscheiden also drei wesentliche Vorgänge:

1. den Stoffeintrag in die Bütten,
2. das Schöpfen der Bogen,
3. das Trocknen der Bogen.

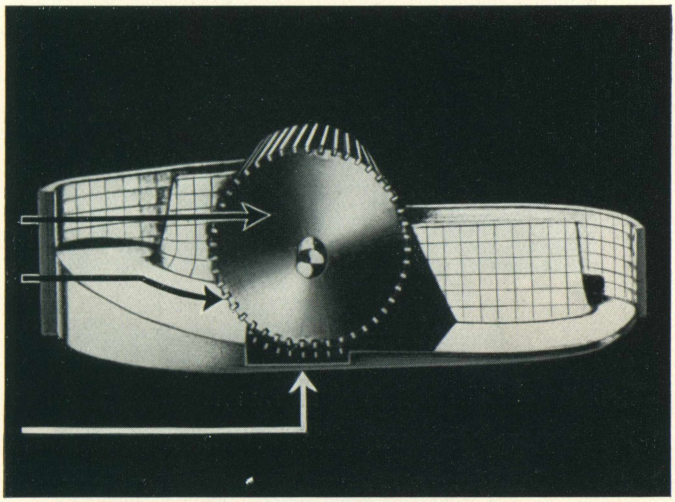
Diese drei Funktionen sind bis heute die gleichen geblieben. Lediglich die Arbeitsweise hat sich im Laufe der Jahre verändert. Wissenschaft und Technik haben dazu beigetragen, die Arbeitsvorgänge so zu verfeinern, daß heute in wenigen Minuten ein Vielfaches der Tagesproduktion einer alten Mühle erreicht werden kann.

Die neuzeitliche Papierherstellung

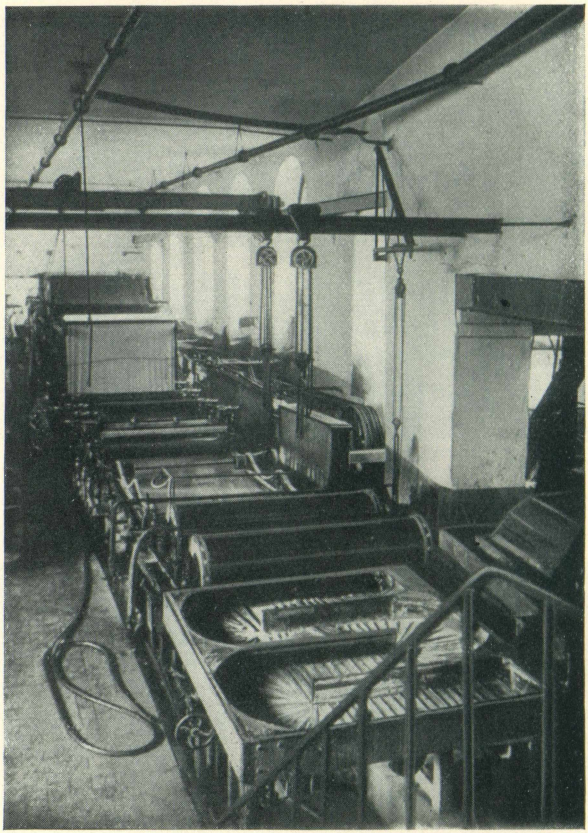
Wenn die Rohstoffe zu „Halbstoffen", auch „Halbzeug" genannt, zubereitet sind, werden sie entsprechend dem gewählten „Rezept" in große ovale Tröge, die „Holländer", gefüllt. Die Bezeichnung dieser Tröge als Holländer ist auf ihre Herkunft zurückzuführen. Hier wird die für die einzelne Papierart richtige Mischung der Ausgangsprodukte: Faserstoffe, Füllstoffe, Farbe und Leim, unter starkem Zusatz von Wasser vorgenommen. Deshalb trifft es zu, wenn man sagt, daß Papier bereits im Holländer gemacht werde. Fehler beim Mischen der Rohstoffe lassen sich bei der Fabrikation nicht ausgleichen. In dem Holländer wird der Stoff in einer ständigen kreisförmigen Bewegung gehalten, wobei er unter einer breiten, mit Bronzemessern besetzten rotierenden Walze hindurchläuft. Die Messer dieser Walze und die ihnen gegenüberliegenden, auf dem Boden des Holländers befestigten Grundmesser zermahlen die Fasern und beeinflussen damit, je nach der Einstellung der Messer zueinander, die Struktur des Papiers.



Holländer leer

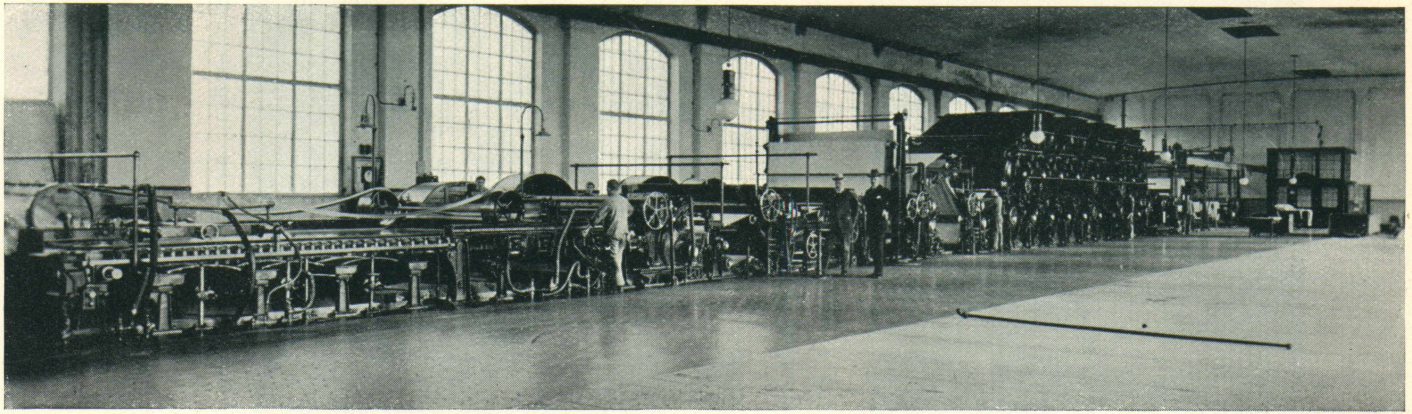


Schematische Darstellung des Holländers



Papiermaschine
Im Vordergrund Sand- und Knotenfang

Aus dem Holländer kommt der nunmehr fertige und deshalb als „Ganzzeug" bezeichnete Stoff in eine Rührbütte und von dort über Sandfang und Knotenfänger, zwei der Papiermaschine vorgelagerte Stationen, auf die Papiermaschine. Beide Vor-



Siebpartie Naßpartie Trockenpartie Aufrollapparat

Gesamtbild einer Papiermaschine

richtungen dienen der weiteren Reinigung des Stoffes, der mit etwa 99 Teilen Wasser und einem Teil Faserstoffgehalt auf die Papiermaschinen aufläuft.

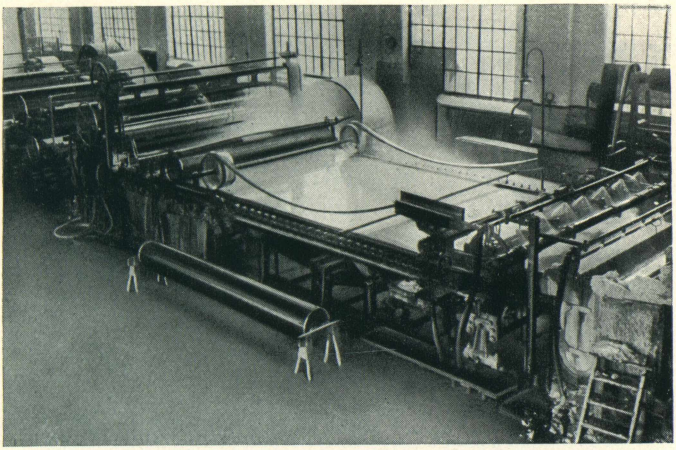
Der Sandfang besteht aus einem flachen, S-förmigen, hölzernen Kasten, dessen Boden mit Querleisten besetzt ist. Beim Durchlaufen des Kastens werden die schwereren und deshalb absinkenden Sandteilchen von den Querlatten zurückgehalten.

Unter einem Knotenfänger versteht man eine mit feinsten Schlitzen versehene Trommel. Seine Aufgabe ist es, beim Passieren des Stoffes die trotz sorgfältigster Behandlung stets vorhandenen Stoffverdichtungen zurückzuhalten.

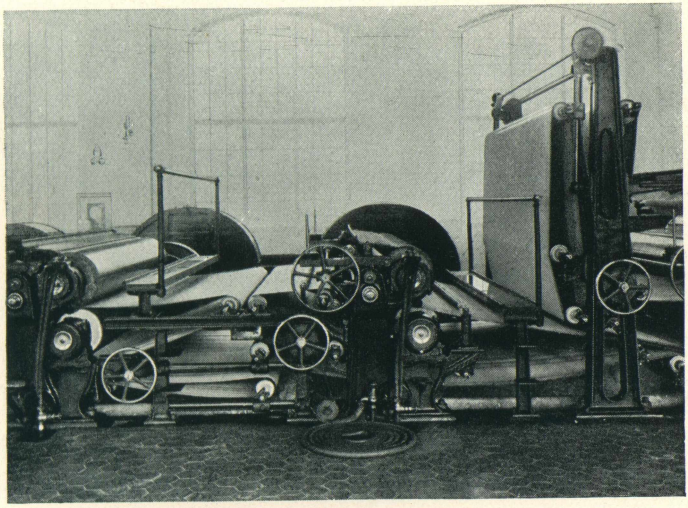
Der flüssige Stoff läuft zunächst auf die Siebpartie der Maschine auf. Sie besteht aus einem endlosen, in ständiger Bewegung befindlichen Sieb aus feinsten Bronzedrähten. Dieses Sieb entspricht dem bei der Beschreibung der alten Herstellungsweise erwähnten Schöpfrahmen. Durch den Lauf und die gleichzeitige seitliche Schüttelung des Siebes verfilzen sich die Fasern miteinander.

Inzwischen fließt bereits ein erheblicher Teil des Wassers von selbst durch das Sieb ab, ein weiterer Teil wird von unten abgesaugt, so daß sich gegen das Ende des Siebes eine blattförmige, zunächst noch feuchte Papierbahn bildet.

