

WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW

BIBLIOTEKA GŁÓWNA



L. inw. ....

~~26~~

N

*Künste*

K



SAMMLUNG GÖSCHEN BAND 75

# SAMMLUNG GÖSCHEN

UNSER HEUTIGES WISSEN IN KURZEN,  
KLAREN, ALLGEMEINVERSTÄNDLICHEN  
EINZELDARSTELLUNGEN

ZWECK UND ZIEL DER „SAMMLUNG GÖSCHEN“  
ist, in Einzeldarstellungen eine klare, leichtverständliche  
und übersichtliche Einführung in sämtliche Gebiete der  
Wissenschaft und Technik zu geben; in engem Rahmen,  
auf streng wissenschaftlicher Grundlage und unter Be-  
rücksichtigung des neuesten Standes der Forschung bear-  
beitet, soll jedes Bändchen zuverlässige Belehrung bieten.  
Jedes einzelne Gebiet ist in sich geschlossen dargestellt,  
aber dennoch stehen alle Bändchen in innerem Zusammen-  
hange miteinander, so daß das Ganze, wenn es vollendet  
vorliegt, eine einheitliche systematische Darstellung unseres  
gesamten Wissens bilden dürfte.

---

Jeder Band in Leinen geb. RM 1.62. Sammel-  
bezug 25 Ex-  
empl 63.00

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000298074





SAMMLUNG GÖSCHEN BAND 75

# Die Graphischen Künste

Von

C. KAMPMANN

*Sechste, vermehrte und verbesserte Auflage*

Neubearbeitet von

DR. RUDOLF JUNK

Direktor der Staatlichen Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt  
in Wien

*Mit zahlreichen Abbildungen und Beilagen*



W a l t e r d e G r u y t e r & C o .

vormals G. J. Göschen'sche Verlagshandlung · J. Guttentag, Verlags-  
buchhandlung · Georg Reimer · Karl J. Trübner · Veit & Comp.

Berlin 1941

Alle Rechte, insbesondere das Übersetzungsrecht,  
von der Verlagshandlung vorbehalten



~~I-26~~

I-201377

Akc. Nr. 1983/51

Sämtliche Beilagen wurden im Schulbetriebe der Staatlichen  
Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien hergestellt.

Archiv-Nr. 11 00 75

Druck von Walter de Gruyter & Co., Berlin W 35

Printed in Germany

DPK-B-563/2016

## Inhaltsverzeichnis

I. Die Graphischen Künste . . . . .	5
II. Reproduktionsverfahren und Druckarten . . . . .	7
Der Hochdruck . . . . .	9
Der Tiefdruck . . . . .	10
Der Flachdruck . . . . .	12
Die Rolle der Photographie . . . . .	14
A. Die manuellen Verfahren . . . . .	15
III. Der Holzschnitt. . . . .	15
Geschichte der Entwicklung . . . . .	15
Die Technik des Holzschnittes . . . . .	24
IV. Die Typographie . . . . .	31
Die Tat Gutenbergs . . . . .	32
Entwicklung der Schriftformen. . . . .	35
Stempelschnitt und Schriftguß . . . . .	36
Schriftsatz . . . . .	40
Setzmaschinen . . . . .	42
Der Druck von Hochdruckformen . . . . .	45
Die Stereotypie. . . . .	49
Die Galvanoplastik . . . . .	51
V. Der Tiefdruck . . . . .	52
Geschichte der Entwicklung . . . . .	52
Der Kupferstich . . . . .	55
Die Radierung . . . . .	56
Die Schabkunst . . . . .	59
Die Aquatintamanier . . . . .	60
Die Crayonmanier . . . . .	62
Die Vernis-mou- oder Weichgrundradierung . . . . .	63
Seltene Kupferdruckmethoden . . . . .	63
Der Handkupferdruck. . . . .	64
VI. Die Lithographie . . . . .	66
Geschichte der Entwicklung . . . . .	66
Material und Verfahren . . . . .	68
Die Federzeichnung . . . . .	69
Die Kreidezeichnung . . . . .	70
Die Steingravüre . . . . .	71
Der Umdruck . . . . .	73
Das Drucken vom Stein . . . . .	75
Zinkflachdruck und Algraphie . . . . .	77
Der Offsetdruck . . . . .	79
Der Homogendruck . . . . .	81

<b>B. Die photomechanischen Verfahren.</b> . . . . .	81
<b>VII. Die Reproduktionsphotographie</b> . . . . .	83
Die Autotypie . . . . .	88
Die Chemigraphie . . . . .	92
A. Die Bildübertragung . . . . .	92
B. Die Zinkhochätzung . . . . .	96
<b>VIII. Die Heliogravüre und der Rastertiefdruck</b> . . . . .	100
<b>IX. Die photomechanischen Flachdruckverfahren</b> . . . . .	106
Die Photolithographie . . . . .	106
Der photomechanische Offsetdruck . . . . .	108
Der Lichtdruck . . . . .	110
X. Der Farbendruck . . . . .	112
XI. Die Retusche . . . . .	118
XII. Charakter und Kennzeichen der Druckarten . . . . .	120
<b>Namen- und Sachregister</b> . . . . .	126

---

## I. Die Graphischen Künste

Den Werken der Graphischen Künste dürfen wir im eigentlichen Sinne des Wortes nur Blätter zuordnen, die in ihrer graphischen Formung unmittelbar aus der Hand eines bildenden Künstlers kommen. So umfassen die Graphischen Kunstsammlungen, etwa die weltberühmte „Albertina“ in Wien, zwei Hauptabteilungen, einerseits die Handzeichnungen mit allen Arten, die sich aus Werkzeug und Werkstoff ergeben, also Silberstift-, Bleistift-, Kreide-, Feder- und Pinselzeichnungen, Pastelle und Aquarelle, andererseits die Werke der Druckgraphik, also alles was bisher in den sogenannten Kupferstichkabinetten den Kunstsammlungen angegliedert verwahrt wurde, das sind in mehreren oder vielen Exemplaren gedruckte Blätter, zu denen der entwerfende Künstler selbst die Druckform geschaffen hat (Originalgraphik, manuelle Graphik, Freihandgraphik), also Holzschnitt, Holzstich, Kupferstich, Radierung, Schabblatt und Originallithographie.

Der Graphiker gehört also zu den bildenden Künstlern, die aus ihrer Vorstellung, ihrer Erinnerung oder direkt nach der Natur mit den jeweiligen Mitteln ein Abbild schaffen, das so überzeugend sein muß, daß es auch von der Umwelt verstanden und genossen wird. Der Bildhauer arbeitet dabei in den drei Dimensionen des Körperhaften, während er von der Farbe ganz absehen kann, Malerei und Graphik aber beschränken sich auf eine zweidimensionale Darstellung durch Zeichnung und Farbe; sie scheiden sich nicht immer ganz strenge und nur dadurch, daß die Malerei sich mehr in den Regionen der Farbe, die Graphik mehr in denen der Zeichnung bewegt. Dabei gibt sich die Graphik, gezeichnete und gedruckte, meist einfarbig, wirkt also auf den Beschauer noch abstrakter als das in natürlichen Farben sichtbare Bild, beschränkt sich auch bei Mehrfarbigkeit meist auf wenige Farben, steht also auch dann dem Natureindruck ferner als die über alle farbigen Abstufungen verfügende Malerei und bedient sich weiters einer herberen, oft nicht einmal modellierenden

Technik, die eine Linienführung bevorzugt, wie sie in ihrer strengsten Form dem nur auf gleiche oder dünnere und stärkere Striche angewiesenen Schriftbilde zu eigen ist. Denn auch die künstlerische Schriftgestaltung gehört zur Graphik; wir pflegen sie und alles mit einem unmittelbaren Gebrauchszweck verbundene Schaffen (Plakat, Buchillustration, Exlibris) in der eigenen Gruppe der Gebrauchsgraphik zu führen. Es wird also eine in reinen Strichen und vollen Flächen gehaltene Federzeichnung graphischer wirken als eine mit dem Pinsel übergangene, in zarteren und tieferen Tönen modellierte sogenannte lavierte Federzeichnung, eine reine Pinselzeichnung oder gar ein schon in der Grenzzone der Malerei stehendes Aquarell, es wird ein in scharfen Linien arbeitender Stahl- oder Kupferstich graphischer wirken, als die mehr malerische Radierung oder gar das Schabkunstblatt.

Das Wort Graphik ist also schon innerhalb der eigentlichen Grenzen des Ausdruckes vieldeutig wie das griechische Wort γραφειν selbst, von dem es sich herleitet, das einmal mit Einritzen, einmal mit Schreiben, dann wieder mit Zeichnen und auch mit Malen zu übersetzen ist. Und wiederum wie im Griechischen das Wort τέχνη in gleicher Weise mit Kunst oder mit Technik zu übersetzen ist, so sind auch in den Begriff „Graphische Künste“ Gebiete eingewachsen, die eigentlich als reine graphische Technik anzusprechen wären. So hat sich von den Tagen Gutenbergs an, wo auch die Künstler in Handwerker-gilden eingereiht waren, der Ausdruck Druckerkunst, auch schwarze Kunst eingebürgert, da weiterhin die mit handwerklichem, ja industriellem Personal hergestellten Druckformen und Reproduktionen heute in so ungeheurer Überzahl gegenüber den rein von Künstlerhand geschaffenen stehen, schließlich aber auch für die sogenannten photomechanischen Verfahren der Vervielfältigung so viel Korrektur durch künstlerische Handfertigkeit oder zumindest künstlerisches Empfinden und Geschmack nötig ist, pflegt man heute alle vervielfältigenden Verfahren im Begriffe Graphischer Künste einzuschließen.

In diesem erweiterten Sinne des Begriffes „Graphische Künste“ ist es also gerechtfertigt, wenn wir im folgenden die

Handzeichnung und die künstlerische Schriftgestaltung ganz außer acht lassen und uns nur mit Druckgraphik nach von Künstlerhand geschaffenen oder photomechanisch gewonnenen Druckformen beschäftigen, dabei aber auch den Letterndruck, die Typographie einbeziehen, die uns ja noch immer die Mehrzahl aller Druckerzeugnisse liefert.

Zur Herstellung dieser Druckwerke bedienen wir uns verschiedener Reproduktionsverfahren.

## II. Reproduktionsverfahren und Druckarten

Reproduktion, eines der vielen Fremdwörter, an die wir uns halten müssen, weil sie für den Fachmann ganz bestimmte Begriffe umschreiben, heißt zu deutsch nichts anderes als Wiedergabe. Diese kann in zweifacher Weise erfolgen. Entweder wird durch dieselben Werkzeuge und aus dem gleichen Material das wiederzugebende Werk noch einmal möglichst getreu gebildet, also einfach wiederholt, dann sprechen wir von einer Kopie, oder aber wir bedienen uns eines mechanischen Verfahrens, durch das wir nicht nur eine zweites, sondern aus gewissen mechanisch hergestellten Zwischenformen viele neue Exemplare erhalten, so daß wir außer der Wiedergabe auch von einer Vervielfältigung sprechen können. Wie nun etwa der Bildhauer sich durch unmittelbares Abformen eine Hohlform schafft, aus der er durch Ausgießen mehrere ganz gleiche Plastiken gewinnt, so brauchen wir das Zwischenglied einer Druckform, wenn wir eine mechanische Vervielfältigung einer flächenhaften schriftlichen oder bildlichen Darstellung erhalten wollen.

Solche bildliche, alles Körperliche in einer Bildebene darstellende Werke liefert uns der Zeichner durch Umrißlinien und Schattierung, der Maler durch eine oder mehrere Farben, der Photograph durch das von den hellsten bis zu den tiefsten Tönen reich abgestufte Lichtbild. Wie reine Schriftzeichen können auch bildliche Zeichnungen in einfachen Linien und Formen von einheitlichem Farbton, also gewöhnlich gleichartig tiefschwarz hergestellt sein (Strichzeichnungen), in klaren Konturen und auch im übrigen nur in rein weißen oder rein

schwarzen Flächen arbeitend (reine Federzeichnung). Im Wasser des Pinsels mehr oder weniger gelöste oder durch Verreiben, Wischen, Schummern stufig verdünnte trockene Farbstoffe, etwa Kreide oder Kohle, ergeben aber sogenannte Halbtonbilder, die ähnlich der Photographie nicht nur in tief-schwarzen und rein weißen, sondern auch in einer mannigfaltig abgestuften Reihe von grauen Zwischenwerten gestaltet sind, in Mitteltönen zwischen dem reinen Papierton und der vollen Tiefe der Farbe, die ohne sichtbare Struktur durchaus einheitlich, homogen wirken. Während sich bei diesen Halbtonbildern eine plastische Wirkung ohne weiteres ergibt, kann sie bei Strichzeichnungen in reiner Schwarz-Weißmanier nur dadurch erreicht werden, daß durch verschieden starke Beimengung schwarzer Teile (Strichlagen, Punktierungen) in weiße und wiederum weißer Teilchen in schwarze Flächen in einiger Entfernung dem Auge diese Stellen als ziemlich einheitliche Flächen verschiedener Tonabstufung vorgetäuscht werden, während wir in Wahrheit nur eine Zerlegung in verschieden große und verschieden gebildete, aber nur rein schwarze oder rein weiße Stellen vor uns haben. Wir besprechen das schon jetzt so ausführlich, weil sich die Wiedergabe im Druck auch bei Nachbildung von Halbtonbildern der Bildzerlegung bedient.

Verwenden wir ein Werk der Zeichnung, Malerei oder Photographie als Druckvorlage, so bezeichnen wir es als Original. Nach ihm müssen wir uns eine Druckform schaffen. Sie muß selbstverständlich wie ein Spiegelbild alles seitenverkehrt zeigen, was im unmittelbaren Abdruck das seitenrichtige Bild geben soll. Diese Druckform (Druckstock, Druckplatte, Druckzylinder, im Buchdruck kurzweg Form genannt), muß dem Druckverfahren angemessen sein, durch das der Abdruck erfolgt. Nur der manuelle Graphiker kann seine Druckform auch ohne zeichnerische oder malerische Vorlage bilden, wenn er etwa nach einer flüchtigen Skizze oder einer Werkzeichnung, die sich auf große Raumausteilung beschränkt, gewissermaßen die Zeichnung erst auf dem Werkstoff endgültig gestaltet, aus dem er selber die Druckform herausarbeitet, die dann eben als Original und Druckform zugleich anzusprechen ist.

Zu jedem Druckverfahren brauchen wir weiter eine Vorrichtung, die mit sehr starkem Kraftaufwand arbeitet, die Presse, weshalb die Druckform natürlich aus einem gegen mechanische Verletzungen ziemlich widerstandsfähigem Material hergestellt sein muß. Ferner, wenn wir von dem ein bloßes Relief erzeugenden Prägedruck (Blinddruck) absehen, mindestens einen Farbstoff, die Druckfarbe, die das Druckbild auf das zu bedruckende Objekt überträgt. Da unter allen bedruckten Stoffen (Papier, Pergament, Seide, Leinen, Holz, Metall usw.) das Papier weitaus überwiegt, gebrauchen wir im folgenden einfach den Ausdruck Papier, wenn wir den Träger des fertigen Druckbildes meinen.

Keine Druckverfahren sind aber die sogenannten Kopier- oder Lichtpauseverfahren, weil bei ihnen das Bild nicht durch Einfärben und Abpressen einer Druckform, sondern durch die Einwirkung des Lichtes auf empfindlich gemachtem Papier hervorgerufen und durch chemische Prozesse fixiert wird. Sie sind rein photographische Kopierverfahren.

Alle Druckarten aber sind nach der Beschaffenheit der Druckform und der Art, wie von ihr die Druckfarbe aufgenommen und auf das Papier weitergegeben wird, in drei Hauptgruppen einzureihen: Hochdruck, Tiefdruck und Flachdruck, die zunächst ganz allgemein charakterisiert werden sollen.

### Der Hochdruck

Der Bildträger, die Druckfläche ist auf der Druckform erhaben (daher Hochdruck) und steht frei über dem vertieften Grunde, so daß die Werkzeuge, welche das Auftragen der Farbe besorgen (Walze, Tampon), die Farbe nur an die erhabene Bildfläche abgeben, während der vertiefte Grund unberührt und somit von Farbe rein bleibt. Der allbekannte Kautschukstempel stellt z. B. eine Hochdruckform dar.

Der Mindestgrad der Vertiefung des Grundes richtet sich nach der Dichte der Linien und Punkte, aus welchen die Zeichnung (Bildfläche) besteht. An allen dunklen Stellen, d. h. in den Schattenpartien des Bildes, wo die Striche und Punkte dicht geschlossen stehen, braucht die Vertiefung des Grundes

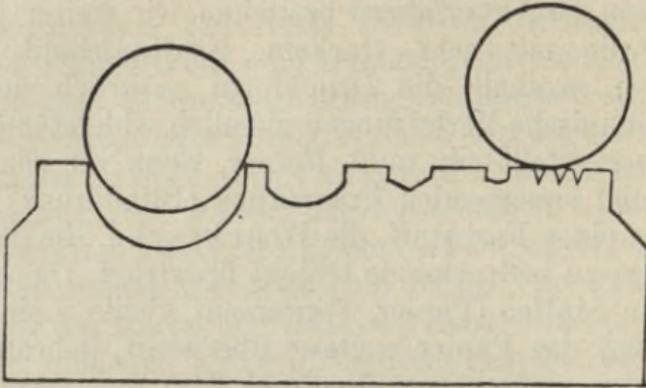


Abb. 1.

Schematische Darstellung des Hochdruckes mit Handwalzen-Einfärbung

nicht so stark zu sein wie in den lichterem Partien des Bildes, wo die einzelnen Striche und Punkte immer feiner und zarter werden und auch immer offener auseinandergehen. Das erklärt sich aus der Art des Einfärbens der Platte für den Abdruck. Die Farbwalze würde den zu wenig vertieften Grund noch berühren und Farbe abgeben, wo die erhabenen Stellen (Druckelemente) weiter voneinander entfernt sind (vgl. Abb. 1).

Der Hochdruck beruht somit auf der rein mechanischen Möglichkeit, die erhöhten Teile der Druckform mit Farbe zu versehen, während die vertieften frei bleiben. Das Abdrucken der so eingefärbten Druckstöcke geschieht mittels Pressen.

Die Bezeichnungen Buchdruck und Typographie für den Hochdruck erklären sich von selbst, da von Anbeginn bis heute diese Druckart zumeist zur Bucherzeugung in Anwendung kommt, die Druckformen aus einzelnen Schriftzeichen zusammengesetzt werden, die wir Lettern oder Typen nennen.

### Der Tiefdruck

Umgekehrt wie beim Hochdruck sind hier die Partien, welche drucken sollen, tief in die Druckform eingeschnitten oder eingätzt (daher Tiefdruck). Während also beim Hochdruck die hochstehenden Bildstellen zum Abdrucke gelangen, werden beim Tiefdruck die vertieft liegenden Stellen mit

Farbe versehen und so zum Abdrucke vorbereitet, während die hochstehenden Stellen rein gewischt werden.

Um dies zu verstehen, nehmen wir irgendeine Metallplatte, deren Oberfläche durch Schleifen und Polieren spiegelblank geglättet wurde, zur Hand und versuchen, dieselbe mittels eines mit Farbe versehenen Wattebausches mit einem Farbüberzug zu versehen. Wir werden bald sehen, daß dieses ein fruchtloses Beginnen ist, da die Farbe auf der spiegelglatten Oberfläche der Platte keinen Halt findet und immer wieder von dem darübergleitenden Farbballen weggewischt wird. Verletzen wir aber die hohe Politur der Platte nur im geringsten, indem wir z. B. mit einer Nadel einen Ritz verursachen, so wird die Farbe beim Einschwärzen in der geringsten Vertiefung zurückgehalten werden.

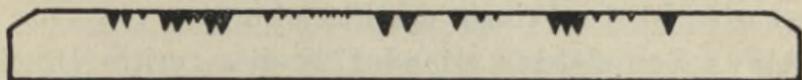


Abb. 2. Schematische Darstellung einer Tiefdruckplatte

Tragen wir demnach in eine hochpolierte Platte mittels eines Stichels, einer Nadel oder Punze ein System von Vertiefungen ein, so wird sich beim Einfärben der Platte die Farbe in diesen Vertiefungen festsetzen und von hier aus auf das aufgepreßte Papier übertragen werden. So verschieden nun im einzelnen die Methoden zur Herstellung einer druckfähigen Tiefdruckplatte auch sind, alle haben das Gemeinsame, daß die Zeichnung in die hochpolierte Metallplatte eingegraben wird, indem die Politur durch irgendein mechanisches oder chemisches Verfahren, wie Ritzen, Schaben oder Ätzen, zerstört wird durch Vertiefungen, die zur Aufnahme und Abgabe von Farbe geeignet sind (Abb. 2).

Der Tiefdruck beruht somit wie der Hochdruck auf der Möglichkeit, einzelne Teile der Druckplatte farbeaufnehmend und farbeabgebend zu machen; nur liegen diese farbeaufnehmenden Teile beim Tiefdruck tief, beim Hochdruck hoch.

Das Drucken von solchen Tiefdruckplatten geschieht auf eigens für diesen Zweck konstruierten Pressen, den sogenannten Kupferdruckpressen, indem das zu bedruckende Papier stark

in die Vertiefungen der Platte gepreßt wird und daraus die Farbe abhebt.

Die Druckfarbe ist also nicht wie beim Buchdruck in das Papier eingepreßt, sondern liegt plastisch auf der Papierfläche aufgeschichtet.

Trotzdem für den Tiefdruck nicht ausschließlich Kupferplatten im Gebrauche stehen, sondern auch Stahl- und Zinkplatten, hat man doch die Bezeichnungen: Kupferdruck, Kupferdruckpresse und Kupferdrucker beibehalten, weil in der ersten Zeit für diese Zwecke fast nur Kupfer benutzt wurde.

### Der Flachdruck

Nicht so einfach wie das Wesen der beiden angeführten Druckarten ist das Prinzip des Flachdrucks.

Aloys Senefelder erfand 1798 diese dritte Druckart, welche auf der gegenseitigen Abstoßung von Fett und Wasser begründet ist, und schon der Name „Steindruck“ deutet darauf hin, welches Material dabei in Anwendung kommt.

Er fand, daß sich eine auf der Steinoberfläche mit fetten Stoffen ausgeführte Zeichnung mit Druckfarbe einschwärzen und abdrucken läßt, indem die gezeichneten Stellen die Farbe anziehen und festhalten, während die Stellen des Grundes rein bleiben, wenn der Stein während des Einfärbens der Zeichnung mit Wasser oder einer wässerigen Auflösung von Gummiarabikum feucht gehalten wird.

Das Prinzip dieser Druckart beruht somit auf der einfachen Tatsache, daß die Farbe des Steindruckers, welche, wie alle Druckfarben, aus Leinölfirnis und einem Farbstoffe, wie Ruß usw., besteht, auf der nassen Oberfläche der Druckplatte keinen Halt findet und abgestoßen wird, ausgenommen an jenen Stellen der Druckplatte, welche mit fetten Stoffen, wie lithographischer Tinte, Kreide usw., bezeichnet wurden.

Wir haben also auch bei dieser Druckart zwei verschiedene Stellen auf der Druckform: die eine nimmt die Farbe an, weil sie trocken ist, die andere nimmt sie nicht an, weil sie feucht ist, so wie bei den beiden vorher besprochenen Druckver-

fahren, nur sind dort andere Ursachen als hier in Wirksamkeit. Beide aber liegen in einer Ebene. Keine ist gegen die andere erhöht. (Daher der Name „Flachdruck“.)

Fett sowie Wasser dringen beide, jeder Stoff an der ihm angewiesenen Stelle, bis zu einer gewissen Tiefe in die Poren des Lithographiesteines ein und setzen sich dort fest; wo Wasser ist, wird kein Fett mehr eindringen, und wo Fett ist, wird das Wasser keinen Halt finden. Die Abb. 3 zeigt uns diesen Zustand des Steins in schematischer Darstellung. Die mit A bezeichneten Stellen entsprechen den mit fetten Stoffen gezeichneten Partien, während die mit B bezeichneten Stellen die mit schwach angesäuerter Gummilösung geätzten und mit Wasser befeuchteten Partien darstellen.

Übergehen wir nun die Steinoberfläche in diesem Zustande mit einer mit Druckschwärze eingefärbten Walze, so wird diese Schwärze sich nur an den Stellen A festsetzen, während die Stellen B rein bleiben; denn die Druckfarbe ist vermöge ihrer Zusammensetzung verwandt mit dem Fette der Zeichnung und wird von diesem festgehalten, während sie von den mit Wasser feucht gehaltenen Stellen des Grundes energisch abgestoßen wird. Aus diesem Grunde spricht man vom Stein-  
druck auch als „Reaktionsdruck“. Weil die druckenden und nicht druckenden Stellen chemisch voneinander unterschieden sind, wird er auch als „Chemischer Druck“ bezeichnet.

Bei dieser Druckart können naturgemäß nur jene Stoffe als Druckplatte Verwendung finden, welche dem Lithographiesteine nahekommende physikalische Eigenschaften besitzen und insbesondere genügend porös sind, um den angewendeten Substanzen das Eindringen zu gestatten.

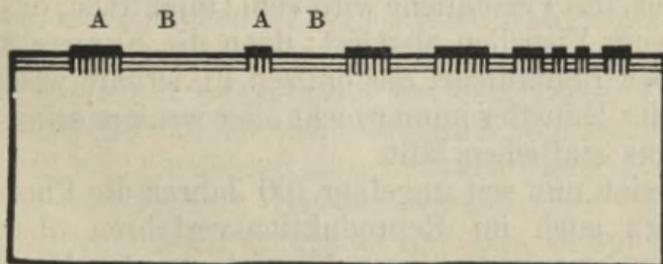


Abb. 3. Schematische Darstellung des Flachdruckes

Als Ersatz für den Stein verwendet man Metalle, wie Zink und Aluminium, wogegen zu dichte oder zu weiche Stoffe, wie z. B. Glas oder Blei usw., für diese Druckart ungeeignet sind.

### Die Rolle der Photographie

Als Abschluß dieser allgemeinen Ausführungen müssen wir nun, ehe wir ins Einzelne gehen, noch auf die große Bedeutung hinweisen, die die Erfindung der Photographie auch für die vervielfältigende Technik erlangt hat. Das revolutionäre Einwirken der Photographie ist uns ja überhaupt in seinem ganzen Gewicht noch gar nicht zu Bewußtsein gekommen.

Wenn die Erfindung der Buchdruckerkunst das ganze geistige Leben auf neue Grundlagen gestellt hat, so hat die Photographie das ganze Weltbild der Menschheit grundlegend geändert. Ein Abbild der Welt in allen ihren Erscheinungsformen war bis dahin nur dem Künstler zu danken, mit dessen Augen dann die Menschen sahen, was er und wie er es ihnen zeigte. Alles Menschenwerk aber ist von der Seelenkraft des Schöpfers durchpulst, und selbst wo der Künstler ängstlich bemüht ist, nichts als das genaue Abbild zu geben, erkennen wir deutlich seine Handschrift, strömt so viel von seiner Persönlichkeit ein, daß ein ganz individuelles Werk entsteht, und diese ganze persönliche Anschauung wird dann von den Menschen mitübernommen und als eigene Anschauung empfunden: unbewußt sehen wir durch das Auge eines anderen, eben des Künstlers, dessen Weltbild zum unsrigen wird. Gegenüber diesem Weltbild der Künstler, das eine Weltanschauung ist, setzt das Weltbild der Photographie ein Anschauen der realen Welt, das Persönliche wird vom Objektiven, das Psychologische vom Visuellen abgelöst; denn die Kamera kann nur das draußen Befindliche, das optisch Fixierbare wiedergeben, wogegen der Künstler immer mehr oder weniger seines inneren Empfindens einfließen läßt.

Wenn sich nun seit ungefähr 100 Jahren die Photographie ihren Platz auch im Reproduktionsverfahren überall dort erobert hat, wo unter ihrer Einwirkung die Druckformen für eines der mechanischen Verfahren erzeugt werden, bei

den sogenannten photomechanischen Druckverfahren, so finden wir auch auf unserem Gebiete nicht nur etwas Neues, sondern etwas grundsätzlich anderes als alles bisher Geübte: an Stelle der gestaltenden Hand und des schöpferischen Willens des Menschen tritt bei ihnen ein vom Menschen nur mehr regulierter Ablauf chemischer Vorgänge, die sich zwangsläufig vollziehen.

Diese gewaltige Änderung seit der Einflußnahme der Photographie auf das ganze Reproduktionswesen rechtfertigt es, wenn wir unseren umfangreichen Stoff in zwei große Gruppen teilen, auch wenn es gelegentlich zu Überschneidungen führt: einmal die manuellen, der Menschenhand entwachsenden graphischen Verfahren, bei denen wir auch die Typographie einbeziehen, und als zweites Hauptstück die modernen photomechanischen Reproduktionsverfahren, an die wir eigene Kapitel über Farbendruck und Retusche anschließen. Beide Gruppen aber sind geordnet nach den drei Arten: Hochdruck, Tiefdruck, Flachdruck.

In einem abschließenden Kapitel über Wirkung und Charakter der einzelnen Druckarten fassen wir dann diese beiden großen Gruppen wieder zusammen.

## A. Die manuellen Verfahren

### III. Der Holzschnitt

#### Geschichte der Entwicklung

Bildliche Darstellungen, insbesondere Schriftzeichen von Holz- oder Metallplatten auf andere Stoffe durch Abdruck zu übertragen, ist eine schon sehr alte Kunst. Babylonier, Ägypter und Römer zeichneten so ihre Ziegelsteine (Legionenstempel) zum Teil schon mit beweglichen Formen. Dieser Druck mit Trockenstempeln wandelt sich allmählich zum Drucken unter Anwendung von Farbe und zum Drucken dieser Stempel auf Pergament und Papier. Daneben werden aber vielfach Patronen und Schablonen verwendet und zum Beispiel an Stelle der Unterschrift von Amtspersonen und Fürsten als Namens-

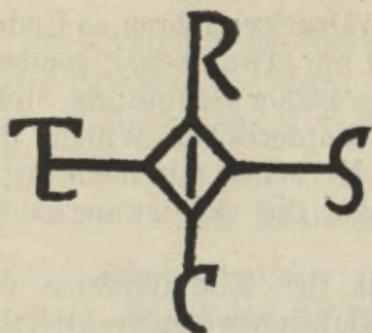


Abb. 4. Monogramm Theodorichs. Abb. 5. Stampiglie Kaiser Karls des Großen

fertigung gebraucht. So wissen wir, daß Theodorich der Große hierzu eine Schablone aus Goldblech benutzte (Abb. 4), und Karl der Große zu gleichem Zwecke sich einer Stampiglie, eines Holzmodells bediente, deren Vordruck durch einige mit der Hand hinzugefügte Schriftzeichen endgültig ausgeführt wurde (Abb. 5).