Diese Papierbahn besitzt bereits so viel Festigkeit, daß sie sich vom Sieb lösen läßt und mit Hilfe eines Filzbandes durch die dem Sieb angegliederten Gautsch- und Naßpressen geleitet werden kann. Beide Preßpartien haben die Aufgabe, dem Papier

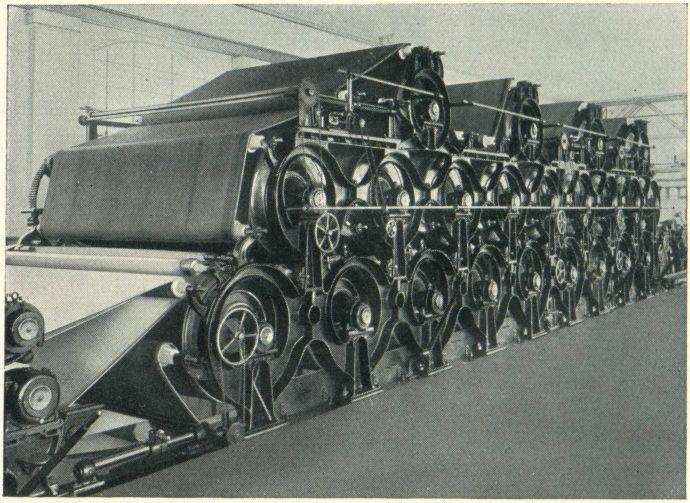


Siebpartie



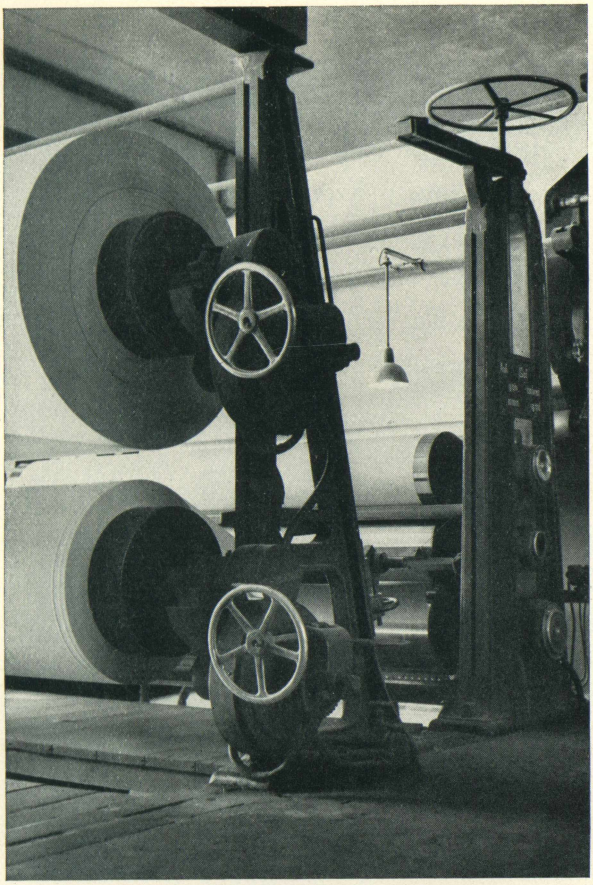
Naßpartie

das überschüssige Wasser zu entziehen. Hierbei werden wiederum, wie bei der alten Herstellungsweise, Filze verwendet, auf denen das Papier durch die Walzenpaare der Naßpresse geleitet wird. Wenn das Papier diesen Teil der Maschine verläßt, hat es noch ungefähr die Hälfte seines ursprünglichen Wassergehaltes.



Trockenpartie

Dieser Rest wird ihm auf der Trockenpartie entzogen. Die Trockenpartie besteht aus einer Reihe gußeiserner, durch Dampf erhitzter Hohlzylinder, über die das Papier mit Hilfe der Trockenfilze geleitet wird. Hierbei verdampft das überschüssige Wasser, so daß am Ende der Maschine das völlig trockene Papier auf dem Rollapparat aufgewickelt werden kann.



Aufrollapparat

Wenn wir nochmals die alte Herstellungsweise zum Vergleich heranziehen, so ist der Vorgang auf der Trockenpartie dem damals üblichen Aufhängen der Bogen zur Lufttrocknung gleichzusetzen. Im Prinzip geschieht dasselbe, lediglich die Arbeits-

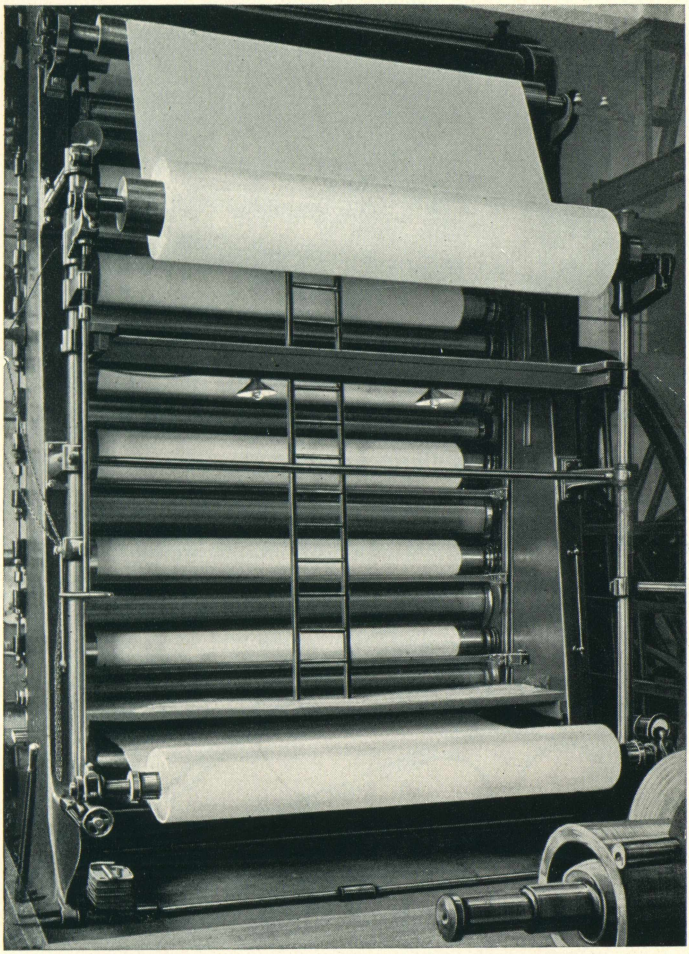
weise ist verbessert worden. Der einstigen Tagesproduktion verhältnismäßig weniger Bogen steht heute die Arbeitsleistung einer neuzeitlichen Papiermaschine mit einer Papierbahn von 6 m Breite und 300 m Länge in der Minute gegenüber. Das sind bei der Produktion eines 50 g pro Quadratmeter starken Papiers etwa 5400 kg in der Stunde.

Wenn das Papier die Maschine verläßt, hat es in der Regel eine verhältnismäßig rauhe Oberfläche, wie sie uns von den Tageszeitungen her allgemein bekannt ist. Man bezeichnet diese Papiere, weil sie von der Maschine kommend direkt verarbeitet werden, als „maschinenglatt".

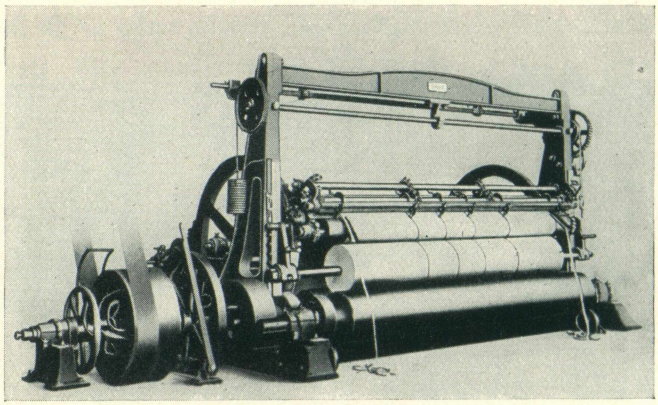
Für den Druck von Bildern mit feineren Rastern genügt die maschinenglatte Oberfläche jedoch nicht. Diese Papiere müssen nachträglich geglättet werden. Das geschieht durch die Behandlung des Papiers im „Kalander", einer Reihe abwechselnd übereinander angeordneter Hartguß- und Hartpapierwalzen, die von der Papierbahn durchlaufen werden. Beim Passieren dieses Walzenwerkes wird das Papier stark gepreßt und erhält dadurch seine Glätte.

Der Fachmann bezeichnet die Glätte des Papiers als Satinage, demgemäß spricht man von geglätteten oder satinierten Papieren.

Meist wird das Papier nicht in der auf der Maschine erzeugten Breite benötigt. Deshalb ist es notwendig, die Papierbahn in ihrer Längsrichtung während des ersten Umrollens mit Hilfe sich drehender, geschliffener Stahlscheiben, den sogenannten Tellermessern, zu teilen. Die Zerlegung der einzelnen Bahnen in Bogen geschieht auf dem Querschneider, einer Schneidemaschine, die



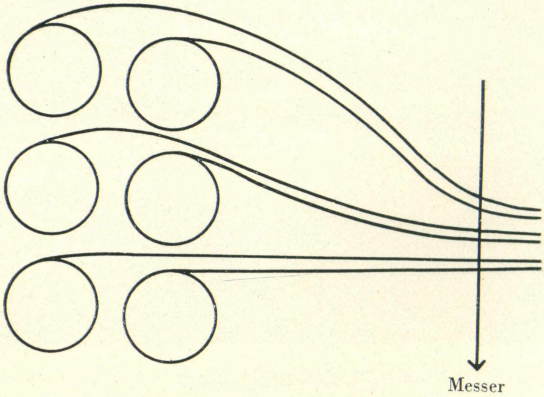
Rollenkalander



Rollenschneider

gleichzeitig eine Anzahl übereinander zusammenlaufender Papierbahnen gleichzeitig zerschneidet.

Wenn, wie in der vorliegenden Zeichnung aufgeführt, z. B. sechs Rollen gleichzeitig geschnitten werden und beispielsweise



Schema eines Rollenschneiders

die unterste Rolle etwas dunkler in der Färbung ausgefallen ist, so wird jeder sechste Bogen dieses Merkmal zeigen. Auf diesen Vorgang im Querschneider ist häufig das Auftreten bestimmter Fehler in regelmäßigen Abständen zurückzuführen.

Nach dem Schneiden sind die Bogen noch nicht gebrauchsfertig. Bevor die Lieferung zum Versand bereitgestellt werden kann, müssen sämtliche Bogen einzeln geprüft und die beschädigten oder verunreinigten ausgeschieden werden. Erst dann können sie abgezählt, in Riese eingeklebt und in Ballen oder Kisten verpackt werden.

Große Auflagen, z. B. Tageszeitungen und Zeitschriften, werden meist im Rotationsdruck (Rollendruck) hergestellt. Für diesen Zweck teilt man die auf der Papiermaschine erzeugte Bahn auf dem vorstehend abgebildeten Rollenschneider in einzelne Rollen auf. Die reibungslose Verarbeitung erfordert eine gleichmäßige und feste Wickelung. Erfahrungsgemäß empfiehlt es sich, die Seiten der Rollen vor der Verarbeitung abzubürsten, wodurch der beim Schneiden entstandene Papierstaub, der leicht ein Verschmutzen der Druckform hervorrufen kann, beseitigt wird.

Die Beschaffenheit der Papiere

Die Aufsicht

Man unterscheidet zwischen Sieb- und Filzseite des Papiers. Die Siebseite ist bei der Fabrikation dem Siebe zugewandt. Die dem Sieb abgewandte Seite heißt deshalb Filzseite, weil sie am Ende der Siebpartie der Papiermaschine zuerst mit dem Filz in Berührung kommt, der die Gautschwalze umgibt.

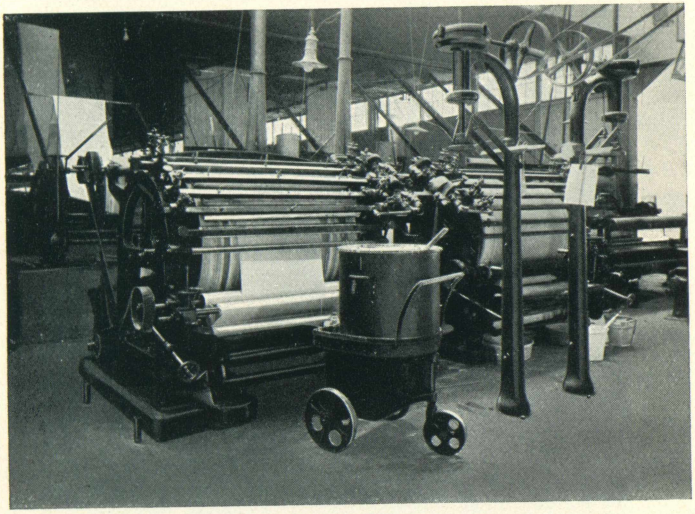
Die Siebseite des Papiers läßt, namentlich bei geringeren Stoffen, die Markierung des Siebes erkennen, auch ist die Färbung der Siebseite oft dunkler, weil die Farbkörper sich teilweise nach unten absetzen. Man spricht in diesem Falle von der Zweiseitigkeit des Papiers.

Die Filzseite wird auch als Schönseite bezeichnet und beim einseitigen Bedrucken des Papiers als die geeignetere bevorzugt, weil die Anhäufung der Füllstoffe und damit die Geschlossenheit der Oberfläche auf der Filzseite größer ist.

Die Siebseite enthält deshalb einen prozentual geringeren Füllstoffanteil, weil ihr auf dieser Seite beim Absaugen des überschüssigen Wassers bereits ein Teil der Füllstoffe entzogen wird.

Beim Verlassen der Maschine wird das Papier als „maschinenglatt" bezeichnet.

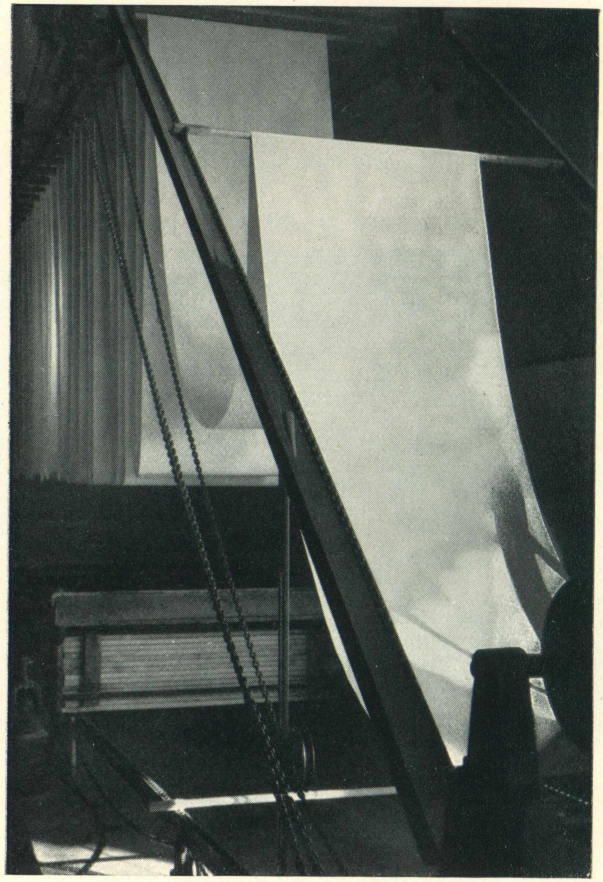
Vergleiche Muster: Maschinenglatt holzfrei Werkdruck 80 g. Muster Nr. 4



Streichmaschine für Kunstdruckpapier

Maschinenglatte Papiere können, wie bereits vorher erwähnt, nachträglich zur Erzielung einer geschlossenen Oberfläche mit einer Glätte versehen werden. Im Handel werden sie dann üblicherweise als satinierte Papiere bezeichnet.

Vergleiche Muster: Hochsatiniert holzfrei weiß Illustrationsdruck 90 g. Muster Nr. 5



Zum Trocknen ausgehängtes Kunstdruckpapier

Satinierte und doppelt satinierte Papiere sind zur Wiedergabe feinster Raster in besonderem Maße geeignet.

Eine noch bessere Geschlossenheit der Oberfläche und damit verbunden eine vollendetere Bildwiedergabe kann man bei der

Verwendung gestrichener Papiere erreichen. Darunter versteht man Papiere, die mit einer feinen, durch Kasein gebundenen Kreideschicht bestrichen wurden. Das gleichmäßige Auftragen des Kreidestriches auf den holzhaltigen oder holzfreien Rohstoff wird in der Streichmaschine mittels feinster Bürsten vorgenommen. Das gestrichene Papier muß zunächst in besonders geheizten Räumen ausgehängt und getrocknet werden. Erst dann wird es aufgerollt und geglättet. Wegen seiner guten Eigenschaften für die einwandfreie Bildwiedergabe werden diese Papiere nicht zu Unrecht als Kunstdruckpapiere bezeichnet.

Vergleiche Muster: Glänzend gestrichen holzfrei weiß Kunstdruck 100 g. Muster Nr. 6

Die neuzeitliche Werbung bedient sich häufig der sogenannten Folien, d. h. mit metallischer Auflage versehener Papiere. Man stellt diese Folien her, indem man entweder auf ein Rohpapier eine dünne Metallschicht kaschiert oder auch mikroskopisch kleine, fein verteilte Metallteilchen unlösbar auf die Papieroberfläche aufträgt. Bei den kaschierten Folien wirkt sich zuweilen das Loslösen der Metallschicht bei der Verarbeitung störend aus. Dieser Nachteil ist bei der zweiten teureren Folienart ausgeschlossen.

Vergleiche Muster: Silberfolie. Muster Nr. 7

Vielfach zeigen Papiere oder Kartons mittels Platten oder Walzen erzielte Prägungen oder Pressungen verschiedenster Muster.

Vergleiche Muster: Maschinenglatt holzfrei Umschlag mit Leinenpressung 115 g. Muster Nr. 8

Die Durchsicht

Die Durchsicht eines Papiers kennzeichnet die Qualität in besonderer Weise. Wenn die Messer des Holländers so eingestellt sind, daß die Fasern glatt durchschnitten werden, haben sie nicht die Möglichkeit, sich innig miteinander zu verfilzen. Aus solchem Fasermaterial hergestellte Papiere sind klar und gleichmäßig in der Durchsicht und werden als „rösch" gemahlene Papiere bezeichnet. Stellt man die Messer dagegen so ein, daß die Fasern nicht zerschnitten, sondern zerquetscht und an ihren Enden ausgefranst werden, erzielt man eine intensive Verfilzung der Fasern untereinander, die in einer wolkigen Durchsicht des Papiers zum Ausdruck kommt. Derartige Qualitäten werden als „schmierig" gemahlene Papiere bezeichnet. Die Gleichmäßigkeit der Durchsicht läßt einen Schluß auf die bei der Herstellung des Papiers verwendete Sorgfalt zu. Die intensive Verfilzung der Fasern wird durch einen langsamen Arbeitsgang der Papiermaschine gefördert.

Der alleinige Maßstab für die Beurteilung der Güte eines Papiers kann die Durchsicht jedoch nicht sein.

Laufrichtung und Bahnbreite

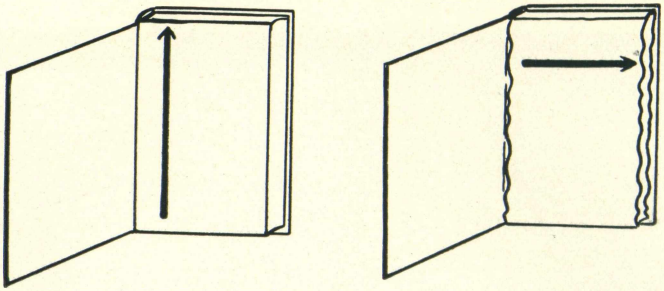
Die Richtung, in der das Papier über die Papiermaschine läuft, bezeichnet man als die Lauf- oder Längsrichtung. Im rechten Winkel zu ihr steht die Bahnbreite oder die Querrichtung des Papiers. Bei der Bestellung wird die gewünschte Bahnbreite

durch Unterstreichen kenntlich gemacht. 61/86 cm heißt z. B.: das Papier liegt in Schmalbahn, es ist aus einer 61 cm breiten Rolle geschnitten.

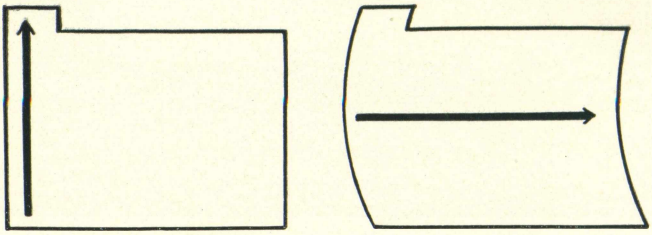
Die Beobachtung der Laufrichtung ist z. B. wichtig bei der Herstellung von Büchern, Karteikarten, Vervielfältigungen und Offsetdrucken.

1. Bei Büchern: Laufrichtung des Papiers parallel zum Buchrücken, andernfalls ruft die Feuchtigkeit des Kleisters bzw. Leims eine Dehnung hervor, durch die der Buchblock wellig wird, so daß sich das Buch schwer blättern läßt.