Das Drucken von Bildern mit Holzmodellen ist aus dem Zeugdruck hervorgegangen, also vom Bedrucken von Kleider- und Wandstoffen als Ersatz der kostbaren gemusterten Schmuckstoffe, die in Stickerei und Weberei ausgeführt waren. Diese uns auch schon im alten Ägypten bekannte Technik ist zur Zeit der Kreuzzüge aus dem Orient ins Abendland gebracht worden und dient als Vorläufer des Bilddruckes auf Papier, wie er uns seit dem 14. Jahrhundert zuerst bei Spielkarten entgegentritt, die von Holzmodellen auf Papier gedruckt und dann farbig ausgemalt wurden. Der Druck von Heiligenbildern und ähnlichen Vorwürfen führt uns aber schon in die Zeit der Erfindung der Buchdruckerkunst. Die für uns wichtigsten Papierabzüge von Holzmodellen mit Bildern, Bild und Schrift oder nur mit Schrift (Holztafeldrucke), treten uns in den sogenannten Blockbüchern entgegen, die aus einzelnen Holztafeldrucken zu einem Hefte vereinigt wurden. Sie waren wie alles bisher Besprochene nur einseitig bedruckt, denn das gefeuchtete Papier wurde auf die mit Drucker-schwärze bestrichene Druckform mittels eines Reibers durch starkes Abreiben angepreßt, so daß die Rückseite durch die starke Einprägung der Hochdruckform und den Spiegelglanz

des Papieres, wo es vom Reiber geglättet war, als Druckfläche nicht mehr in Frage kam. Man hätte ja auch die zuerst gedruckte Seite („Schöndruck“) beim Bedrucken der Rückseite („Widerdruck“) wieder mit dem Reiber übergehen und durch dieses mit ziemlichem Kraftaufwand verbundene Verfahren natürlich beschädigen, ja zerstören müssen.

Das bekannteste und interessanteste Beispiel liefern uns die vielen Exemplare der sogenannten Biblia Pauperum (Abb. 6), zu deutsch Armenbibel, richtiger wohl Bilderbibel, die nach handschriftlichen Vorbildern als typologisches Bilderbuch je einer Szene aus dem Leben Christi immer zwei entsprechende Motive (Typen) aus dem Alten Testament gegenüberstellen. Bis zu fünfzig Tafeln waren durch Zusammenkleben der unbedruckten Rückseiten zu einem Buche vereinigt. Aber auch Blockbücher, die nur aus Schriftstellen bestehen, sind uns erhalten, meist zu Unterrichtszwecken hergestellt, etwa die sogenannten Abedarien, die Vorläufer unserer Fibeln für den Anfangsunterricht im Lesen und Schreiben, oder der Donat, das durch das ganze Mittelalter schon handschriftlich weit verbreitete Elementarbuch der lateinischen Sprache, eine in Fragen und Antworten abgefaßte Bearbeitung der Grammatik des Aelius Donatus, eines römischen Grammatikers aus dem 4. Jahrhundert n. d. Z.

Alle diese Holztafeldrucke sind Abzüge von Messerschnitten auf Langholz, deren Technik wir später besprechen. Sie beschränkten sich anfänglich auf reine Strichzeichnung, durch die nur die Umrisse der Figuren und die hauptsächlichsten Gewandfalten wiedergegeben werden. Sie bedeuteten ja ursprünglich nichts anderes als die Vorzeichnung für die spätere Ausmalung, denn der farbige Eindruck der mittelalterlichen Handschriften war ja das leuchtende Vorbild, die Wirkung einer handgemalten Miniatur sollte durch einfachere, weniger zeitraubende Arbeit bei möglichst großer Auflage erreicht werden.

Hierher gehören die heute wegen ihrer Seltenheit so hoch gewerteten Einblattdrucke, einseitig bedruckte Blätter, Flugblätter, Heiligenbilder usw., die sich fast nur durch Einkleben in alten Einbänden erhalten haben. Von ihrem Aussehen gibt





Abb. 7. Der heilige Christoph. Ältester datierter Holzschnitt aus dem Jahre 1423  
 (Verkleinerung in Strichätzung)



Abb. 8. Greif mit dem sog. „Burgunder-Kreuz“  
 Holzschnitt-Detail aus der großen „Ehrenpforte“ Maximilians I. von Dürer. 1515  
 (Verkleinerung. Strichätzung)

Abb. 7 einen ungefähren Eindruck. Nach und nach tritt zu dieser zwar außerordentlich charaktervollen, aber doch ziemlich derben Linienführung eine leichte Modellierung durch kurze Parallelschraffen, gegen Ende des 15. Jahrhunderts durch Kreuzlagen.

Die zuerst von den Briefmalern und Formstechern mehr handwerklich geübte Holzschnittproduktion tritt dann mit Arbeiten von bedeutenden Malern in die Gebiete der hohen Kunst. Hier ist besonders auf Albrecht Dürer (1471—1528) zu verweisen, nicht nur weil er die ganze Kraft seiner künstlerischen Persönlichkeit auch im Holzschnitt bewährte und damit der breitesten Masse des Volkes zugänglich machte, nicht nur weil er auch dem Umfange nach riesenhafte Holzschnittkompositionen (vgl. Abb. 8) und ganze Holzschnittfolgen uns geschenkt hat, sondern besonders deshalb, weil er den Holzschnitt, der bisher immer auf eine letzte Vollen- dung und Steigerung durch die Farbe des Malers rechnete, zu einer selbständigen künstlerischen Gattung erhob, die in Schwarz und Weiß ihr volles Genügen findet (siehe Beilage).

Mit Hans Holbein (1497—1543) tritt dann neben den vielen Meistern, die den hohen Rang der deutschen Holz- schnittgraphik sicherten, noch einmal ein Künstler ganz großen Formats in den Dienst der Holzschnittillustration (Abb. 9), bis im 17. Jahrhundert der Kupferstich den Holz- schnitt nach und nach verdrängt.

Auch seine Wiederbelebung durch den von Goethe so hoch geschätzten englischen Graphiker Thomas Bewick



Abb. 9. Aus dem Totentanzalphabet von Hans Holbein. Originalgroße Wieder- gabe der Holzschnitte in Strichätzung



Abb. 10. Vignette von Thomas Bewick  
Originalgroße Wiedergabe des Holzschnittes in Strichätzung

(1753—1828) stand durchaus im Zeichen des Kupferstiches, dessen Technik er auf den Holzstock übertrug: statt mit dem Messer im Langholz des weichen Birnholzes wurde fortan mit



Abb. 11. Ludwig Richter, Hausmusik  
Originalgroße Wiedergabe des Holzschnittes in Strichätzung

dem Stichel auf Hirnholz des harten Buchsbaumholzes gearbeitet, also nicht mehr schwarze Linien mit dem Messer oder dem Hohleisen freigelegt, sondern weiße Linien mit dem Stichel aus dem schwarzen Grunde herausgehoben (Abb. 10). Dies führte zum Verlassen der Linienzeichnung, die, so spröde und wenig modulationsfähig sie auch war, doch dem herben



Abb. 12. Tonholzschnitt von A. Menzel  
(Wiedergabe in Originalgröße als Strichätzung)

Charakter dieser Kunstübung so trefflich entsprach; je mehr man ins Malerische des Tonigen strebte, ohne doch je den natürlichen Reichtum der Kupferdruckwerte zu erreichen, desto mehr glitt der Holzstich von der Holzschnittkunst zur Xylographie, zur handwerksmäßigen Reproduktion herab.

Nur vereinzelte Künstler, die dem Linienzuge des alten Holzschnittes schon in ihren Illustrationsentwürfen naheblieben, etwa Ludwig Richter (1803—1884), vermochten die volkstümliche Wirkung auszuwerten, die dieser Technik von altersher eigen ist (Abb. 11). Bei aller Anerkennung der Xylographen, die zum Teil technische Prachtleistungen vollbrachten, war aber doch das Herabsinken dieser Illustrationsart unvermeidlich: mit der den Xylographen anvertrauten Umsetzung der Töne in Linienlagen kam eine fremde Note herein und schmälerte den direkten Einfluß des entwerfenden Künstlers um so eher, als sie noch ausgesprochene Handarbeit waren. Die Formgebung ist aber so sehr eigenste Aufgabe jedes Künstlers, daß jede zweite Hand stören muß: wir empfinden klar, daß wir keine Originalarbeit mehr vor uns sehen (Abb 12).

### Die Technik des Holzschnittes

Neben den ungezählten Holzschnittdrucken vergangener Jahrhunderte haben sich auch manche Druckstöcke erhalten, etwa die Originalholzstöcke zu Dürers Arbeiten für Kaiser Maximilian in der Wiener Sammlung Albertina. Das Material war Birnholz, auch Apfel-, Buchen- und Kirschholz wurde verwendet, das in der Längsrichtung der Faser gleich einem Brette aus dem Stamm geschnitten und fein geglättet wurde. Wenn die Zeichnung, natürlich im Spiegelbild, auf diese mit einem dünnen weißen Grunde überzogenen Platten übertragen ist, beginnt die eigentliche Arbeit des Holzschneiders. Er bedient sich zum Ausschneiden der nichtdruckenden Teile eines Messers von besonderer Form: in einem hölzernen Heft aus zwei Teilen, die früher durch Umwinden mit einer Schnur, jetzt durch eine Metallhülse fest aneinandergepreßt werden, steckt eine Klinge aus einem Stück Uhrfederstahl, die am Ende seitlich schräg zugeschliffen ist, so daß zugleich Spitze und Schneide entsteht (Abb. 13).



Kain und Abel, Holzschnitt von A. Dürer  
Originalgröße Wiedergabe in Strichätzung





St. Christoph, Deutscher Schrotschnitt um 1450  
Originalgroßer Ausschnitt in Strichätzung



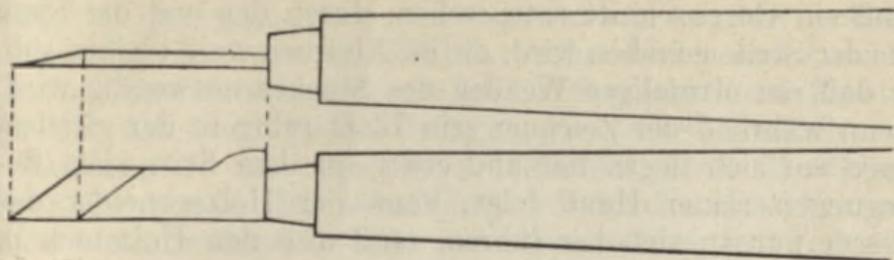


Abb. 13. Messer für Langholzschnitt

Dieses Messer wird beim Schneiden „herwärts“ gezogen (Abb. 14). jede Linie, die in der Druckform stehen bleiben soll, muß von beiden Seiten beschnitten werden, jedem Schnitt



Abb. 14. Der Formschneider von Jost Amman (1539—1591)  
Originalgröße Wiedergabe des Holzschnittes in Strichätzung

muß ein Gegenschnitt entsprechen, durch den erst der Span aus der Stelle gehoben wird, die im Abdruck weiß bleiben soll, so daß ein oftmaliges Wenden des Stockes notwendig wird. Denn während der Zeichner sein Blatt ruhig in der gleichen Lage vor sich liegen hat und etwa mit dem Stift allen Bewegungen seiner Hand folgt, kann der Holzschneider das Messer nur zu sich her führen, muß also den Holzstock in immer andere Lage bringen.

Die Herstellung von Messerschnitten in Langholz ist also ein recht mühsames Verfahren, das Langholz zudem ein gar leicht splitterndes und ausreißendes Material, das eine besondere Feinheit der Zeichnung und ein enges Aneinanderücken der Linien nicht erlaubt. Daraus ergibt sich von selbst der Charakter einer möglichst einfachen, nur das Wesentliche betonenden Strichzeichnung. Zur Vertiefung und zum Ausnehmen größerer weißer Stellen verwendet man meißelartige Instrumente (Holzer) oder Hohleisen.

Seit die Künstler den Holzschnitt wieder aus der Sphäre einer bloß nachbildenden Technik zu künstlerischer Wirkung gehoben haben, indem sie nicht nur den Entwurf sondern auch den Schnitt selbst besorgen (Originalholzschnitt), wozu sie meist größere Formate und eine grob angelegte, mehr flächenhafte Manier wählen, wird neben dem Messer oft das Hohleisen (Geißfuß und Rundeisen) benützt, das durch seine freiere Führung eine noch derbere, klobigere Wirkung sichert und natürlich viel Zeit erspart, weil ja mit einem Zuge ein großer Span ausgehoben wird, ohne daß man wie beim Messer zwei Begrenzungsschnitte nötig hat, es wird auch statt des Langholzes öfters Linoleum verwendet (Linolschnitte), dessen Weichheit die körperliche Anstrengung des Holzschnittes fast aufhebt, aber nur eine gröbere Strichführung gestattet. Den Abdruck in der Presse werden wir am besten erst nach Besprechung der Typographie behandeln.

An diese Art der Holzschnitte müssen wir auch die gedruckten Blätter reihen, deren Druckformen zwar nicht aus Holz, sondern aus Metall bestehen, die aber als Hochdrucke am besten hier behandelt werden, und von denen uns das 15. Jahrhundert wenige, aber ganz köstliche und eigenartige

Proben hinterlassen hat. Es sind die sogenannten Schrotblätter, bei denen das Bild in weißen Linien und Punkten, in den Gewändern auch mit weißen Sternchen und Rosetten belebt erscheint (siehe Beilage). Sie heißen deshalb auch Weißschnitte und sind durch Gravieren und Einschlagen von Punzen in eine Metallplatte entstanden. Das Vertiefen der nichtdruckenden Teile wird eben zum guten Teil nicht durch Herausstechen, sondern durch Eintreiben der dem Stempelchen, der Punze, entsprechenden Metallteile erzielt. Der Name hat nichts mit Schrotkörnern zu tun, als wären sie etwa in den Grund eingeschossen, der deshalb im Abdruck die runden weißen Stellen zeigt, das gute alte deutsche Wort „schroten“ heißt nichts anderes als schlagen (auch der Fleischer schrotet das Fleisch aus, das heißt er schlägt die Knochen heraus) und deutet so ganz richtig auf die Technik des Einschlagens, des Punzieren. Mit dem 15. Jahrhundert hört diese Technik dann langsam auf.