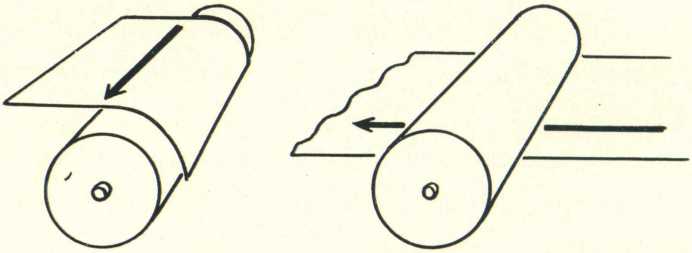
2. Bei Karteikarten: Laufrichtung parallel zur Höhe des Karteikastens. Karten, die diese Bedingung nicht erfüllen, stehen



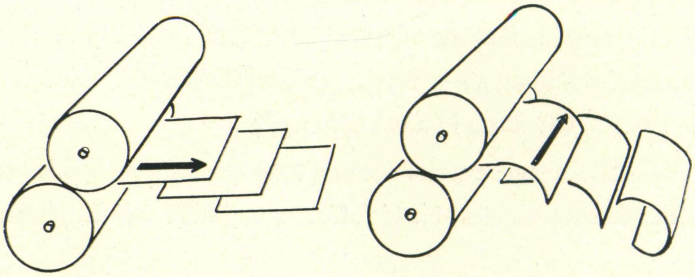
richtig Laufrichtung bei Büchern falsch



richtig Laufrichtung bei Karteikarten falsch



richtig Laufrichtung im Offsetdruck falsch



richtig Laufrichtung bei Abzugpapieren falsch

nicht aufrecht im Karteikasten, sie wölben sich und sinken zusammen.

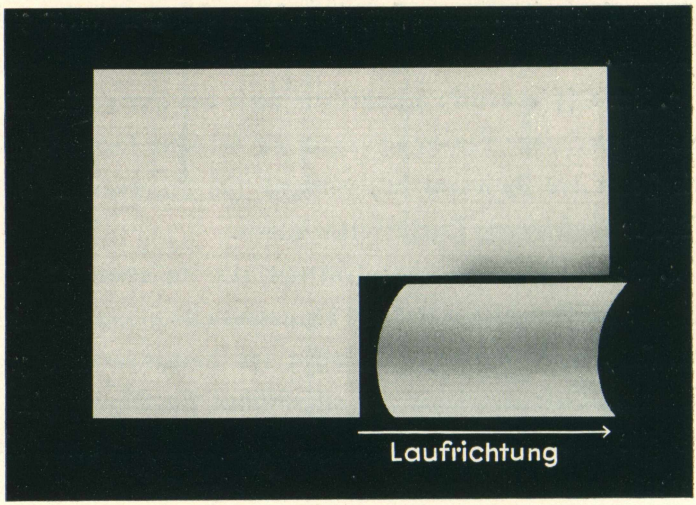
3. Im Offsetdruck: parallel zur Achse des Druckzylinders. Derart gearbeitete Papiere schmiegen sich bei einer Dehnung an die Form des Zylinders an, während sich bei Papieren mit falscher Laufrichtung Quetschfalten bilden.

4. Bei Abzugpapieren: senkrecht zur Achse des Druckzylinders. Abzugblätter, die aus der anderen Richtung geschnitten sind, rollen sich beim Verlassen des Abzugapparates zusammen. Diese Regel gilt im allgemeinen für Abzugpapiere. Es gibt jedoch einige Vervielfältigungsverfahren, bei denen die Faser des zu verarbeitenden Papiers parallel zur Achse des Druckzylinders verlaufen muß.

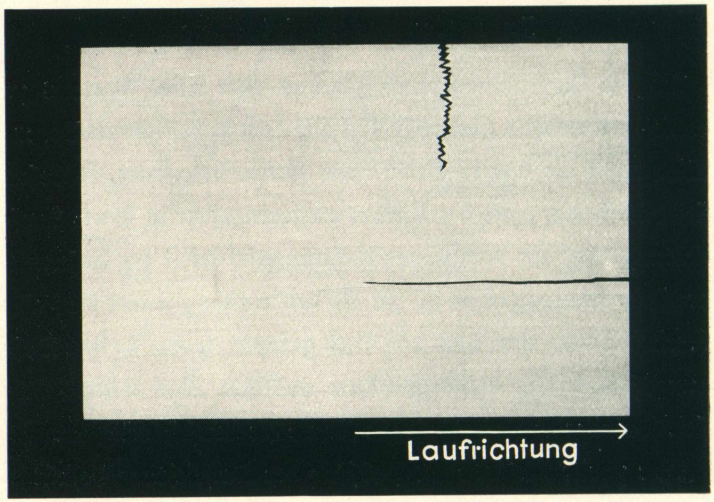
Feststellen der Laufrichtung

Um die Laufrichtung eines Papiers oder eines Kartons zu ermitteln, schneidet man ein Stück aus dem zu prüfenden Bogen. Wird dann die untere Seite dieser Probe befeuchtet, so dehnt sich das Papier bzw. der Karton entgegengesetzt zu seiner Laufrichtung, weil die verbliebene Dehnungsfähigkeit der Fasern in der Querrichtung größer ist. In der Laufrichtung wurde die Faser bereits bei dem Lauf über das Sieb gestreckt, wobei sie ihre Dehnungsfähigkeit in dieser Richtung einbüßte. Das Blatt wölbt sich. Dabei zeigt die entstehende Rinne die Laufrichtung an.

Eine zweite Methode zur Prüfung der Laufrichtung besteht in dem Einreißen des Papiers an der Längs- und der Querseite.



Prüfung zur Ermittlung der Laufrichtung durch Anfeuchten

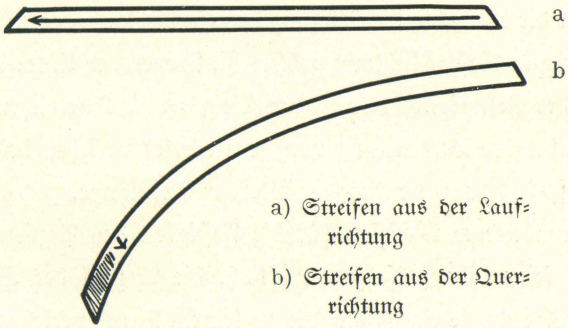


Prüfung zur Ermittlung der Laufrichtung durch Einreißen

Die Seite, an der das Papier geradlinig reißt, kennzeichnet die Laufrichtung, weil der Riß in dieser Richtung parallel zur Faserlage erfolgt. In der Querrichtung reißt sich das Papier schwerer und gleichzeitig ungleichmäßig und schief ein, weil der Riß senkrecht auf die Faser trifft.

Die Laufrichtung eines Papieres kann ferner ermittelt werden, indem man beide Seiten der Probe zwischen den Nägeln des Daumen und Mittelfingers hindurchzieht. Dabei zeigt sich, daß das Papier durch den leichten Druck der Nägel in der Laufrichtung nicht gedehnt wird, also unverändert bleibt, während in der Querrichtung eine Wellenbildung, hervorgerufen durch die Dehnung des Papiers, deutlich zu erkennen ist.

Bei Kartons kann man die Laufrichtung feststellen, indem man ein herausgeschnittenes quadratisches Stück zwischen den Händen zusammenbiegt. Dabei ist ein unterschiedlicher Widerstand des Kartons in beiden Richtungen unschwer festzustellen. In der Laufrichtung ist der Widerstand größer, weil der Druck



a) Streifen aus der Laufrichtung

b) Streifen aus der Querrichtung

der Hand senkrecht auf die Faser trifft. Dagegen ist er in der Querrichtung geringer, weil er dort parallel zur Faser erfolgt.

Schneidet man aus jeder Richtung eines zu prüfenden Kartons einen schmalen Streifen und hält ihn waagerecht in der Hand, so wird der aus der Laufrichtung stammende Streifen seine waagerechte Lage behalten, während der aus der Querrichtung entnommene Streifen sich durchbiegt.

Festigkeit

Man beurteilt die Festigkeit eines Papiers nach seiner sogenannten „Reißlänge". Darunter versteht man die in Metern gemessene Länge eines freihängenden Streifens von gleichbleibender Breite, bei der er durch sein Eigengewicht abreißt.

Die Festigkeit (Reißlänge) eines Papiers ist größer in seiner Laufrichtung, weil bei dem Lauf des Papierbreies über die Maschine die durch die Schüttelung des Siebes hervorgerufene Verfilzung in dieser Richtung größer ist. Wegen der Unterschiedlichkeit der Festigkeitswerte in der Längs- und Querrichtung geht man bei der Beurteilung von dem Mittel zwischen beiden aus und spricht dann von der „mittleren" Reißlänge.

Ein weiterer Maßstab für die Festigkeit des Papiers ist die Zahl seiner Doppelfalzungen, d. h. die Anzahl des Hin- und Herfalzens, die ein Papier bis zu seinem Bruch verträgt.

Die Dehnung des Papiers ist größer in der Querrichtung, da die Fasern in dieser Richtung weniger als in der Laufrichtung gestreckt wurden. Große Bedeutung kommt der Dehnung bei der Herstellung mehrfarbiger Druckarbeiten zu. Die dafür verwendeten Papiere müssen wegen der erforderlichen Passer die denkbar geringste Dehnung haben. Um dies zu erreichen, müssen besonders geeignete Rohstoffe verwendet werden, zum anderen muß die Herstellung des Papiers sehr sorgfältig, also verhältnismäßig langsam vorgenommen werden. Außerdem werden diese Papiere im Glättwerk besonders gestreckt. Bei sehr hochwertigen Arbeiten (z. B. Landkartendruck) empfiehlt es sich, das Strecken der Bogen in beiden Richtungen vorzunehmen. Inwieweit der Drucker dazu beitragen kann, die Dehnung des Papiers herabzusetzen, soll in dem Abschnitt Papier und Druck aufgezeigt werden.

Die erwähnten Wertmesser „Reißlänge" und „Doppelfalzung" liegen auch den für die Lieferung an Behörden maßgebenden „Normalbestimmungen" zugrunde. Diese Vorschriften verfolgen den Zweck, die Lieferung minderwertiger Papiere an Behörden zu verhindern. Im einzelnen siehe die folgenden Normalbestimmungen aus den Vorschriften für die Lieferung von Papier an preußische Behörden vom 10. Januar 1926, die hinsichtlich der Gewichte der Aktendeckel Klasse 7a und 7b durch eine Anordnung der Überwachungsstelle für Papier eine Änderung erfahren haben, die in der vorliegenden Tabelle bereits berücksichtigt ist.