Schon in der geschichtlichen Einleitung haben wir ausgeführt, daß um 1790 der Engländer Thomas Bewick, seines Zeichens Kupferstecher, eine neue Holzschnittechnik begründete, indem er an Stelle des faserigen Langholzes des Birnbaumes das härtere und gleichartigere Hirnholz des Buchsbaumes und an Stelle des Schneidmessers den Stichel des Kupferstechers in Anwendung brachte. Arbeiten in dieser neuen Technik sind richtiger als Holzstiche zu bezeichnen. Sie bestehen eigentlich nicht aus dunklen Strichen auf weißer Fläche, sondern umgekehrt aus hellen Strichen auf dunklem Grunde, indem die Fläche des Holzstockes als tiefste Schattenbasis behandelt und nun vom Dunklen ins Helle gearbeitet wird. Dieses einfache und bequeme Mittel konnte Bewick nur deshalb anwenden, weil er nach seinen eigenen Zeichnungen schnitt, welche nicht in Strichen, sondern in Tuschmanier auf das Holz gezeichnet waren.

Das Buchsbaumholz, über Hirn geschnitten, ist ein Material von ebenso feiner als dichter und elastischer Textur, läßt sich daher mit dem Stichel fast wie eine Metallplatte bearbeiten. Die Stahlklinge eines Stichels ist nicht wie ein

Messer seitlich, sondern von vorn schräg abgeschliffen, so daß die sich in einer Spitze treffenden Kanten wie zwei scharfe Schneiden wirken. Nach dem Querschnitte der Stahlklingen unterscheiden wir Vierkantstichel (Konturstichel), Dreikantstichel (Tonstichel in verschiedenen Stärken), Liniestichel (mit linsenförmigem Querschnitt, der etwa dem Hohleisen beim Langholzschnitt entspricht), außerdem noch Fadestichel (mit mehreren Stichbahnen in einem Zuge).

Sie verlangen eine andere Führung und Handhabung als das Messer, das immer in der Richtung zum Bearbeiter geführt wird. Die Form des Heftes muß der Hand angepaßt sein, welche den Stichel, möglichst flachliegend, vorwärts schiebt, während die Finger die Klinge in ihre Schnittrichtung dirigieren (Abb. 15). Die zweischneidige Beschaffenheit des Stichels gestattet es, die weißen Räume zwischen den stehbleibenden Linien mit mehr Gleichmäßigkeit und auch leichter und schneller auszuheben, als dies mit dem Messer möglich war. Überschneidet man die erste Strichlage mit einer zweiten, in spitzen oder rechten Winkel gelegten Strichlage, so bleiben zwischen den herausgehobenen Schnittlinien verschieden geformte Punkte und Linien, welche die Farbe annehmen

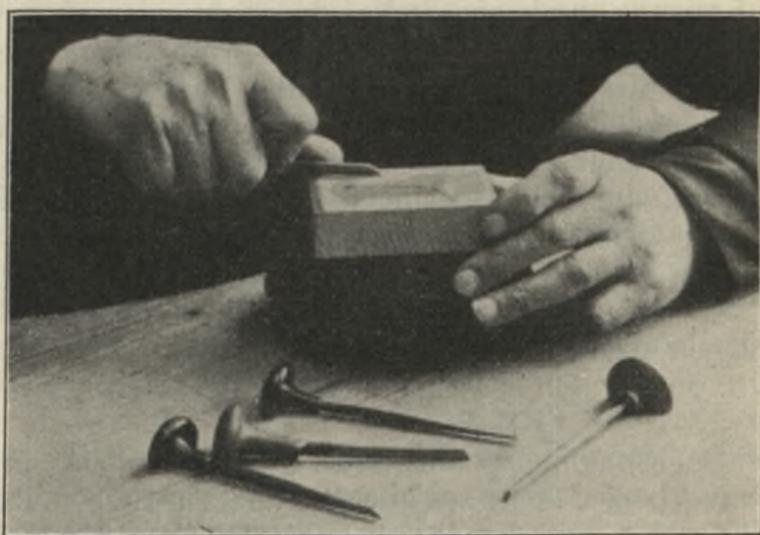


Abb. 15. Ausführung eines Hirnholzschnittes mit dem Stichel

und somit die Zeichnung geben. Dadurch ist die Möglichkeit gegeben, vom tiefsten Schwarz in feinen Übergängen bis ins reine Weiß alle Tonabstufungen in Form von feinen Schraffellagen und Punktsystemen wiederzugeben und so eine mehr malerische Lichtwirkung zu erzielen, wovon diese Technik den Namen Tonschnitt erhalten hat (vgl. Abb. 12).

Die auf das feinste abgeschliffene Holzplatte wird mit einer Mischung von Zinkweiß oder Kreide, Gummiarabikum und Wasser grundiert, d. h. mittels eines weichen Pinsels in sehr dünner Lage mit dieser weißen Farbe überzogen. Hierdurch soll einerseits die Textur des Holzes, welche beim Zeichnen und Schneiden stören würde, verdeckt, andererseits ein günstiger Grund für das Zeichnen und Schneiden geschaffen werden.

Auf den so vorbereiteten Holzstock wird nun die zu schneidende Vorlage, und zwar im Spiegelbild, so daß rechts und links vertauscht sind, übertragen: hierzu bedient sich der Xylograph entweder des Spiegels und eines weichen Bleistiftes oder eines Pauspapiers, beziehungsweise der glasklaren Gelatinefolie.

Erfolgt die Übertragung der Vorlage auf dem Holzstock durch Zuhilfenahme der Photographie, so spricht man von Photo-Xylographie.

Der Holzstock wird mit einer Lösung von 4 g Gelatine in 100 Wasser und etwas Bleiweiß dünn grundiert; sensibilisiert wird mit einer gesättigten Lösung von Silbernitrat in Glyzerin und  $\frac{1}{8}$  Teil Zitronensäure durch Verreiben mit dem Finger. Man kopiert im Rahmen bis zur Braunfärbung; fixiert mit Fixiernatron 1:10 und wäscht schließlich gut mit Wasser.

Hierbei ist hauptsächlich zu beachten, daß die Schicht sehr dünn ist und nicht abblättern darf und daß der Holzstock selbst möglichst vor Feuchtigkeit zu schützen ist, damit er sich nicht wirft.

Besteht die Zeichnung aus Strichen oder Strichlagen, welche peinlich genau auf das Holz übertragen und im Schnitte wiedergegeben werden sollen, so spricht man von „Faksimileholzschnitt“. Der Holzschneider hat hierbei nur die aufgetragene Zeichnung Strich für Strich nachzuschneiden.

Ist dagegen die Vorzeichnung in geschlossenen Tönen ausgeführt, wie dies bei Pinselzeichnungen oder Photographien nach Gemälden der Fall ist, so fällt dem Xylographen die schwierige Aufgabe zu, diese Halbtöne, welche der Holzschnitt unmittelbar nicht wiedergeben kann, in ein entsprechendes System von geraden oder gewellten Linien in Punkte oder Striche umzusetzen („Tonschnitt“). (Vgl. Abb. 12 und Beilage Holzsticharten). Hierzu ist schon eine höhere künstlerische Begabung nötig, da eben durch die Art der Linienführung die Wirkung des Holzschnittes in der Form wie im Tone bedingt ist.

Wo es sich um die Herstellung mathematisch genauer Linien oder Kreise handelt, wie z. B. bei zylindrischen Flächen, Hintergründen usw., benutzt der Holzschneider für diesen Zweck gebaute Rastriermaschinen. Nur mit deren Hilfe kann man glatte Flächen mit regelmäßigen Linien versehen. Bei Illustrations-Holzschnitt würden dagegen solche Flächen monoton und langweilig wirken. Hier ist die etwas ungleichmäßige Stichelführung durch die Hand viel mehr am Platze.

Die Sticheltechnik wird auch bei der Herstellung von Metallschnitten verwendet. Auch ganz weiches Metall (Bleischnitte) hat selbst dem Buchshirnholz gegenüber natürlich eine viel gleichmäßiger zu bearbeitende Struktur. So werden Kupfer- und Messingplatten namentlich für kleine und zarte Schnitte, aber auch Stahl zur Herstellung von Hochdruckformen herangezogen, zum Beispiel bei der Schaffung des Originalstockes für Briefmarken, nach dem dann galvanoplastisch die einzelnen Sammelformen für den Massendruck gewonnen werden.

Als eigene Abart ist noch der japanische Holzschnitt zu nennen. Er wird seit Jahrhunderten in der gleichen Weise gepflegt und ist im Bilddruck fast immer mehrfarbig. Als Material wird Langholz verwendet, als Werkzeug das Messer, der Druck erfolgt durch „Abreiben“. Als Druckfarben verwenden die Japaner nicht wie wir und alles bisher Besprochene die fette Firnisfarbe, die von einer Walze gleichmäßig aufgetragen wird, sondern Wasserfarben (Kleisterfarben), die mit dem Pinsel auf dem Holzstocke aufgetragen werden.

Dadurch lassen sich auf einem Druckstock mehrere Farben nebeneinander anbringen, die Farben in verschiedenen Abstufungen homogen auftragen und ineinander vertreiben. Während bei uns für jede Farbe eine eigene Platte genommen werden muß, ist beim japanischen Holzschnitt die Anzahl der Farben sehr hoch (bis 20), das Passen der einzelnen Farbstücke meist bewundernswert. Die Blütezeit des japanischen Holzschnittes liegt um die Wende des 18. zum 19. Jahrhundert, seitdem ist ein Verfall zu beobachten, wenn auch die heutigen Blätter besonders in der Wiedergabe der Tier- und Pflanzenwelt oft sowohl technisch wie künstlerisch Kabinettsstücke darstellen. In Japan wurden bis zuletzt ganze Bücher mit Schrift in Holzschnittechnik ausgeführt, als Reiberdrucke natürlich einseitig gedruckt wie unsere Blockbücher. Die Rückseiten sind aber nicht zusammengeklebt, vielmehr liegt der Falz nicht innen im Bund, sondern außen, die unbedruckten Rückseiten bleiben also unsichtbar, solche Bücher dürfen dann natürlich nicht aufgeschnitten werden.

Dieser Aquarellholzschnitt nach japanischer Art hat auch bei unseren Künstlern größten Anklang gefunden. Hohe Auflagen sind dabei natürlich nicht zu erreichen, denn das Drucken von den nassen Holzstöcken kann nicht in der Presse, sondern nur durch Abdrucken mit der Gummirolle vor sich gehen, ist also sehr zeitraubend und oft weniger ein Drucken als ein Aufsaugen. Da auch das langwierige Einfärben der Platte eigentlich eine Art freihändiger Pinselmalerei auf dem Druckstock vorstellt, der selbst oft nur als eine zu bemalende Schablone anzusprechen ist, wird auch nie ein Druck ganz genau dem anderen gleichen, so daß diese Werke schon hart an der Grenze zwischen Druckgraphik und Aquarell liegen, dem sie ja durch ihren matten Ton auch äußerlich gleichen.

#### IV. Die Typographie

Die Mehrzahl aller Werke, die von Hochdruckformen gedruckt wurden und werden, sind Bücher, weshalb schon der Hochdruck gemeinhin Buchdruck heißt. Nun wird ja die Buchseite der Hauptsache nach aus Lettern gebildet, aus

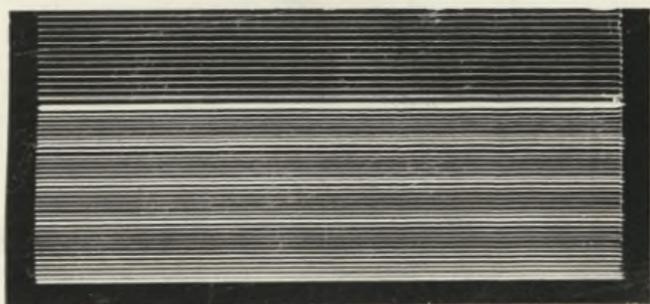
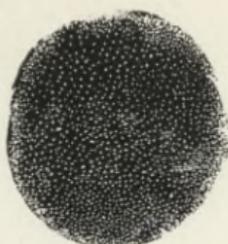
Typen, deren Urbilder von der Hand des Stempelschneiders grundsätzlich genau so als Hochdruckformen geschnitten werden wie die Bildstöcke des Hochdrucks durch den Holzschnneider. Wenn also die Typographie auch gar wenig mit manueller Graphik zu tun hat, können wir sie doch am besten im Anschluß an die Hochdruckformen des Holzschnittes besprechen.

Zur Typographie gehört alles, was mit der Drucksachenherstellung zusammenhängt, also ebensowohl die künstlerische Leistung des Graphikers als Schriftgestalter als die technische Leistung des Stempelschneiders, des Schriftgießers, weiter aber auch die Zusammenstellung der Druckform aus Lettern und schließlich das Drucken selbst.

### Die Tat Gutenbergs

Die Geschichte der typographischen Entwicklung beginnt und endigt eigentlich bei dem Namen Gutenberg. Was vor ihm war, sind geschriebene Bücher, in mühseliger Arbeit als einzelne Exemplare geschaffen, aber mit aller Zier und all der harmonischen Ordnung ausgestattet, die aus liebevoller Hingabe von Jahrhunderten an ein hohes Ziel gewendet wurden, was nach ihm kam, sind Werke, die auf technischer Grundlage eines raschen Verfahrens in verblüffend großer Anzahl geschaffen und doch von höchstem, ganz neuartigem künstlerischen Reiz umspielt sind, Werke, die einem einzelnen Menschen zu danken waren. Was dazwischen liegt, war eine unerhörte technische Leistung, um so höher zu veranschlagen, weil nie ein Strahl des Glückes dem einsamen Menschen leuchtete, der die ganze Welt beschenkte.

Zwischen 1400 und 1468 spielte sich das Schicksal des Johannes ab, der aus dem angesehenen Patriziergeschlechte der Gensfleisch im Hofe zum Gutenberg in Mainz geboren wurde, in Straßburg sich mit den verschiedensten Fertigkeiten und den ersten Druckversuchen befaßte, um 1444 nach Mainz zurückkehrte, wo die ersten erhaltenen Druckwerke erschienen. Die Arbeiten kosteten viel Geld, das er nicht selber verdienen konnte, er mußte borgen, zuerst bei Verwandten, später bei dem reichen Mainzer Bürger Jo-



## Holzsticharten

Oben: gestrichelter und punktierter Ton

Mitte: richtungsloser, anschwellender und Fadensichelton

Unten: Maschinschnitt



hannes Fust, konnte aber schließlich nicht einmal die Zinsen aufbringen und mußte, als die Schuld 2000 Gulden überschritten hatte und eingeklagt wurde, sein Geschäftsgeheimnis und wahrscheinlich den Erfolg seines Hauptwerkes preisgeben. Noch einmal errichtet er, abermals mit fremden Geld, eine neue Druckerei, stirbt aber nach einigen Jahren als ein gebrochener Mann, der immer knapp vor dem Ziele um alles Glück betrogen wurde.