Normalbestimmungen

Aus den Vorschriften für die Lieferung von Papier an preußische Behörden vom 10. Januar 1926. Für die Lieferung von Papier an Staatsbehörden gelten folgende Normalbestimmungen:

	Klasse	Verwendungszweck	Stoff	Festigkeit: Reißlänge m	Festigkeit: Doppelfalzungen	Bogengröße (Formate nach DIN 476): Kurzzeichen	Bogengröße (Formate nach DIN 476): mm	Gewicht: für 1000 Bogen kg	Gewicht: für 1 Quadratmeter g	Gewicht: Zulässige Abweichung ± v. H.	Wasserzeichen
Schreibpapiere	1	Papier für dauernd aufzubewahrende, besonders wichtige Urkunden	I	6000	400	A 3	297 × 420	12,5	100	2,5	mit
		Papier für Grundbücher, Standesamtsregister, Geschäftsbücher und ähnliche wichtige Zwecke									
	2a	erste Sorte	I	5000	250	A 3	297 × 420	12,5	100	2,5	mit
	2b	zweite Sorte (weiß)	I	4000	80	A 3	297 × 420	11,2	90	2,5	mit
	3	Aktenpapier, erste Sorte									
		Kanzleipapier	II	4000	80	A 3	297 × 420	11,2	90	2,5	mit
		Schreibmaschinenpapier	II	4000	80	A 4	297 × 210	3,1	50	2,5	mit
		Aktenpapier, zweite Sorte									
	4a	Kanzleipapier	III	3000	40	A 3	297 × 420	10	80	2,5	mit
		Schreibmaschinen-Durchschlagpapier	III	2000	20	A 4	297 × 210	1,9	30	2,5	—
	4b	Konzeptpapier	III	3000	40	A 3	297 × 420	10	80	2,5	mit
	6a	Schreibpapier für untergeordnete Zwecke	—	2000	20	A 3	297 × 420	10	80	2,5	—
	6b	Papier des täglichen Verbrauchs	—	1000	3	A 3	297 × 420	8,7	70	2,5	—
	6c	Desgleichen	—	1000	3	A 3	297 × 420	7,5	60	2,5	—

Erklärung: Stoff I. Papiere nur aus Hadern (Leinen, Hanf, Baumwolle, Ramis). Stoff II. Papiere aus Hadern mit höchstens 50 v. H. Zellstoff, aber ohne verholzte Fasern. Stoff III. Papiere von beliebiger Zusammensetzung, aber ohne verholzte Fasern. Stoff IV. Papiere mit verholzten Fasern.

	Klasse	Verwendungszweck	Stoff	Festigkeit: Reißlänge m	Festigkeit: Doppelfalzungen	Bogengröße (Formate nach DIN 476): Kurzzeichen	Bogengröße (Formate nach DIN 476): mm	Gewicht: für 1000 Bogen kg	Gewicht: für 1 Quadratmeter g	Gewicht: Zulässige Abweichung ± v. H.	Wasserzeichen
Druckpapier		**Druckpapier**									
	8a	für sehr wichtige, länger als zehn Jahre aufzubewahrende Drucksachen	I	3000	40	—	—	—	—	2,5	mit
	8b	für weniger wichtige Drucksachen	III	3000	40	—	—	—	—	2,5	—
	8c	für untergeordnete Zwecke des täglichen Verbrauchs	—	2000	20	—	—	—	—	2,5	—
	8d	Desgleichen	—	1000	3	—	—	—	—	2,5	—
Hülsenpapiere		**Briefumschlag- und Packpapier**									
	5a	Briefumschläge, erste Sorte:									
		Kleinere bis zur Größe 125 × 176 mm (B 6)	—	3000	40	—	—	—	60	4	—
		Größere und Umschläge für Wertsendungen	—	4000	80	—	—	—	110	4	—
		Packpapiere, erste Sorte	—	4000	80	—	—	—	130	4	—
	5b	Briefumschläge, zweite Sorte:									
		Kleinere bis zur Größe 125 × 176 mm (B 6)	—	2000	20	—	—	—	60	4	—
		Größere	—	2000	20	—	—	—	110	4	—
		Packpapiere, zweite Sorte	—	2000	20	—	—	—	110	4	—
		Aktendeckel									
	7a	für vielgebrauchte Akten	III	3000	—	C 3	324 × 458	52	350	4	—
	7b	für andere Akten	III	2000	—	C 3	324 × 458	37,1	250	4	—

Aschengehalt aller Papiere beliebig. Jedes Papier muß eine seinem Verwendungszweck entsprechende Leimfestigkeit haben.

Die Leimung des Papiers

Die Leimung des Papiers erfolgt gewöhnlich durch Zusatz von Harzen bei der Zubereitung des Stoffes. Ein Papier, das $^1/_1$ geleimt ist, läßt beim Schreiben die Tinte weder auslaufen noch das Papier durchdringen. Unter $^1/_2$ geleimtem Papier versteht man Papier mit einem schwächeren Leimungsgrad, der geringerer Beanspruchung genügt (Unterschriftsleimung). Einen gewissen Leimungsgrad haben jedoch sämtliche Papiere, da die Fasern ohne Leimung nicht den notwendigen Halt haben würden. Ausnahmen sind Lösch-, Filtrierpapiere und ähnliche.

Die Beschwerung des Papiers

Unter Beschwerung des Papiers versteht man den Gehalt an erdigen Bestandteilen (Füllstoffen), die die Aufgabe haben, die Unebenheiten zwischen den Fasern zu schließen und die Oberfläche für den Druck zu ebnen. Gleichzeitig vermindern sie die Durchsichtigkeit oder Transparenz des Papiers und tragen dazu bei, es für den Druck weicher und geschmeidiger zu machen.

Die im Papier enthaltenen erdigen Bestandteile verbrennen nicht, sondern bleiben als Asche zurück. Um den Anteil an erdigen Stoffen zu ermitteln, wird das Papier verbrannt oder „verascht", wie der fachliche Ausdruck lautet. Die zurückbleibende Asche gibt den Gehalt an Füllstoffen an. Bleiben z. B. bei der Verbrennung von 1 g = 1000 mg Papier 200 mg Asche zurück, spricht man von einer 20proz. Beschwerung. Der Aschegehalt wird bei An-

gabe der Faserstoffzusammensetzung in Prozenten nicht berücksichtigt. Ein Papier kann z. B. 60% Holzschliff und 40% Zellulose haben. Hinzu kommen dann vielleicht 20% Aschegehalt.

Deckfähigkeit des Papiers

Unter Deckfähigkeit des Papiers versteht man den Grad seiner Lichtundurchlässigkeit. Er wird verstärkt durch einen höheren Zusatz von Füllstoffen. Holzfreie Papiere sind transparenter (lichtdurchlässiger) als holzhaltige Papiere. Die Lichtdurchlässigkeit bzw. das „Durchscheinen" ist z. B. bei doppelseitig bedrucktem Illustrationsdruckpapier, bei doppelseitig beschrifteten Kontobüchern und Kalendarien von Bedeutung.

Die Lichtdurchlässigkeit kann geprüft werden, indem man über einer Lichtquelle eine mit Schriftzeichen versehene Glasplatte anbringt und diese mit einzelnen Blättern des zu prüfenden Papiers so lange bedeckt, bis die Schrift nicht mehr zu erkennen ist. Auf diese Weise ist es möglich, von zwei Qualitäten die geeignetere herauszufinden. Häufig hilft man sich auch, indem man die zu prüfenden Papiere auf einen kräftigen Druck legt. Auf diese Weise versucht man, die am wenigsten durchscheinende Sorte zu ermitteln.

Das Gewicht des Papiers

Das Gewicht eines Papiers wird in Gramm pro Quadratmeter angegeben. Daneben ist es im Handel üblich, das Gewicht von 1000 Bogen in Kilo zu nennen.

Man errechnet das Gewicht eines Bogens, indem man den Flächeninhalt des Bogens in Quadratmetern ermittelt:

$$\frac{\text{Länge} \times \text{Breite des Bogens}}{10000}$$

und diesen mit dem Grammgewicht multipliziert.

Beispiel: Ein Papier im Format 61 × 86 cm wiegt 80 g/qm, wieviel wiegen 1000 Bogen?

$$\frac{61 \times 86}{10000} \times 80 \times 1000 = 42 \text{ kg die 1000 Bogen.}$$

Durch die Umkehrung der Formeln ist es möglich, bei bekanntem 1000-Bogen-Gewicht das Grammgewicht des Papiers zu ermitteln.

Beispiel: 1000 Bogen im Format 61 × 86 cm wiegen 42 kg, wieviel Gramm wiegt das Papier?

Formel: Bogengewicht durch Format mal 10000.

$$\frac{42 \times 10000}{61 \times 86} = 80 \text{ Gramm pro Quadratmeter.}$$

Papier wird in den Schweren von wenigen Gramm (z. B. Zigarettenseiden) bis zu 500 g/qm (z. B. Umschlagkartons) und darüber hergestellt. Im allgemeinen werden Erzeugnisse bis 149 g/qm als Papiere, darüber als Kartons bezeichnet. Für einige Qualitäten im Gewicht von 120 g/qm (z. B. mittelfein farbig Umschlag) ist im Handel auch die Bezeichnung „Halbkarton" üblich. Die Preislisten der Industrie sehen für die Fertigung von Kartons über 149 g/qm bestimmte Gewichtszuschläge vor, ebenso für die Herstellung von Qualitäten unter 70 g/qm, da die

Verarbeitung dickerer oder dünnerer Sorten entsprechend höhere Kosten verursacht. Kartons können aus einer oder mehreren Schichten bestehen.

Einschichtige Qualitäten werden als „durchgearbeitet" bezeichnet.

Daneben gibt es „gegautschte" und „geklebte" Kartons. Bei der Herstellung der ersteren werden zwei oder mehrere Schichten in feuchtem Zustande durch Pressen zu einer Kartonbahn vereinigt. Geklebte Kartons entstehen durch das Zusammenfügen zweier oder mehrerer Papierbahnen mit Hilfe eines Klebstoffes.

Geklebte Kartons können durch die Brennprobe leicht von anderen unterschieden werden. Wird ein geklebter Karton an einer Ecke angebrannt, so ist an dem Auseinanderblättern der einzelnen Lagen erkenntlich, daß es sich um einen geklebten Karton handelt.

Das Raumgewicht

Unter dem Raumgewicht eines Papiers oder eines Kartons versteht man das Gewicht eines gedachten Würfels dieser Qualität von 1 cdm = 10 × 10 × 10 cm in Kilogramm.