Und trotzdem hat er die Unsterblichkeit errungen, aus eigenem Verdienst errungen, denn daß ihm die große deutsche Kulturtat gelang, war nur eine Folge seiner unermüdlichen Beharrlichkeit, seines durch keinen Fehlschlag erschütterten Vertrauens und hauptsächlich der großzügigen Universalität seines Gedankens. Denn bei dem, was man so gemeinhin Erfindung der Buchdruckerkunst nennt, handelt es sich um eine ganze Reihe von einander gegenseitig ergänzenden Erfindungen, deren gleichzeitige Lösung in einer endgültigen Form eben das Geniale seiner Tat ausmacht. Daß er zur Durchführung seiner Ideen so viel Geld brauchte, zeigt ja schon den gewaltigen Umfang und die Vielseitigkeit seines Werkes, zeigt auch, daß er sich nicht mit einem raschen Erfolg zufrieden gab, sondern alles bis zur letzten Folgerichtigkeit durchbildete. Und Gutenberg schaffte alles allein. Er kannte genau den Wert des geschriebenen Buches, das er ersetzen wollte, und war aufs innigste vertraut mit allem, was zur Herstellung der bisherigen Buchform, der Handschrift, gehörte. Er kannte aber auch, und wohl durchwegs aus eigener Übung, die verwandten Gewerbe der Briefmaler, Kartenmaler, der Holz- und Metallschneider, die schon den Zeugdruck und den Bilderdruck belieferten und sogar Schriften von Holztafeln druckten. Von hier aus erfaßte er den einzigen Punkt, von dem aus eine wesentliche Verbilligung der Bücher zu bewirken war. Und sein mit Entschlossenheit, Tatkraft und ruhiger Berechnung begonnenes Unternehmen hatte keine einzige schwache Stelle. Nicht mit der Idee der beweglichen, zu allen Kombinationen geeigneten Einzelbuchstaben, der Druckletter, ist Gutenbergs Erfindung abzutun, sein Verdienst besteht vielmehr in der klug durchdachten Erzeugung von

Gießformen, die ihm metallene, also höchst dauerhafte Einzellettern gaben, welche beliebig zusammengesetzt, eingefärbt und abgepreßt ein rasches, oft zu wiederholendes, reinliches und absolut korrektes Herstellen von Schriftseiten ermöglichten, die sich ruhig neben handgeschriebenen sehen lassen konnten. Seine geniale Tat ist also ein universales Erfassen und technisch einwandfreies Bewältigen eines vollständigen neuen Arbeitsvorganges, den er so fein durchdachte und so geschlossen zur Ausübung brachte, daß Jahrhunderte hindurch, ja eigentlich heute noch in der gleichen Art gedruckt wird, wie er es tat.

Der Kern seiner Erfindung aber war die Idee und Durchbildung der Schriftgießerei, die heute ein eigenes Gewerbe vorstellt. Er hat Goldschmiede, Siegelgraber und Münzgraveure zum Typenschnitt herangezogen, die Schreiber zum Aneinanderreihen der Buchstaben benutzt, also zu Setzern gemacht, die Formschneider, die bisher die zum Bildruck geeigneten Stöcke behandelten, hat er zu Druckern gewandelt. Heute sind das lauter eigene Berufe: Schriftentwerfer, Stempel-schneider, Schriftgießer, Setzer, Drucker. Wenn man bedenkt, daß auch Gießinstrument, Druckerpresse und selbst die Druckerschwärze erst erdacht und von tüchtigen Handwerkern ausgeführt werden mußten, dann begreift man wohl die ewigen Geldsorgen Gutenbergs, man wird aber auch dann erst das Einmalige seiner Tat voll würdigen können. Und so verdiente er auch, daß sein Werk Funktionen übernahm, an die er selbst nie gedacht hat: das Sprachrohr zu den breitesten Massen war gefunden, das Buch hörte auf, ein Privileg für reiche Körperschaften oder einzelne Herren zu sein, elementare Bildung gelangte ins Volk. Daß Luthers Sprache zur deutschen Schriftsprache wurde, verdankt er nur der Druckerkunst. Aber sie gehört nicht nur uns Deutschen, alle Kultur und Zivilisation jeder Nation, alle Fortschritte in Wissenschaft und Technik des ganzen Erdkreises danken Gutenberg ihr heutiges Ausmaß.

## Entwicklung der Schriftformen

Ehe wir auf den Schriftguß als Voraussetzung typographischer Gestaltung eingehen, wollen wir uns noch einen kurzen Überblick über Herkunft und Wandlung der Schriftformen verschaffen.

Dem künstlerischen Sinn der Griechen verdanken wir unsere abendländischen Schriftformen. Was sie vom Orient übernahmen, haben sie in die herrlichen und doch so einfachen linearen Formen gewandelt, die dann in den Buchstaben der Römer als Monumentalschrift ihre Baudenkmäler schmückten, als Kapitalschrift und in der Abart der etwas verzierten Rustika in die Handschriften übernommen wurden. Hier wandelt sie sich wie bei den Griechen durch Schreibrohr und Pinsel zu mehr gerundeten Formen (Unziale); alle diese Zeichen sind Großbuchstaben (Kapitalien, Versalien, Majuskeln). Sie ändern sich allmählich zu kleineren, mit Ober- und Unterlängen versehenen Buchstabenbildern (Halbunziale), aus denen in der karolingischen Minuskel bei deutlichen Formen, konsequenter Worttrennung und leichter Lesbarkeit bis zum 11. Jahrhundert der herrschende Schrifttypus wird.

Auch der Charakter dieser Minuskel aber ändert sich, die rundlichen Formen werden gestreckter, eckiger, gotischer (Mönchsschrift), mit dem 12. Jahrhundert rücken sie enger aneinander, werden immer „gebrochener“, bis sie in der gotischen Textur (Gitterschrift) des 14. Jahrhunderts zur allgemeinen Buchschrift werden, durchaus im Norden, während der Süden, also Italien und Spanien, etwas rundlichere, breitere Formen (Rotunda) bevorzugt. Die Textura, nach ihrem Gebrauch in Meßbüchern auch gotische Missalschrift genannt, übernahm Gutenberg als Druckschriftvorlage.

Neben der bisher behandelten Buchschrift der Handschriften geht längst eine eigene Urkundenschrift (Kanzleischrift), so wie wir heute Druckschrift und Schreibschrift unterscheiden. Ein Mittelding zwischen der gesetzteren, regelmäßig-feierlichen, unpersönlichen Buchschrift und der etwas freieren, individuelleren Urkundenschrift nennen wir Bastarda, aus der dann die sogenannte Schwabacher entstand,

die einst international gebräuchlich war und heute noch in Deutschland sehr beliebt ist.

Aus der gotischen Textur entwickelt sich um 1500 die Frakturschrift, die im wesentlichen gotische Kleinbuchstaben und Renaissance-Großbuchstaben zeigt, die aus verzierten Unzialbuchstaben entstanden sind. Sie wurde zu unserer heutigen deutschen Druckschrift.

In Italien, wo man zu allem Nordisch-Gotischen nie ein herzlicheres Verhältnis gefunden hatte, glaubte man in den Zeiten, als man sich als Erbe römischer Ahnen fühlte, zu Beginn der Renaissance, in der einfachen und klaren karolingischen Minuskel, in der ja auch die Handschriften lateinischer Klassiker geschrieben waren, die eigentliche antike Schrift zu sehen, verließ die gotische Type, griff auf die karolingische Minuskel zurück und schuf sich nach ihrem Vorbilde eine Renaissance-Minuskel, nach der deutsche Drucker in Subiaco bei Rom die erste Antiqua schnitten. Sie besteht aus den Kleinbuchstaben der karolingischen Minuskel und den Großbuchstaben der römischen Inschriften. Diese „Lateinschrift“, zu der schon der berühmte Venezianer Drucker Aldus Manutius anfangs des 16. Jahrhunderts eine schräg liegende Abart (Kursive) einführte, ist die Druckschrift Europas und der Neuen Welt geworden, während nur die Deutschen der Fraktur treu blieben. Diese ist gegenüber der monumentalen Antiqua durch besonderen ornamentalen Reichtum ausgezeichnet und wird deshalb auch in den anderen Ländern gelegentlich noch gerne als Zierschrift verwendet.

Zwischen diesen beiden Haupttypen unterscheidet der Setzer noch die sogenannten Bastardschriften. Der Ausdruck ist hier in anderem Sinne zu verstehen als in der Schriftgeschichte. Der Setzer bezeichnet damit heute jede Schrift, die er nicht ohne weiteres zu Fraktur oder Antiqua einreihen kann.

### Stempelschnitt und Schriftguß

Ist eine Schrift, vom Künstler neu entworfen oder nach altem Vorbild ausgewählt, zur Ausführung als Druckschrift bestimmt, so muß für alle Zeichen und in allen Größenab-

stufungen der Stempelschneider die Formen schaffen, nach denen die einzelnen Zeichen gegossen werden sollen. Alle diese Arbeiten wurden in der ersten Zeit in jeder Buchdruckerei selbst ausgeführt, die vielen ohne Vermerk erschienenen Frühwerke der Buchdruckerkunst (alles was vor 1500 erschien, nennen wir Wiegendrucke oder Inkunabeln) sind oft nur nach den für jeden Drucker und Druckort nachgewiesenen Typen festzulegen. Später sonderte sich die Schriftgießerei als selbständiges Gewerbe ab, heute ist oft auch der Stempelschneider ein Eigenunternehmer, die Schriftentwürfe werden fast ausnahmslos bei freien Künstlern in Auftrag gegeben. Nur Setzen und Drucken sind im selben Betriebe geblieben, doch befaßt sich der Setzer nur mit dem Schriftsatz, der Drucker (Maschinenmeister) einzig mit dem Drucken. Nur der „Schweizerdegen“ übt beide Funktionen aus, meist in kleinen Betrieben.

Die Buchstaben, Typen oder Lettern sind vierkantig prismatische Metallstäbchen, deren Begrenzungsflächen in rechten Winkeln zueinander stehen. Sie tragen auf den oberen Deckflächen den erhabenen seitenverkehrten Buchstaben. Eine Anzahl Lettern, so miteinander verbunden, daß sie abgedruckt einen bestimmten zusammenhängenden Text geben, nennt man „Schriftsatz“ oder auch kurzweg „Satz“ (Abb. 16).

Man unterscheidet große Buchstaben („Versalien“), kleine Buchstaben („Gemeine“), endlich Ziffern, Interpunktionen, Ziermaterial und Linien aus Messing und Blei.

Außer diesen Lettern und dem anderen druckenden Material benötigt der Buchdrucker weitere Stücke, die sich nicht mit abdrucken sollen, daher etwas niedriger sind als erstere. Sie sind dazu bestimmt, die leeren Räume zwischen den Buchstaben, Wörtern und Zeilen auszufüllen; man nennt sie Ausschluß, Spatien, Quadraten, Durchschuß, Regletten und Stege, mit einem Worte „Blindmaterial“.

Die gebräuchliche Herstellungsart der Typen ist kurz erklärt folgende: Der Stempelschneider arbeitet den auf ein Stück weichgemachten Stahles aufgezeichneten Buchstaben

verkehrt und erhaben aus; dieser Stahlstempel heißt die „Patrize“ (Abb. 17).

Die im Feuer wieder gehärtete Patrize wird in ein Stück Kupfer eingeschlagen, das nun den Buchstaben vertieft, aber in richtiger Lage (nicht verkehrt) zeigt, diese Kupfer-Tiefform nennt man die „Matrize“ (Mater, Mutterform) oder „Abschlag“.

Diese Matrize muß nun von einem sehr tüchtigen Schriftgießer (Justierer) in allen Teilen (Höhe, Stellung, Weite, Linie) hergerichtet, „justiert“ werden. Sie wird als Form für den zu gießenden Buchstaben am Grunde des Gießinstrumentes befestigt.

Der Guß erfolgt in der Weise, daß die aus Blei, Antimon und Zinn bestehende Metallmischung (das sog. Schriftmetall) in die Form eingeführt wird. Das Resultat sind die erhabenen Lettern oder Typen, auf welchen das Buchstabenbild in der für den Abdruck nötigen erhabenen und seitenverkehrten Form sichtbar ist.

War bis zur Erfindung der Galvanoplastik (1838) die Herstellung von Matrizen nur durch das Einschlagen von Stahlstempeln möglich, so können nun die Patrizen auch aus weicherem Metall (Schriftmetall oder Zeug) geschnitten werden, durch dessen Abformen in dem galvanischen Bade die Matrizen zu gewinnen sind. Vielfach stellt man heute aber Matrizen auch durch Bohren mittels der Matrizenbohrmaschine her, wodurch die Anfertigung von Stempeln entfällt.

Der früher allein verwendete Handguß mit dem Löffel ist heute ganz aufgegeben. Jetzt pumpt die „Komplettgießmaschine“ das flüssige Metall in einen Hohlraum, welcher der Letterform und Größe entspricht.

Dieser Hohlraum wird in seiner Längenausdehnung von beweglichen Wänden gebildet; die Schmalseite wird von dem Mundstück abgeschlossen, durch welches das flüssige Metall eintritt; diesem gegenüber schließt die beweglich gelagerte „Matrize“ mit dem negativen Schriftbild den Hohlraum ab.

Nach erfolgtem „Guß“ zieht sich die Matrize von der gegossenen Letter zurück, während sich gleichzeitig das geschlossene „Instrument“ oben öffnet, und die so von zwei



Abb. 16. Schriftsatz

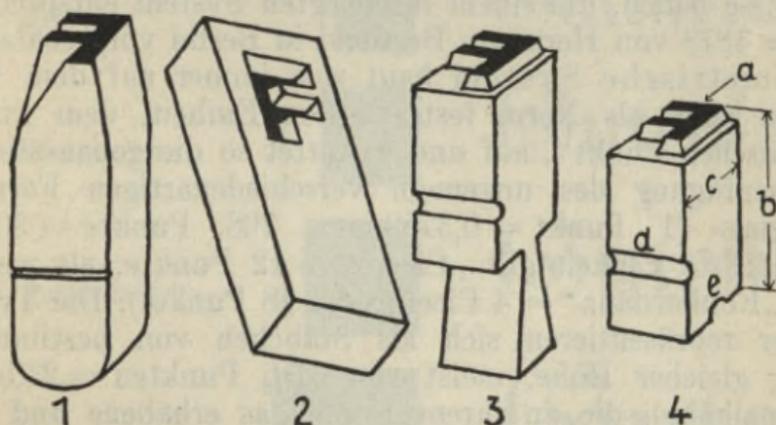


Abb. 17. Die Entstehung der Buchdruckletter

1 Stempel, 2 Matrize, 3 Letter mit Gußzapfen, 4 fertige Letter

a) Bild oder Auge, b) Schrifthöhe, c) Kegelstärke (Schriftgrad), d) Signatur (bezeichnet den Fußpunkt des Buchstaben), e) Vertiefung, vom Abbrechen des Gußzapfens stammend

Seiten freigelegte Letter wird nun von dem „Kern“ aus dem Instrument herausgedrückt und in eine Rinne gestoßen. Beim Durchlaufen dieser Rinne passiert die Letter einen Vorsprung, der den Gußzapfen abbricht, sowie mehrere stichelartige Messer, welche die Grate wegschneiden.

Am Ende der letztgenannten Rinne befindet sich ein Quadrant, über den die Letter geführt und dadurch um ein Viertel gedreht wird. Aus der neuen Lage wird sie von einem Schieber in eine zweite Rinne gestoßen, wobei sie abermals verschiedene Messer passiert, welche die noch unbearbeiteten Seiten glätten.

Am Ende dieser zweiten Rinne bleibt die nun fertige Letter liegen bis die nächste den gleichen Weg durchlaufen hat und die erste verdrängt. Dieser Vorgang wiederholt sich bei jedem weiteren Guß, es schließt sich Letter an Letter, als Reihe verlassen sie gebrauchsfertig die Maschine.