Zur Ermittlung des Raumgewichtes mißt man mit einer Mikrometerschraube oder einem Dickenmesser die Dicke des Papiers in Millimeter und stellt mittels einer Quadratmeterwaage das Grammgewicht fest. Das Raumgewicht ergibt dann die Formel:

$$\frac{\text{Quadratmetergewicht}}{\text{Dicke} \times 1000}$$

Beispiel: Die Dicke eines 80 g schweren Papiers beträgt 0,078 mm. Wie ist das Raumgewicht des Papiers?

$$\frac{80}{0{,}078 \times 1000} = 1{,}01 \text{ kg pro cdm.}$$

Das Raumgewicht ist beim Vergleich verschiedener Qualitäten von Bedeutung. Wenn man z. B. die Griffigkeit zweier Sorten in Zahlen vergleichen will, die vorliegenden Muster jedoch verschiedene Gewichte aufweisen, so kann man das Raumgewicht heranziehen, weil es in beiden Fällen aus der Verhältniszahl zwischen Grammgewicht und Dicke gebildet wird. Wenn ein Papier ein höheres Raumgewicht als ein anderes hat, so muß dieses Papier im Verhältnis dünngriffiger sein; dadurch geht, theoretisch gesehen, eine größere Anzahl von Blättern in den Würfel hinein, wodurch der Würfel schwerer wird als der aus dickgriffigerem Papier.

Wenn man z. B. zwischen zwei Schreibmaschinenpapieren zu entscheiden hat, so wird man die dickgriffigere Qualität wählen, d. h. also diejenige mit dem niedrigeren Raumgewicht. Man hat dann die Möglichkeit, bei gleicher Dicke um einige Gramm leichteres Papier einzukaufen.

Bogenhöhe oder Volumen

Die Bogenhöhe oder das Volumen ist das Verhältnis der Dicke eines Papiers zu seinem Gewicht. Wenn die in Tausendstelmillimeter gemessene Bogenhöhe mit dem Grammgewicht des

Papiers übereinstimmt, spricht man von einfacher Bogenhöhe oder einfachem Volumen.

Beispiel: Papiergewicht 100 g/qm. Dicke des Bogens 0,100 mm

$$\frac{\text{Dicke}}{\text{Grammgewicht}} = \text{Volumen } \frac{0{,}100\text{ mm}}{0{,}100\text{ kg}}$$

= einfache Bogenhöhe oder einfaches Volumen.

Papiergewicht 80 g/qm. Dicke des Bogens 0,16 mm.

$$\frac{0{,}160\text{ mm}}{0{,}080\text{ kg}} = 2\text{ fache Bogenhöhe}$$

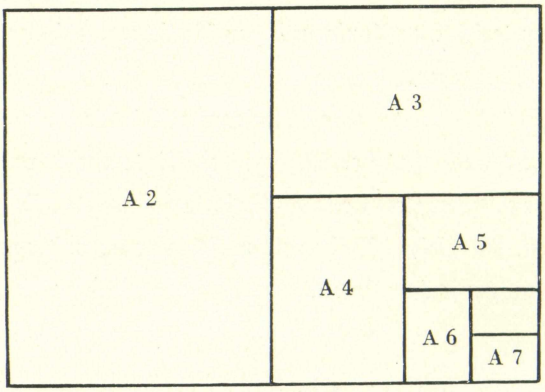
Wir unterscheiden Papier mit gewöhnlichem, $1^1/_2$=, $1^3/_4$= und 2fachem Volumen.

Das Volumen hat für den Verlagsbuchhändler besondere Bedeutung. Häufig hat der Verleger ein Interesse daran, einem Buch trotz begrenzter Seitenzahl einen bestimmten Umfang zu verleihen. In diesem Fall wird er sich eines „auftragend" gearbeiteten Papiers bedienen.

Das Format

Papierindustrie und Papiergroßhandel führen mehrere Tausend Sorten in den verschiedenen Formaten, wie z. B. 43 × 61 cm, 50 × 65 cm, 61 × 86 cm, 64 × 96 cm, 65 × 100 cm, 70 × 100 cm, 78 × 104 cm, 86 × 122 cm u. a. Noch vor wenigen Jahren war es z. B. üblich, die für den Schriftverkehr verwendeten Papiere in den Formaten 59 × 92 cm, 61 × 86 cm und 68 × 86 cm vorrätig zu halten. Dieser Leerlauf ist durch die Anordnung Nr. 2

der Überwachungsstelle für Papier beseitigt worden. Auf Grund dieser Anordnung müssen seit dem 17. August 1938 Papiere und Kartons, die als Schreib-, Schreibmaschinen-, Schreibmaschinendurchschlag- und -abzugspapiere oder als Postkartenkarton für den Geschäfts- und Behördenschriftverkehr Verwendung finden, sowie Karteikartons nur in den Normformaten der Reihe A oder in deren Vielfachen oder in den dazu passenden Rohbogenformaten oder Rollenbreiten hergestellt werden. Zuwiderhandlungen



A 0 = 841 × 1189 mm aus Rohbogen 860 × 1220 mm

1 Bogen	DIN A 1 = 594 × 841 mm	aus	Rohbogen	610 × 860 mm	ergibt:
1 Bogen	DIN A 2 = 420 × 594 mm	aus	Rohbogen	430 × 610 mm	
4 Bogen	DIN A 3 = 297 × 420 mm	aus	Rohbogen	305 × 430 mm	
8 Blatt	DIN A 4 = 210 × 297 mm	aus	Rohbogen	215 × 305 mm	
16 Blatt	DIN A 5 = 148 × 210 mm	aus	Rohbogen	215 × 305 mm	
32 Blatt	DIN A 6 = 105 × 148 mm	aus	Rohbogen	215 × 305 mm	
Postkartengröße					
	DIN A 7 = 74 × 105 mm	aus	Rohbogen	215 × 305 mm	
	DIN A 8 = 52 × 74 mm	aus	Rohbogen	215 × 305 mm	

gegen diese Anordnungen fallen unter die Strafvorschriften. Die Grundreihe A wird abgeleitet von dem Bogen 84,1 mal 118,9 cm = DIN A 0. Der Flächeninhalt dieses Formats ist genau ein Quadratmeter. Um beim Druck den notwendigen Beschnitt zu haben, wurde das Format handelsüblich auf 86 mal 122 cm erweitert. Die übrigen Formate: DIN A 1, A 2, A 3 usw. erhält man durch Teilung des Bogens. Die zugelassenen Normformate der Reihe A sind die vorstehenden.

Das Wasserzeichen

Das Wasserzeichen hat für den Käufer die Bedeutung eines Garantiescheines, es gibt ihm die Möglichkeit, den Lieferanten jederzeit zu ermitteln.

Von wenigen Ausnahmen abgesehen, werden nur ausgewählte, edle Rohstoffe für die Herstellung von Wasserzeichenpapieren verwendet. Das Wasserzeichen trägt dazu bei, den Briefbogen persönlicher zu gestalten. Es hebt ihn aus der Menge der übrigen hervor und erhöht damit seinen Wert.

Man unterscheidet echte, halbechte und unechte Wasserzeichen. Das echte Wasserzeichen entsteht durch eine Veränderung des unfertigen Papierstoffes. Es gibt zwei Möglichkeiten der Veränderung:

1. Die Verdünnung des Stoffes
2. Die Verdickung des Stoffes

Muster Nr. 15

Die Verdünnung des Stoffes läßt die Konturen des Zeichens

im Papier heller werden. Man erreicht das, indem in den noch feuchten Papierstoff auf der Siebpartie die Wasserzeichenwalze, der Egoutteur, das Wasserzeichen einpreßt. Die auf der Wasserzeichenwalze befestigten Metallzeichen drücken sich in den Stoff ein und bewirken eine Verdünnung.

Im Gegensatz hierzu steht das sogenannte Schattenwasserzeichen; das Bild wird hierbei durch eine Verdickung des Stoffes hervorgerufen. Diese Verdickung wird durch eine Aushöhlung der Wasserzeichenwalze, die eine Ansammlung des Stoffes zur Folge hat, bewirkt.

Unter unechten oder auch künstlichen Wasserzeichen versteht man solche, die in das bereits fertige, nachträglich nochmals angefeuchtete Papier geprägt oder gepreßt werden.

Muster Nr. 16

Das Molettewasserzeichen entsteht durch Eindrücken der auf Gummiringen befestigten Schrift- oder Bildzeichen in die nahezu fertige, aber noch feuchte Papierbahn auf der letzten Naßpresse oder kurz vor der Trockenpartie. Da das Eindrücken dieser Zeichen noch vor der endgültigen Fertigstellung des Papiers erfolgt, wird das Molettewasserzeichen vielfach als halbechtes Wasserzeichen bezeichnet. Man erkennt es an seinen verhältnismäßig auffällig scharfen Konturen.

Papier und Druck

Für das Gelingen des Druckes ist die Verwendung eines dem Druckverfahren angepaßten Papiers häufig von entscheidender Bedeutung.

Für den einfachen Buchdruck sind maschinenglatte holzhaltige oder holzfreie ungeleimte Papiere ausreichend. Sollen jedoch gerasterte Bilder wiedergegeben werden, ist die Verwendung eines geglätteten (satinierten) Papiers notwendig. Sehr feine Raster drucken am besten auf hochsatinierten und gestrichenen Papieren (Kunstdruck) aus. Papiere für den Tiefdruck müssen aus guten weichen Rohstoffen hergestellt und geschmeidig und saugfähig sein. Wenn sie diese Vorbedingungen erfüllen, werden sie imstande sein, sich der Form des Kupferzylinders anzupassen und die Farbe aus dem tiefer liegenden Druckbilde herauszulösen.

Um das Papier recht weich zu machen, werden diese Papiere mit einem verhältnismäßig hohen Füllstoffgehalt (etwa 20%) hergestellt, wobei darauf zu achten ist, daß die Füllstoffe durch eine geringe Leimung unlösbar gebunden sind, andernfalls würden sie sich bei der Verarbeitung des Papiers herauslösen und die Druckform verschmutzen. Das Papier würde „stäuben", da-

bei können die mikroskopisch kleinen Teilchen leicht eine Beschädigung der Druckform herbeiführen.

Manchmal ist das „Stäuben" auf unsaubere Schnittflächen zurückzuführen. Der Mangel kann in solchen Fällen leicht behoben werden, indem man die Ränder der Riese oder die Seiten der Rollen abbürstet. Bei Rollendruck ist darauf zu achten, daß die Rollen gleichmäßig und fest gewickelt und die etwa notwendigen Klebestellen zwischen den einzelnen Bahnen sauber hergerichtet sind. Andernfalls treten durch das Reißen des Papiers unliebsame und teure Maschinenaufenthalte ein.

Für den Offsetdruck bestimmte Papiere müssen eine genügende Leimung haben. Für ein- bis zweifarbige Wiedergaben kann unter Umständen eine halbe Leimung ausreichend sein. Mehrfarbige Drucke verlangen unbedingt vollgeleimte Papiere. Zur Erzielung genauer Passer muß das Papier die denkbar geringste Dehnung haben. Im besonderen ist darauf zu achten und bei der Bestellung darauf hinzuweisen, daß das Papier so gearbeitet ist, daß die Fasern parallel zur Achse des Druckzylinders verlaufen. In diesem Falle dehnt sich das Papier so, daß es sich bei einer Veränderung an den Zylinder anschmiegt, während bei einem Papier entgegengesetzter Laufrichtung Quetschfalten entstehen würden. Bevorzugt werden beim Offsetdruck Papiere mit maschinenglatter oder mattgeglätteter Oberfläche. Beim Druck zuweilen störend auftretende Dehnungserscheinungen des Papiers können vermieden werden, indem das Papier vor der Verarbeitung in den Druckereien in einzelnen, möglichst dünnen

Lagen ausgehängt wird, wodurch eine Ausgleichung der Papierfeuchtigkeit an die Luftfeuchtigkeit erreicht wird. Einmaliges Durchlaufenlassen der Bogen durch die Maschine ist ebenfalls ein bewährtes Mittel, eine Dehnung des Papiers beim Druck zu verhindern. Übereiltes Verarbeiten soeben angelieferter Papiere ist leider zuweilen der Grund für unberechtigte Reklamationen.

Ähnliche Bedingungen wie die Offsetpapiere müssen die Steindruckpapiere erfüllen.

Nähere Einzelheiten sind auf den nachstehenden Mustern vermerkt.

Maschinenglatt mittelfein oder holzfrei Werkdruck

Papier für Buchdruck, dessen rauhe und wenig geschlossene Oberfläche nur für den Druck von Schriften, Strichätzungen und groben Rastern, z. B. 20er bzw. 32er Raster, geeignet ist.

Muster ist: maschinenglatt holzfrei weiß Werkdruck mit zweifachem Volumen (Dickdruck) 100 g/qm. Muster Nr. 9

Satiniert mittelfein oder holzfrei Illustrationsdruck

Eine durch gleichmäßige beiderseitige Glätte erzielte Geschlossenheit der Oberfläche ermöglicht die Verwendung des Papiers für den Druck von Illustrationen (z. B. 36–48er Raster). Je größer die Geschlossenheit, um so feiner können die Raster sein.

Für den Buchdruck bestimmte Illustrationsdruckpapiere sind in der Regel ungeleimt. Bei mehrfarbigen Arbeiten ist eine halbe

Leimung wegen der stärkeren Beanspruchung der Papieroberfläche erwünscht.

Muster Nr. 10

Muster ist: satiniert holzfrei Illustrationsdruck 80 g/qm.

Satiniert mittelfein oder holzfrei Kunstdruck

ist zur Wiedergabe feinster Illustrationen (z. B. 48er bis 60er Raster) bestimmt, weil die durch einen Kreidestrich bewirkte Geschlossenheit der Oberfläche die denkbar beste ist.

Kunstdruckpapiere sind vollgeleimt, nicht dehnungsfähig, und erfüllen damit die Vorbedingung für den Mehrfarbendruck.

Muster Nr. 11

Muster ist: holzfrei weiß halbmatt Kunstdruck 115 g/qm.

Matt geglättet holzfrei Tiefdruck

Ein mattgeglättetes, gleichmäßig gearbeitetes Papier mit gut geschlossener Oberfläche. Der geschmeidige Charakter und die geschlossene gleichmäßige Oberfläche werden durch die Verarbeitung ausgesuchter Rohstoffe und besonders feiner Füllstoffe erzielt. Beide Eigenschaften ermöglichen die Anpassungsfähigkeit des Papiers an den Tiefdruckzylinder.

Muster Nr. 12

Muster ist: mattgeglättet holzfrei Tiefdruck 115 g/qm.

Maschinenglatt holzhaltig bzw. holzfrei Offset

Für den Offsetdruck notwendige Eigenschaften des Papiers sind: genügende Leimung und Festigkeit des Stoffes. Besonders muß auf möglichst geringe Dehnung des Papiers als Vorbedingung für gute Passer geachtet werden.

Muster Nr. 13

Muster ist: holzfrei weiß Offset 100 g/qm.

Geglättet holzfrei Steindruck

Die Genauigkeit dieser Druckarbeiten (z. B. Landkarten) verlangt vom Steindruckpapier volle Leimung, gleichmäßige Oberfläche, denkbar geringste Dehnung. Das Papier muß unbedingt glattliegend sein. Es ist daher ratsam, nur gut ausgeruhte Papiere zu verarbeiten. Die Fasern müssen parallel zur Anlagekante laufen, das bedingt, daß das Papier in schmaler Bahn gearbeitet wird.

Muster ist: geglättet holzfrei Steindruck 100 g/qm. Muster Nr. 14

Die Berechnung der Papierkosten für ein Buch bestimmter Auflage

Zum Schluß soll Gelegenheit genommen werden, an einem Beispiel sämtliche vorher erwähnten Punkte zu überprüfen.

Die Aufgabe lautet:

Was kostet das Papier für einen unbebilderten Roman im Format DIN A 5 (14,8×21 cm), Inhalt 192 Seiten, Auflage 3000 Stück. Aus repräsentativen Gründen ist eine Dicke des Buches von 2 cm vorgeschrieben.

Da es sich um einen Roman handelt, der längere Zeit aufbewahrt wird, ist eine holzfreie Qualität zu empfehlen. Wie aus der Aufgabenstellung hervorgeht, sind in dem vorgesehenen Buch Illustrationen nicht enthalten, somit entspricht ein maschinenglattes Papier den Anforderungen. Dieser Umstand ist mit Rücksicht auf die vorgeschriebene Dicke des Buches von Vorteil.

Bisher steht fest, daß ein maschinenglattes, holzfreies Papier erwünscht ist. Die verhältnismäßig niedrige Auflage und die Tatsache, daß es sich ausschließlich um Satz handelt, läßt in dem vorliegenden Fall den Buchdruck geeignet erscheinen. Da im Buchdruck ungeleimte Papiere verarbeitet werden können, er-

gibt sich nach den bisher angestellten Überlegungen für die Papierbestellung folgendes:

Qualität: holzfrei Werkdruck.

Oberfläche: maschinenglatt.

Leimung: ungeleimt.

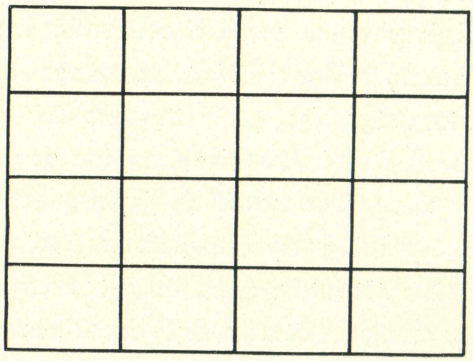
Jetzt muß das Gewicht des zu bestellenden Papiers näher bestimmt werden. Die Aufgabe schreibt einen Inhalt von 192 Seiten und eine Dicke von mindestens 2 cm vor. Würde ein Papier mit einem einfachen Volumen und einem Gewicht von 100 g/qm verwendet werden, so hätte ein Blatt eine Dicke von 0,1 mm, die für 192 Seiten notwendigen 96 Blätter eine Gesamtdicke von 96 × 0,1 mm = 9,6 mm. Um eine Buchdicke von 2 cm oder 20 mm zu erreichen, ist demgemäß ein Papier mit der doppelten Bogenhöhe, also mit zweifachem Volumen, notwendig. Ein Blatt dieser Qualität hat bei einem Gewicht von 100 g/qm eine Dicke von 0,2 mm, 96 Blätter demnach eine Dicke von 1,92 cm. Berücksichtigt man die Zwischenräume der einzelnen Blätter und die Stärke des Umschlags, so wird die vorgeschriebene Dicke von 2 cm gut erreicht. Dabei ist zu berücksichtigen, daß sich die errechnete Auftragsfähigkeit etwas (bis zirka 10%) durch die Buchbinderpressung verringert.

Bisher lautet die Bestellung demgemäß:

Maschinenglatt ungeleimt holzfrei weiß Druck 100 g/qm mit zweifachem Volumen.

Nunmehr erfolgt die Bestimmung der Papiermenge. Wenn auf einem Bogen z. B. 16 Seiten nebeneinander gedruckt wer-

den, so ergeben sich auf der Vorder- und Rückseite des Bogens insgesamt 32 Seiten. Für ein Buch von 192 Seiten werden 192 : 32 = 6 Bogen benötigt, für die gesamte Auflage 3000 × 6 = 18000 Bogen. Die Bogengröße ist durch das Format des Buches (14,8 × 21 cm) bestimmt. Für 16 in der Form der folgenden Zeichnung angeordnete Seiten ergibt sich eine Bogengröße von 4 × 14,8 = 59,2 cm und 4 × 21 = 84 cm, d. h. der



Bogen muß eine Größe von 59,2 × 84 cm haben. Hinzu kommt der notwendige Beschnitt. Somit kann das normale DIN-Format 61 × 86 cm verwendet werden.

Nach der bekannten Formel:

$$\frac{\text{Format} \times \text{Grammgewicht}}{10000}$$

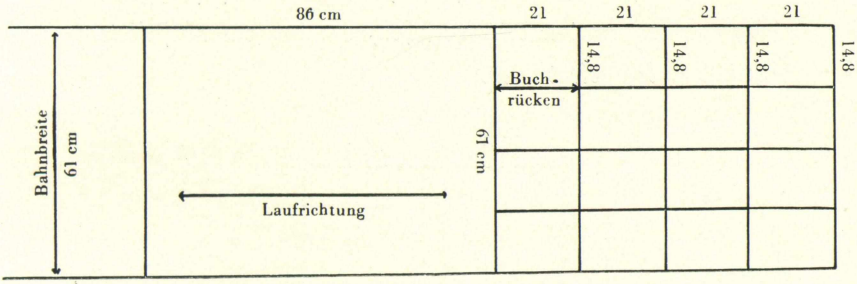
wird jetzt das Gewicht für 1000 Bogen in Kilogramm ermittelt:

$$\frac{61 \times 86 \times 100 \times 1000}{10000} = 52460\,\text{g} = 52{,}46$$

abgerundet 52,5 kg.

Die Bestellung lautet jetzt: 18000 Bogen maschinenglatt holzfrei weiß ungeleimt Druck mit zweifachem Volumen 61 mal 86 cm 100 g = 52,5 kg die 1000 Bogen.