### Schriftsatz

Um die einzelnen Typen als Träger der Buchstabenbilder und Zeichen zu einem geschlossenen Ganzen, welches die Druckform bilden muß, zusammenfügen zu können, müssen sie eine entsprechende Gestalt und bestimmte Größenverhältnisse haben, die einem festgelegten System entsprechen. Dieses 1878 von Hermann Berthold in Berlin vorgeschlagene typometrische System baut sich immer auf dem Vielfachen einer als Norm festgestellten Einheit, dem „typographischen Punkt“, auf und gestattet so die genaueste Zusammenfügung des ungemein verschiedenartigen Formmaterials (1 Punkt = 0,3759 mm, 798 Punkte = 30 cm. Als nächste Einheit gilt „Cicero“ = 12 Punkte, als weitere eine „Konkordanz“ = 4 Cicero oder 48 Punkte). Die Typenkörper repräsentieren sich als Stäbchen von bestimmter, streng gleicher Höhe, meist von  $62\frac{2}{3}$  Punkten = 23,5 mm (Normalhöhe), die an ihrem Kopfe das erhabene und verkehrte Buchstabenbild oder Zeichen tragen (Abb. 17). Die Typen werden in Kästen, die mit der entsprechenden Anzahl von Fächern ausgestattet sind, derart untergebracht, daß die zumeist gebrauchten dem Setzer in handlicher Nähe sind. Dieser entnimmt sie daraus der Reihe nach, dem Manuskript entsprechend, und fügt sie in einem „Winkelhaken“ zusammen (Abb. 18). Die im Abdrucke weiß erscheinenden Räume zwischen den Wörtern erfordern im Satze natürlich ein Füllmaterial, den „kleinen“ Ausschluß. Dieses Blindmaterial

## Kegelgrößen

Punkte

5 Brillant	■	GUTENBERG
4 Diamant	■	GUTENBERG
5 Perl	■	Gutenber
6 Nonpareille	■	Gutenber
8 Petit	■	Gutenber
10 Garmond	■	Gutenber
12 Cicero	■	Gutenber
14 Mittel	■	Gutenber
16 Tertia	■	Gutenber
20 Text	■	Gutenber
24 Doppelcicero	■	Gutenber
28 Doppelmittel	■	Gutenber
36 Dreicicero	■	Guten
48 Konfordanz	■	Gute

## Schriftproben

### Grundcharaktere Fraktur:

Gewöhnliche Fraktur

Gleich im Anfange vermochte Nestroy in Wien weder durch f  
Schwabacher

Gleich im Anfange vermochte Nestroy in Wien weder du  
Kanzleischrift

Gleich im Anfang vermochte Nestroy in Wien weder  
Gotisch

**Gleich im Anfange vermochte Nestroy in Wien weder**

### Grundcharaktere Antiqua:

Gewöhnliche Antiqua

Gleich im Anfange vermochte Nestroy in Wien w  
Mediäval

Gleich im Anfange vermochte Nestroy in Wien weder  
Egyptienne

Gleich im Anfange vermochte Nestroy in W  
Steinschrift

**Gleich im Anfange vermochte Nestroy in Wie**

### Bastardschrift:

Eckmann

**Gleich im Anfange vermochte Nestroy in**

## Kursive:

Mediäval-Kursiv

*Gleich im Anfange vermochte Nestroy in Wien weder*

Didot-Kursiv

*Gleich im Anfange vermochte Nestroy in Wien weder dur*

## Schreibschrift:

*Gleich im Anfange vermochte Nestroy in Wien weder*

## Schreibmaschinenschrift:

**Gleich im Anfange vermochte Nestr**

## Künstlerschriften:

Liemann-Mediäval

**Gleich im Anfange vermochte Nestroy in Wien wede**

Behrens-Antiqua

**Gleich im Anfange vermochte Nestroy in Wien w**

Schmcke-Elzevir

**Gleich im Anfange vermochte Nestroy in Wie**

Koch-Fraktur

**Gleich im Anfange vermochte Nestroy in Wien wed**

Koch-Antiqua

**Gleich im Anfange vermochte Nestroy in Wien**

Renner-Futura, magere

**Gleich im Anfange vermochte Nestroy in Wien wed**

Magere Junk-Fraktur

**Gleich im Anfange vermochte Nestroy in Wien wede**

## Neugüsse alter Schriften:

Luther = Egenolffsche = Fraktur

Gleich im Anfange vermochte Nestroy in Wien w  
Saramonde

Gleich im Anfange vermochte Nestroy in Wi  
Walbaum = Fraktur

Gleich im Anfange vermochte Nestroy in Wien weder d

Dhne Durchschuß (kompresß)

Am 29. März 1827 hatte ich mit Schubert den Leichenzug Beethovens nach dem Währinger Kirchhof begleitet, wo Anschütz die von Grillparzer verfaßte Leichenrede hielt. Und das Jahr nachher Schuberts erstes Konzert! Und übers Jahr?!

1 = Punkt = Durchschuß

Am 29. März 1827 hatte ich mit Schubert den Leichenzug Beethovens nach dem Währinger Kirchhof begleitet, wo Anschütz die von Grillparzer verfaßte Leichenrede hielt. Und das Jahr nachher Schuberts erstes Konzert! Und übers Jahr?!

2 = Punkt = Durchschuß

Am 29. März 1827 hatte ich mit Schubert den Leichenzug Beethovens nach dem Währinger Kirchhof begleitet, wo Anschütz die von Grillparzer verfaßte Leichenrede hielt. Und das Jahr nachher Schuberts erstes Konzert! Und übers Jahr?!

3 = Punkt = Durchschuß

Am 29. März 1827 hatte ich mit Schubert den Leichenzug Beethovens nach dem Währinger Kirchhof begleitet, wo Anschütz die von Grillparzer verfaßte Leichenrede hielt. Und das Jahr nachher Schuberts erstes Konzert! Und übers Jahr?!



  Abb. 18. Setzkasten und Winkelhaken

besteht aus Stücken, die in vielfachen Breiten und Größen vorhanden sind und so jede zur Erzielung gleicher Zeilenbreite nötige Erweiterung, sowie die Ausfüllung leerer Stellen ermöglichen.

Der Werksetzer reiht Wort an Wort und Zeile an Zeile. Am Setzschiff, einer an drei Seiten mit Anschlagleisten versehenen Zinkplatte, baut er die „Spalten“ (Paketsatz, Fahnenatz) auf. Aus diesen werden durch den Metteur die Seiten (Kolumnen) der Bücher und Zeitungen gebildet. Einen Probeabdruck — man gebraucht dafür gewöhnlich den Ausdruck „Bürstenabzug“, da diese Abdrucke früher allgemein und bei großen Formaten (Plakaten) auch heute noch in der Weise hergestellt wurden, daß auf die eingeschwärzte Form Papier gelegt und mit einer Bürste abgeklopft wurde — bekommt der Korrektor, der alle Fehler zur Verbesserung auf demselben vermerkt. Selbstverständlich muß schon der Setzer selber in der Rechtschreibung so bewandert sein, daß nur ein

Mindestmaß von Fehlern entsteht, da jede Korrektur (besonders natürlich nachträgliche Einschübe in das Manuskript) die Preisberechnung berührt. Korrekturen werden je nach der Art der Arbeit mehrfach vorgenommen und tragen die entsprechenden Namen, wie Autorkorrektur usw.; die letzte vor dem Abdruck bezeichnet man als „Revision“.

Satzarbeiten, bei denen schmückender Zierat zur Anwendung kommt oder Auswahl und Gruppierung der Schriftcharaktere gefälligen Eindruck hervorrufen sollen, heißen Akzidenzarbeiten, womit alles bezeichnet wird, was nicht als Werk, Broschüre, Zeitung zu betrachten ist. Bei diesen Arbeiten erfordert das Zusammenbauen aus einzelnen Stücken nicht allein die größte technische Fertigkeit, sondern auch Geschmack.

Zu dieser Gruppe gehört auch der Tabellensatz, bei dem der Typograph sich auch als guter Rechner bewähren muß.

### Setzmaschinen

Die Bestrebungen, das Zusammenfügen der einzelnen Typen (Setzen) zu beschleunigen, führten vorerst zu der Einführung von Logotypen, d. h. Typen, die mehrere Buchstaben, evtl. auch ganze Silben darstellten (1774). Bis zum Jahre 1822 gehen die ersten Versuche zurück, das Setzen mittels Maschine auszuführen; jedoch erst in späterer Zeit ist es gelungen, Setzmaschinen herzustellen, welche den Ansprüchen der Praxis genügen.

Die älteste und wohl meist verbreitete dieser Art Setzmaschinen, ist die Linotype (Abb. 19) des Deutschen Othmar Mergenthaler, Baltimore (1884—1886); 1889 folgte der Typograph (Abb. 20) von J. Rogers unter Beihilfe von F. E. Bright, beide aus Kanada, und die nur mehr selten benützte Monoline von W. St. Scudder, Washington (1893) ehem. Mitarbeiter Mergenthalers. Die Abb. 19 zeigt eines der neuesten Modelle der Linotype, eine Viermagazinmaschine für stark gemischten Satz, Anzeigensatz usw.; bei der heute bis zu 12 Schriftarten in einem Arbeitsgange gesetzt werden können.

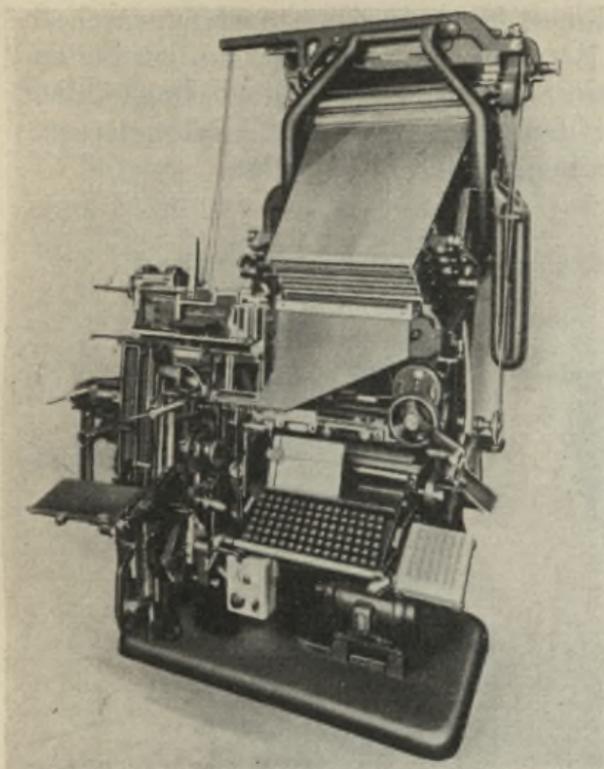


Abb. 19. Viermagazin-Linotype-Setzmaschine,  
Modell 10

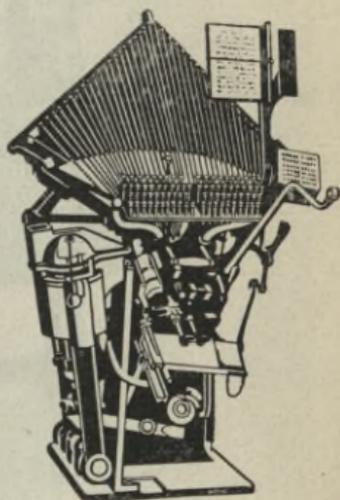


Abb. 20. „Typograph“,  
Zeilen-Setz- u. Gießmaschine

Matrizen, die durch Anschlagen von Tasten eines, dem der Schreibmaschine ähnlichen, Tastbrettes ausgelöst und zu Zeilen aneindergereiht werden. Die Maschinen gießen selbsttätig von der Matrizenreihe eine aus einem Stück bestehende Zeile (daher die Bezeichnung Zeilen-Setz- und Gießmaschinen) und befördern nach dem Guß die Matrizen wieder in das Magazin zurück.

In der Ludlow-Typenzeilen-Gießmaschine liegt eine Verbindung des Handsetzverfahrens mit dem Zeilengießverfahren vor. Die Matrizen werden von Hand gesetzt, die Zeile dann in einem einfachen Apparat abgegossen. Sie findet Verwendung hauptsächlich für die großen Schriftzeilen im Anzeigen- und Akzidenzsatz und bei textreichen Schriftplakaten. Der Übelstand des „Ausgehens“ einzelner Buchstaben fällt dabei weg.

Bei ihnen erfolgt die Herstellung des Satzes nicht durch Zusammenfügen der Lettern, sondern ihrer Gießformen, der

Außer diesen Maschinen kommen die Einzel-Typen-Gieß- und Setzmaschinen in Betracht. Im Gegensatz zu den Zeilengießmaschinen liefern sie Satz, der aus einzelnen Buchstaben besteht und daher bei der Korrektur, dem Umbruch usw. genau so wie Handsatz behandelt werden kann.



Abb. 21. Monotype-Tastapparat,  
Modell D

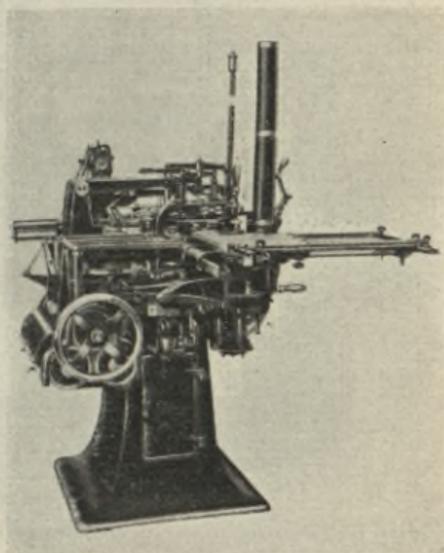


Abb. 22. Monotype-Gießmaschine

Die Lanston Monotype, so benannt nach ihrem Erfinder, Tolbert Lanston, 1897, hat sich den ihr gebührenden Platz im graphischen Gewerbe erobert. Sie besteht aus einem Tastapparat (Modell „D“, Abb. 21) und der Gießmaschine (Abb. 22). Der Tastapparat versieht bei jedem Tastenanschlag ein ruckweise fortbewegtes Papierband mit einem System von Löchern, die für jeden Buchstaben in eine andere Reihe der Bandbreite fallen. Auf die Gießmaschine übertragen, vermittelt das Papierband in einem Arbeitsgang den Guß der nach dem Manuskript abgetippten Arbeit, indem der gelochte Streifen über die Mündungen entsprechend vieler Luftkanälchen gleitet und Preßluft nur durch die freigegebenen Kanälchen eintreten läßt, wodurch ein Hebelwerk derart betätigt wird, daß der entsprechende Buchstabe gegossen wird.

Außer laufendem Satz gießt die Monotype als Komplettgießmaschine Brotschriften für den Kasten, Großkegelschriften bis zu 48 Punkt, Linien, Regletten usw. Die Monotype-Supra-Komplettgießmaschine erzeugt Schriften bis 72 Punkt, Linien, Regletten, Hohlstege, Quadraten, kurz alles Blindmaterial, das in einer Druckerei vorkommt.

### Der Druck von Hochdruckformen

3½ Jahrhunderte druckte man mit Handpressen der gleichen Art, wie Gutenberg sie erdacht und gebaut hatte.

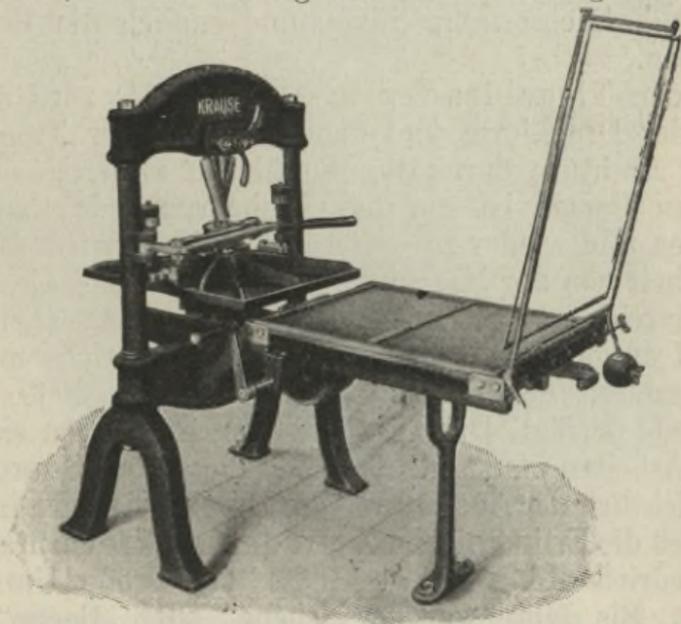


Abb. 23. Tiegeldruck-Handpresse neuerer Konstruktion  
Maschinenfabrik Karl Krause, Leipzig

Auch die heute noch in den Druckereien zur Anfertigung von Probedrucken verwendeten Handpressen unterscheiden sich eigentlich von Gutenbergs Holzspindelpresse nur durch das Material, Eisen, und die dadurch bedingten Änderungen. Die auf einem widerstandsfähigen Fundament befestigte Druckform wird eingefärbt und mit einem Blatt Papier bedeckt, auf das von oben her durch eine starke ebene Platte, den „Tiegel“, ein auf der ganzen Fläche gleichzeitiger und gleichmäßiger Druck ausgeübt wird, der die Farbe von der Druckform auf das Papier abpreßt (Abb. 23). Der den Druck

auslösende Hebel wird durch die Kraft der menschlichen Hand bewegt. Nach jedem Druck muß die Form mittels eines auf Schienen laufenden Karrens herausgeführt, mit der Hand neu eingefärbt und mit dem Papier bedeckt werden, über das sich ein aufklappbarer Rahmen legt.

Dieses immer wieder nötige und so zeitraubende Unterbrechen des Druckes durch die Handwalzeneinfärbung ist ausgeschaltet bei den heute zur Herstellung von Auflagedrucken verwendeten Druckmaschinen oder Schnellpressen, deren wir drei Arten unterscheiden: die Tiegeldruckpressen, die Zylinderflachformmaschinen und endlich die Rotationsmaschinen.

Bei den Tiegeldruckpressen (Abb. 24) wird das Einfärben der Druckform und das Anpressen der Tiegelplatte, also der Abdruck, durch die Maschine besorgt. Von der bedienenden Person ist nur das zu bedruckende Papierblatt einzulegen und wieder zu entfernen. Vielfach wird aber auch diese Arbeit von der Maschine selbsttätig geleistet, indem das Papier durch Apparate mit Saug- oder Greifervorrichtungen ein- und ausgelegt wird. In diesem Falle spricht man von Vollautomaten, deren Leistungsfähigkeit bis 3000 Drucke pro Stunde beträgt. Die Tiegeldruckpressen eignen sich aber nur für Arbeiten bis zur Größe eines doppelten Quartblattes.

Hinsichtlich der Ausführung des Druckes hat sich im Jahre 1811 durch die Erfindung der Zylinderflachformmaschine von Friedrich König (1774—1833) eine große Umwälzung vollzogen. Bis dahin war der „ebene“ oder „flache“ Druck das allein angewendete Mittel; auf die eingefärbte Form kam das Papier zu liegen, und der Abdruck erfolgte, indem die ebene Tiegelfläche gegen dieselbe preßte. König führte aber den „rollenden“ oder „streifenweisen“ Druck ein. Bei der Zylinderflachformmaschine (Abb. 25) spielt sich die Arbeitsleistung in folgender Weise ab: Die in einem eisernen Rahmen fest eingeschlossene Druckform kommt auf eine ebene eiserne Platte (daher Flachformmaschine) zu liegen, welche die obere Fläche eines auf Schienen sich hin und her bewegendem Karrens bildet. Die Einfärbung besorgt ein System von Walzen, welche aus einer mit Leim und Glyzerin

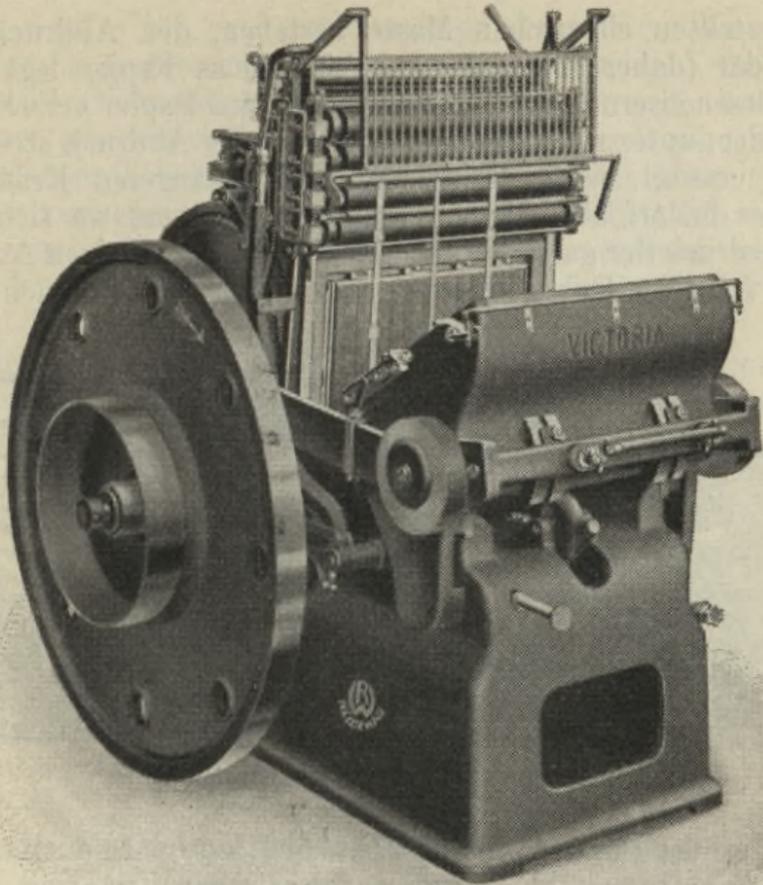


Abb. 24. Victoria-Tiegeldruckpresse C. Rockstroh-Werke A.-G., Dresden

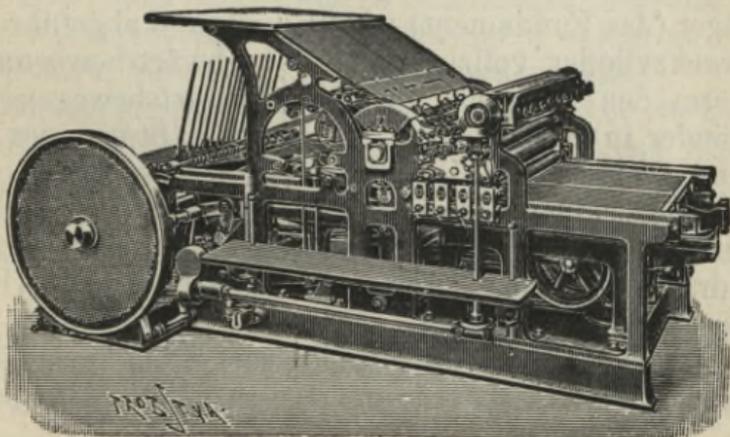


Abb. 25. Buchdruckschnellpresse (Zylinderflachformmaschine)

hergestellten elastischen Masse bestehen, den Abdruck ein Zylinder (daher Zylindermaschine). Das Papier legt sich um diesen eisernen, mit einem Überzug aus Papier versehenen Zylinder; unter rollender Pressung wird der Abdruck streifenweise erzeugt, wodurch es hier eines geringeren Kraftaufwandes bedarf als bei den Tiegeldruckpressen, wo sich der Niederdruck der ganzen Tiegelfläche in einem einzigen Augenblick vollzieht. Daher kommen diese Schnellpressen auch zum

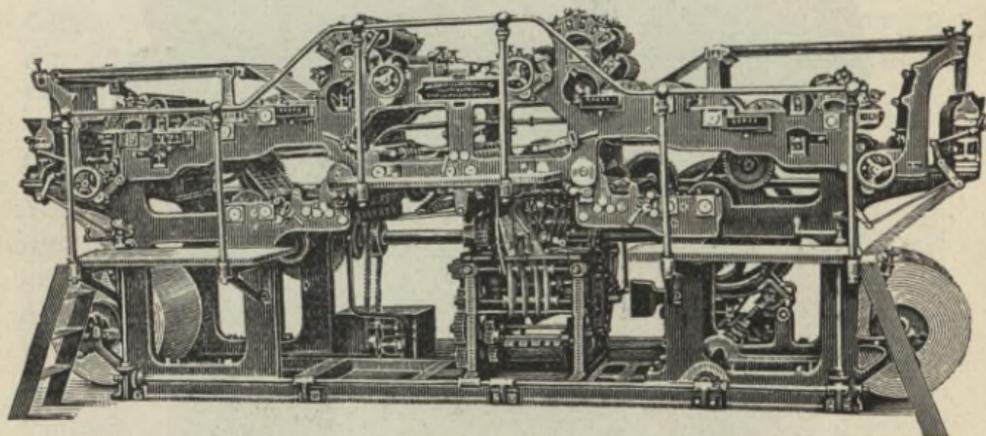


Abb. 26. Buchdruck-Rotationsmaschine

Druck großer Formate in Betracht. Sie sind heute auch meist als Vollautomaten, d. h. mit automatischer Ein- und Auslegevorrichtung ausgestattet.

In die Gruppe der Zylinderflachformmaschinen gehören auch die Vertikal-Schnellpressen, bei denen der Druckformträger (das Fundament) vertikal auf- und abgeführt wird. Der Druckzylinder vollzieht bei der Abwärtsbewegung der Druckform den Abdruck. Bei der Aufwärtsbewegung wird der Zylinder in Ruhestellung festgehalten (Stop- oder Haltzylindermaschine). Der Vorteil dieser Konstruktion gegenüber den Maschinen mit horizontal laufendem Formträger ist ein bedeutend geringerer Raumbedarf und die Möglichkeit, einen druckschonenden Bogenauslegemechanismus (Frontbogenausleger) anzubringen.

Das Prinzip des „zylindrischen“ Druckes hat seine höchste Ausbildung in den „Rotationsmaschinen“ (Abb. 26) er-

fahren, welche für große und rasche Druckleistungen, vor allem für Zeitungen, bestimmt sind. Hier stehen den „Druckzylindern“ „Formzylinder“ gegenüber, auf denen die mittels Stereotypie von dem flachen Satze gewonnenen gebogenen Druckplatten befestigt sind. Über die Druckzylinder läuft das hier verwendete endlose Papier kontinuierlich und empfängt von den gegenüberstehenden Formzylindern seinen Abdruck; ein Schneideapparat trennt es in Bögen, ein Falzapparat legt diese wohl auch entsprechend zusammen.

Insbesondere bei Illustrationen ist es der Geschicklichkeit des Druckers anheimgegeben, dadurch, daß er verschiedenen Stellen des Bildes mehr oder minder kräftigen Druck gibt, sie also schwächer oder duftiger erscheinen läßt, harmonische Wirkung zu erzielen. Er erreicht dies dadurch, daß er den Papierüberzug auf dem Druckträger, den „Aufzug“, an den entsprechenden Stellen durch ganz dünne Papieraufgabe verstärkt oder durch Ausschneiden schwächt. Diese „Zurichtung“, die wichtigste Qualitätsprobe eines Maschinenmeisters, sichert erst einen gleichmäßigen, schönen Druck. Heute wird vielfach die sehr zeitraubende Handzurichtung durch mechanische Zurichtverfahren ersetzt.

### Die Stereotypie

Die Stereotypie ist ein Verfahren, von dem aus beweglichen Typen zusammengefügtens Schriftsatz oder von anderen Hochdruckplatten durch Abformen und Abgießen in möglichst weiches, aber doch widerstandsfähiges Material eine feste Platte (Stereotypieplatte) zu gewinnen, welche an Stelle der Schrift usw. zum Druck benutzt werden kann.

Die Stereotypie ist heute für den Buchdrucker ein höchst vorteilhaftes Hilfsmittel geworden. Sie schont das Schriftmaterial, das nicht selbst in die Presse kommt und für neuen Satz sofort wieder verwendet werden kann, sie liefert für große Auflagen rasch mehrere Druckformen und kürzt dadurch die Druckzeit ab, sie macht einen großen Vorrat an Schrift überflüssig.

Der Massendruck auf der Rotationsmaschine, bei welchem den Druckformen die Rundung des Druck-Zylinders gegeben

werden muß (wie z. B. bei Zeitungen usw.), ist überhaupt erst durch die Erfindung der Papierstereotypie lebensfähig geworden.

Der Name „Stereotypie“ stammt von Firmin Didot in Paris her, welcher 1795 ein von ihm angewendetes Verfahren so benannte.

Lord Stanhope in London machte 1804 das Verfahren der Gipsstereotypie lebensfähig, es wurde aber nach und nach von dem viel rationelleren Verfahren der Papierstereotypie verdrängt, auf welches dem französischen Schriftsetzer Genoux zu Lyon schon 1829 ein Privilegium erteilt worden war.

Bei diesem Verfahren geschieht das Abformen der Schrift usw. durch Auflegen einer Anzahl Blätter dünnen Papiere, welche mit einem kleisterähnlichen Bindemittel bestrichen sind. Mit einer Bürste wird auf diese feuchte Papierdecke so lange geklopft, bis die Schrift vollständig (vertieft) in das Papier eingeprägt erscheint. Von der trockenen Matrize können dann mehrere Abgüsse in Schriftmetall hergestellt werden, die in allen Teilen dem Originalsatz entsprechen.

Seit Ende des 19. Jahrhunderts hat man, besonders bei Tageszeitungen, die „Trockenstereotypie“ eingeführt, auch eine Papier-Stereotypie, bei der aber die fertig in den Handel kommenden sog. „Matrizentafeln“ verwendet werden, in welche der Satz durch Prägepressen (Kalanders) eingeprägt wird, was weniger Zeit beansprucht als das Abklopfen und Trocknen bei der Naßstereotypie. Die so erhaltenen Papiermatern zeigen die Typen in auffallend scharfer Gegenform und haben vor der Gipsmater die Vorteile, daß man aus einem Exemplar mehrere (sogar 10—20) scharfe Abgüsse machen und daß man die Papierform biegen und in runder Form für die Rotationsmaschine abgießen kann (Rundstereotypie). Auch kann die Papiermater leicht aufbewahrt oder versendet werden und der Guß nach Belieben geschehen.