Die Papierfasern müssen bei Büchern parallel zum Buchrücken verlaufen, andernfalls würde sich das Papier werfen und das Buch dadurch wellig werden. Daraus ergibt sich, daß in dem vorliegenden Falle ein Papier verarbeitet werden muß,



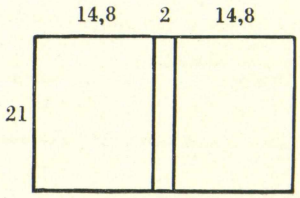
dessen Fasern parallel zur 21-cm-Seite des Buches oder im Bogen parallel zur 86-cm-Seite gelaufen sein müssen.

Wenn das Papier in der Richtung der 86-cm-Seite gelaufen sein soll, muß es aus einer 61 cm breiten Rolle oder, wie der Fachausdruck lautet, aus einer 61er Bahn geschnitten sein. Diesen Wunsch bringt man bei der Bestellung durch Unterstreichen der gewünschten Bahn zum Ausdruck. In dem vorliegenden Fall muß es daher heißen: $\underline{61} \times 86$ cm.

Die Berechnung des Papiers erfolgt nach Kilogramm oder nach Tausend Bogen. Die bestellten 18000 Bogen 61 × 86 cm 100 g/qm 52,5 kg die 1000 Bogen haben ein Gewicht von

$18 \times 52{,}5 = 945$ kg. Wenn der Preis für 1 kg der gewählten Sorte 54 Pf. beträgt, würde das gesamte Textpapier 945 mal 54 Pf. = 510,30 RM. kosten. Die Berechnung nach dem 1000-Bogen-Preis ergibt dieselbe Endsumme. 1000 Bogen 61×86 cm 100 g/qm = 52,5 kg, die 1000 Bogen kosten 52,5 kg $\times$ 54 Pf. = 28,35 RM. 18000 Bogen kosten demzufolge $18 \times 28{,}35$ RM. = 510,30 RM.

Das Buch ist mit einem einfachen, mit dem Textpapier genau abschließenden Kartondeckel versehen, um den ein illustrierter Schutzumschlag gelegt wird.



Die Größe des Kartondeckels ergibt sich aus der Größe der Buchseiten und der Breite des Buchrückens, sie beträgt:

$$14{,}8 + 2 \text{ cm} + 14{,}8 = 31{,}6 \text{ cm},$$

in der Höhe 21 cm.

Für unsern Zweck genügt ein maschinenglatter mittelfeiner Karton von etwa 300 g/cm. Im allgemeinen liegen Umschlagkartons im Format von 70:100 cm. Bei einem Gewicht von 300 g/qm wiegen 1000 Bogen

$$\frac{70 \times 100 \times 300 \times 1000}{10000} = 210 \text{ kg}.$$

Der Umschlag von 31,6×21 cm läßt sich folgendermaßen aus dem Bogen 70×100 cm herausschneiden:

$$\begin{array}{r} 70:31{,}6 = 2 \\ 100:21 \quad = 4 \\ \hline 4\times 2 = 8 \end{array}$$ Nutzen je Bogen.

Für die Auflage von 3000 Umschlägen werden also 3000 : 8 = 375 Bogen im Format 70×100 cm gebraucht. 100 Bogen dieser Qualität kosten 16 RM., 375 Bogen = 60 RM.

Zum Schluß bleibt die Papierbeschaffung für den Schutzumschlag. Der Entwurf sieht ein mehrfarbiges Bild mit feinem Raster vor. Deshalb empfiehlt sich die Verwendung eines satinierten, besser noch gestrichenen Papiers. Da der Anteil des Umschlagpapiers an den Gesamtkosten prozentual verschwindend klein ist und das Buch ein ansprechendes Äußeres erhalten soll, wird für den Umschlag ein holzfreies, glänzend gestrichenes weißes Kunstdruckpapier gewählt.

Das Format für den Umschlagkarton betrug 31,6×21 cm. Zu diesem Format kommt an den beiden Seiten ein Streifen zum Einschlagen des Schutzumschlages. Die ausersehene Sorte ist u. a. im Format 78×104 cm vorrätig. Hieraus können zwei 39 cm lange Streifen geschnitten werden; dadurch erhalten wir an jeder Seite einen Streifen von 39−31,6=7,4:2=3,7 cm übrig. Ein Bogen im Format 78×104 cm ergibt 8 Schutzumschläge im Format 39×21 cm.

$$\begin{array}{r} 78:39\text{ cm} = 2 \\ 104:21\text{ cm} = 4 \\ \hline 4\times 2 = 8 \end{array}$$ Nutzen.

Für 3000 Bücher sind 3000 : 8 = 375 Bogen erforderlich.

100 Bogen dieser Sorte kosten 9 RM., 375 Bogen = 33,75 RM.

Demgemäß lautet die Antwort auf die eingangs gestellte Frage:

Die Gesamtkosten des Papiers für 3000 Exemplare betragen:

Textpapier	RM. 510,30
Umschlagkarton	RM. 60,00
Schutzumschlag	RM. 33,75
Insgesamt	RM. 604,05

Das Papier für ein Buch kostet also (604,05 : 3000) rund 20 Pf. Zu dieser Summe kommt je nach der Schwierigkeit der Druckarbeit ein Zuschuß von wenigen Prozent hinzu.

Sachregister

Inhaltsübersicht

Papiermuster-Anhang

Die Papiermuster (mit Ausnahme von Nr. 7) stellte die Papiergroßhandlung Ferd. Flinsch, Berlin SW 68

Papier betrachtet unter dem Gesichtspunkt der Stoffzusammensetzung:
100 Prozent Hadern

Extrafein weiß Hadernbankpost 90 g/qm

Nr. 1

Papier betrachtet unter dem Gesichtspunkt der Stoffzusammensetzung:
holzfrei vollgebleicht

Geglättet holzfrei weiß Schreib aus 100%
vollgebleichtem Zellstoff hergestellt 100 g/qm

Nr. 2

Papier betrachtet unter dem Gesichtspunkt der Oberflächenbeschaffenheit:
maschinenglatt

Maschinenglatt holzfrei Werkdruck 80 g/qm

Nr. 4

Papier betrachtet unter dem Gesichtspunkt der Oberflächenbeschaffenheit:

geglättet-satiniert

Satiniert holzfrei Illustrationsdruck 90 g/qm

Nr. 5

Papier betrachtet unter dem Gesichtspunkt der Oberflächenbeschaffenheit:

gestrichen

Glänzend gestrichen holzfrei weiß Kunstdruck 100 g/qm

Nr. 6

Papier betrachtet unter dem Gesichtspunkt der Oberflächenbeschaffenheit:
metallische Auflage (Folie)

Pellaro Silber I/70 St.

J. G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft, Berlin SO 36

Agfa

Nr. 7

Papier betrachtet unter dem Gesichtspunkt der Oberflächenbeschaffenheit:

Pressung

Fein holzfrei Umschlag mit Leinenpressung 115 g/qm

Nr 8.

Papier beurteilt nach seiner Eignung für den Druck:

Buchdruck

Maschinenglatt holzfrei Werkdruck 100 g/qm
(mit doppelter Bogenhöhe)

Papier für Buchdruck, dessen rauhe und wenig geschlossene Oberfläche nur für den Druck von Schriften, Strichätzungen und groben Rastern, z. B. 20er bzw. 32er Raster, geeignet ist

Nr. 9

Papier beurteilt nach seiner Eignung für den Druck:

Buchdruck

Satiniert holzfrei Illustrationsdruck 80 g/qm

Eine durch gleichmäßige beiderseitige Glätte erzielte Geschlossenheit der Oberfläche ermöglicht die Verwendung des Papiers für den Druck von Illustrationen (z. B. 36= bzw. 48er Raster). Je größer die Geschlossenheit, um so feiner können die Raster sein. Für den Buchdruck bestimmte Illustrationsdruckpapiere sind in der Regel ungeleimt. Bei mehrfarbigen Arbeiten ist eine halbe Leimung wegen der stärkeren Beanspruchung der Papieroberfläche erwünscht

Papier beurteilt nach seiner Eignung für den Druck:

Buchdruck

Halbmatt gestrichen holzfrei weiß Kunstdruck (115 g/qm)

Ist zur Wiedergabe feinster Illustrationen (z. B. 48- bzw. 60er Raster) bestimmt, weil die durch einen Kreidestrich bewirkte Geschlossenheit der Oberfläche die denkbar beste ist. Kunstdruckpapiere sind vollgeleimt, nicht dehnungsfähig und erfüllen damit die Vorbedingung für den Mehrfarbendruck

Papier beurteilt nach seiner Eignung für den Druck:

Tiefdruck

Matt geglättet holzfrei Tiefdruck 115 g/qm

Ein mattgeglättetes, gleichmäßig gearbeitetes Papier mit gut geschlossener Oberfläche. Der geschmeidige Charakter und die geschlossene gleichmäßige Oberfläche werden durch die Verarbeitung ausgesuchter Rohstoffe und besonders feiner Füllstoffe erzielt. Beide Eigenschaften ermöglichen die Anpassungsfähigkeit des Papiers an den Tiefdruckzylinder

Nr. 12

Papier beurteilt nach seiner Eignung für den Druck:

Offsetdruck

Maschinenglatt holzfrei Offset 100 g/qm

Für den Offsetdruck notwendige Eigenschaften des Papiers sind: genügende Leimung und Festigkeit des Stoffes. Besonders muß auf möglichst geringe Dehnung des Papiers als Vorbedingung für gute Passer geachtet werden

Papier beurteilt nach seiner Eignung für den Druck:

Steindruck

Satiniert holzfrei Mehrfarben Steindruck (Landkartenpapier)

Die Genauigkeit dieser Druckarbeiten (z. B. Landkarten) verlangt vom Steindruckpapier volle Leimung, gleichmäßige Oberfläche, denkbar geringste Dehnung. Das Papier muß unbedingt glattliegend sein. Es ist daher ratsam, nur gut ausgeruhte Papiere zu verarbeiten

Papier betrachtet unter dem Gesichtspunkt des Wasserzeichens:

Echtes Wasserzeichen

(Konturen- und Schattenwasserzeichen kombiniert)

Konturenwasserzeichen

Schattenwasserzeichen

Fein holzfrei weiß Schreibmaschinenpapier mit echtem Wasserzeichen 80 g/qm

Nr. 15

Papier betrachtet unter dem Gesichtspunkt des Wasserzeichens:

Molettewasserzeichen

Molettewasserzeichen

Fein holzfrei weiß Schreibmaschinenpapier mit Molettewasserzeichen 75 g/qm

Nr. 16

180

Spamer Leipzig