Dem gleichen Zwecke dienen auch die in neuerer Zeit erfundenen, sehr rasch und vollständig automatisch arbeitenden Plattengießwerke.

Hier sind auch die in jüngster Zeit in Verwendung genommenen Gummiklischees einzureihen, das sind Buchdruckformen aus Kautschuk oder Buna, die ähnlich wie Stereotypieplatten durch Abformen gewonnen werden. Eine elektrisch geheizte Prägepresse mit automatischer Wärmeregulierung bringt Hartgummimatrizenfolien bis zur Schmelztemperatur. Das von der Matrize in der Prägepresse abgeformte Gummiklischee wird vulkanisiert. Es ist sehr elastisch, braucht nur geringen Druck, kann also auch in leicht gebauten Maschinen verwendet werden. Für Formularendruck wird es schon ausgiebig benutzt, im übrigen ist die Entwicklung noch im Flusse.

Für Anilindruck ist das Gummiklischee besonders geeignet. Es wird auf den Formzylinder der Rotationsmaschine aufgeklebt. Die mit Wasser und Alkohol angeriebene Druckfarbe trocknet sehr rasch, das Papier wird demnach meist in endloser Bahn, also von der Rolle bedruckt, was bei Emballagepapieren sehr vorteilhaft ist, natürlich können aber auch Bogen, Papiertaschen oder Säcke so bedruckt werden.

### Die Galvanoplastik

An die Stereotypie können wir noch ein zweites Hilfsverfahren anschließen, das aber nicht nur dem Hochdruck zugute kommt.

Die 1837 von Jacobi entdeckte „Galvanoplastik“, oder wie seinerzeit Auer diese wunderbare Technik nannte, „der kalte Guß“, ermöglicht es, auf chemisch-mechanischem Wege die vorhandenen Hoch- und Tiefdruckformen beliebig zu vermehren und Abklatsche oder Gegenformen davon zu machen, welche den Originalen vollkommen gleich sind.

Bringt man eine metallene oder eine durch Einreiben mit Graphit leitend gemachte Form aus Gips, Wachs oder Gutta-percha in eine Lösung von Kupfervitriol, verbindet sie mit dem negativen Pol einer Stromquelle und hängt ihr gegenüber eine mit dem positiven Pol verbundene Kupferplatte

ein, so löst sich letztere auf, und das Metall schlägt sich auf der Form in zunehmender Stärke nieder und zeigt, nachdem es von dieser als Blech abgelöst wurde, eine getreue Kopie der Form. Dieser schöne Prozeß fand auch in den graphischen Künsten eine sehr mannigfaltige Anwendung.

Zarte Holzschnitte werden z. B. bei großen Auflagen selten von den Originalen, sondern nur noch von einer galvanischen Nachbildung des Originaldruckstockes gedruckt. Aber auch von Strichätzungen und Autotypien werden jetzt oft „Galvanos“ hergestellt.

Man fertigt zu diesem Zwecke vom Original (Holzschnitt usw.) ein Negativ, d. h. eine Matrice, indem man es in Wachs abformt, graphitiert diese Gegenform, um sie leitend zu machen, und schlägt auf diese das Kupfer nieder, hintergießt diesen dünnen Kupferbelag für den Druck mit Schriftgußmetall und montiert auf Typenhöhe.

Heute werden vielfach an Stelle von Wachsmatrizen Bleiplatten zum Abformen der Druckstöcke benutzt. Ihre Leitungsfähigkeit macht das leicht zu Deformationen führende Graphitieren überflüssig (Albert-Fischer-Galvanos).

Tiefdruckplatten von Kupferstichen, Radierungen oder Heliogravüren werden, um dem Auflagedruck standzuhalten, mit einem galvanischen Stahlüberzug versehen. Ebenso vernickelt man häufig Zinkklischees, um sie widerstandsfähiger zu machen und das Zink vor schädlichen Einwirkungen zu schützen. Auch die Kupferzylinder für den Rastertiefdruck, die durch das Abschleifen der Ätzungen an Umfang verlieren, verstärkt man mit galvanischen Kupferniederschlägen.

## V. Der Tiefdruck

### Geschichte der Entwicklung

Die älteste Form des Zeichnens, das Einritzen, dem wir schon aus vorgeschichtlicher Zeit so wertvolle Dokumente künstlerischer Betätigung auf Tongefäßen und in Felshöhlenbildern verdanken, führte bei härteren Körperflächen (Metall, Stein, Elfenbein) frühzeitig zur Gravierung, um Schriftzüge oder Zeichnungen als künstlerischen Schmuck vertieft

oder erhaben durch scharfschneidende Werkzeuge auszuführen. Die Goldschmiede übten solche Gravierungen zur Dekoration von Kelchen, Bechern, Waffengriffen usw. gerne als Grundlage der sogenannten Niello-Technik, wobei die in den Silbergegenstand gravierte Zeichnung mit einem schwarzen, in Salmiak gelösten Pulver eingestrichen werden, das dann aufgeschmolzen wird, so daß auf dem später wieder blank polierten Silbergrund die gravierte Zeichnung schwarz bleibt (Tulaware).

Von solchen Silbergravierungen sind uns Probeabdrücke erhalten, die freilich von den Goldschmieden ursprünglich nicht zur Vervielfältigung, sondern nur zur Überprüfung der Zeichnung vorgenommen wurden, die aber doch zweifellos den Anstoß zur Entwicklung des Tiefdruckes gegeben haben, wie er uns zuerst im deutschen Kupferstich entgegentritt, dessen frühestes Datum uns in einem deutschen Passionsblatt das Jahr 1446 angibt. Von den Goldschmieden, deren Erbe, das Monogramm als Signierung des Kupferstiches noch lange nachwirkt, übernahmen die Maler diese Technik, in der sie für weite Kreise ihre originale Künstlerkraft auswirken ließen.

Wie der Kolmarer Martin Schongauer für das 15., so ist Albrecht Dürer für das 16. Jahrhundert der führende Meister. Gegenüber dieser originalen Graphik, die in Deutschland selbständige Hauptwerke der bildenden Kunst schuf, war in Italien der Kupferstich von Anfang an mehr ein Instrument der Wiedergabe künstlerischer Entwürfe und Gemälde. Im 17. Jahrhundert läßt der große vlämische Meister P. P. Rubens seine Werke unter persönlicher Kontrolle in dieser Technik künstlerisch vervielfältigen („Rubensstecher“), eine hervorragende Stecherschule entwickelte sich unter niederländischem Einfluß in Frankreich, und während des 18. Jahrhunderts erblühte in Deutschland und Italien eine glänzende, absolut korrekte Technik des reproduzierenden Kupferstiches resp. Stahlstiches, der erst im 19. Jahrhundert von den photomechanischen Reproduktionsverfahren abgelöst wurde und nur im Wertpapier- und Briefmarkendruck sich bis in unsere Tage erhalten hat.

Erfreulicherweise schenkt aber heute die Exlibriskunst (Alfred Coßmann) dem Kupferstich wieder neue und ganz artgerechte Betätigung künstlerischer Ausdruckskraft.

Die Gefahr der fast kalligraphisch verfeinerten Korrektheit, der der Kupferstich erlegen ist, bei dem sich entwerfender Zeichner und wiedergebender Stecher als zwei getrennte Personen geschieden hatten, konnte für die rascher, ja skizzenhafter arbeitende Radierung nicht auftreten. Die ersten Ätzungen des 16. Jahrhunderts gingen von der Eisenplatte bald zur Kupferplatte über, die dann ausschließlich verwendet wurde. Durch die geniale Kunst Rembrandts (1606—1669) fand die Radierung die höchste Verbreitung als originale Kunstgattung.

Während aber die Radierung Rembrandts, so sehr sie sich von der reinen Grabstichel-Technik scheidet, doch im wesentlichen wie diese nur in Linien arbeitet, brachte die von einem dilettierenden deutschen Offizier um die Mitte des 17. Jahrhunderts erfundene Schabkunst (Schwarzkunst) ein bis zu sattester malerischer Tiefe sich steigerndes Korn. Diese neue Art der Radierung kam durch den auch als Graphiker bekannten Sohn des Winterkönigs, Rupprecht von der Pfalz, um 1660 nach England, wo sie namentlich im 18. Jahrhundert als „Englische Manier“ zu höchster Vollendung ausgebildet wurde.

Zu diesem Verfahren, kornartige Töne in Kupferdruck zu bieten, kam Mitte des 18. Jahrhunderts ein weiteres, das Wirkungen nach Art einer Tuschmalerei erzielte, die Aquatintaätzung, deren technische Ausbildung wir dem Franzosen J. B. Leprince (1733—1781) verdanken, der es in Paris namentlich zur Herstellung farbiger Drucke verwendete. In dieser neuen Technik hat der Spanier Francisco Goya (1746—1828) die berühmten Zyklen seiner eigenartigen Radierungen geschaffen.

Etwa gleichzeitig mit den Anfängen des Aquatintadruckes erfolgten in Frankreich die glänzend gelungenen Versuche, durch verschiedene Instrumente die Kupferplatte mit mehr oder weniger großen Punktlöchern zu versehen, so daß im Abdruck ein Tiefdruck erscheint, der den Strich einer

Kreidezeichnung nachahmt. In dieser „Crayonmanier“ druckte man meistens einen Rötelton, der die Täuschung noch unterstützte.

Mannigfache neuere Verfahren sind dann im 19. Jahrhundert von Künstlern aller Länder eingeführt worden, und so manche sind für die Arbeiten großer Graphiker charakteristisch geworden, etwa die Vernis-mou-Radierung für die geistreichen Arbeiten des Franzosen Felicien Rops (1833—1898), oder die Kupfertuschierungsmethode für den in England arbeitenden Deutschen Hubert von Herkomer (1849—1914). Vor allem aber verleiht die Möglichkeit reichster Kombinationen der Radierung heute eine Vielfalt, wie sie keine der anderen graphischen Künste aufweisen kann.

### Der Kupferstich

Der Grabstichel war das Werkzeug der Goldschmiede und ersten Kupferstecher, daneben noch die Goldschmiedpunzen, um die Zeichnung in die Metallplatte zu treiben, wie wir es bei den sog. Schrotblättern (s. S. 27) deutlich sahen.

Die reine Grabsticheltechnik wird heute seltener angewendet. Der Stichel besteht aus einer in einem Hefte befestigten Stahlklinge mit quadratischem oder rhombischem Querschnitt (das Schildchen genannt), die vorn schräg abgeschliffen ist, wodurch sie eine scharfe Spitze erhält. Auf der Metallplatte flach aufliegend und vorgeschoben, erzeugt der Stichel die Tieflegung der Striche auf rein mechanische Weise. Durch stärkeres oder schwächeres Niederdrücken gestattet er verschiedene Linienstärken auszuführen, denn die reine, strenge Linienführung, oft in Punkte aufgelöst, charakterisiert diese Technik, die besondere zeichnerische Sicherheit und Beherrschung des Werkzeuges erfordert. Die einfachen und gekreuzten Strichlagen müssen in Anzahl, Abstand und Stärke genau berechnet sein, auch die Tiefe der Striche ist äußerst wichtig, denn die Kupferdruckfarbe wird in dünnen Lagen heller, bis zur zartesten Transparenz einer Lasurfarbe, während nur die starken Lagen volle Farb-

sättigung aufweisen. Verschiedene Tiefen der Linien ergeben also verschiedene Tonstufen der Farbe. Ist deshalb an einer Stelle eine Korrektur nötig, so kann die Platte durch Ausklopfen von der Rückseite her und durch neuerliches Polieren zur abermaligen Bearbeitung durch den Stichel hergerichtet werden.

Der Grabstichel ist auch ein sehr nützliches Instrument für die Überarbeitung (Retusche) von Tiefdruckplatten anderer Technik, wo er leicht die Kraftstellen in den tiefen Schatten einarbeitet.

Das Material der Druckplatte ist fein poliertes Kupfer oder Stahl, gelegentlich auch Messing oder Zink.

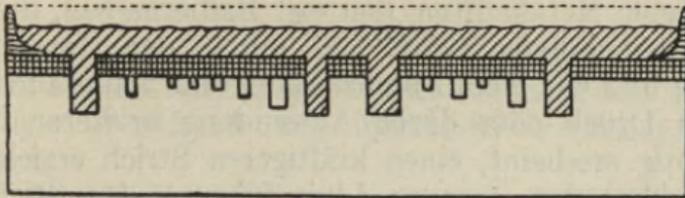
### Die Radierung

Radierung nennen wir eine mit der Nadel auf der mit Ätzgrund überzogenen Platte hergestellte Zeichnung, welche durch Ätzen in dieselbe vertieft wird.

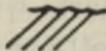
Das deutsche Wort Radierung betont somit den ersten dieser beiden Prozesse, das Zeichnen — der französische Name dieser Kunst (*gravure à l'eau-forte*) legt mit dem englischen und holländischen (*etching*, *etsen*) den Nachdruck auf den zweiten, die durch Säure bewirkte Ätzung. Durch die Möglichkeit, jedem Strich oder Ton durch längeres Ätzen eine beliebige Kraft zu geben, wird das Ätzen für die beabsichtigte Wirkung maßgebend.

In Abb. 27 sehen wir eine mit säurefestem Ätzgrund überzogene Platte im Durchschnitte dargestellt, auf welcher mittels der Radiernadel eine Zeichnung ausgeführt (radiert, eingeritzt) wurde, im Momente der letzten Tiefätzung.

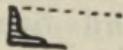
Vor dem Ätzen legt man einen Rand von Wachs um die Platte (sog. Bordwachs), wenn man es nicht vorzieht, die an Seiten und Unterfläche durch Harz- oder Wachslösung gegen Säureeinwirkung abgedeckte Platte in einer Schale zu ätzen. Die Säure frißt das Metall an allen blanken Stellen, also nicht bloß senkrecht nach abwärts, sondern nach allen Seiten hin an, und unterarbeitet bei längerer Ätzwirkung die Deckung, um sich unterhalb derselben auszubreiten. Bei der



Deck- oder Ätzgrund



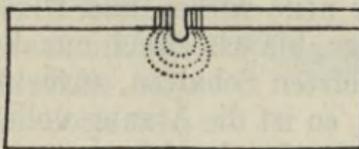
aufgossene Säure



Wachsrand

Abb. 27

Ätzung einer für den Tiefdruck bestimmten Platte wird somit der für den Abdruck bestimmte Strich oder Punkt immer tiefer und breiter, je länger wir ätzen (vgl. Abb. 28).



Ätzgrund

Metallplatte

Abb. 28

Auf dieses Verbreitern und Vertiefen der Striche durch die Ätzung ist das ganze Verfahren der Radierkunst aufgebaut. Man ätzt nicht alle Stellen des radierten Bildes gleichmäßig stark ein, sondern die lichtesten Partien des Bildes nur sehr schwach, die Mitteltöne entsprechend stärker und die tiefsten Schatten am stärksten.

Zur Ausführung einer Radierung benützt man eine gut polierte Kupferplatte — Zink- sowie Stahlplatten sind auch verwendbar, haben jedoch gewisse Nachteile — und überzieht sie möglichst dünn und gleichmäßig mit einem Ätzgrunde, einer Harzkomposition, welchen man durch Anrauchen schwärzen kann. Auf diesem Grund macht man seine Vorzeichnung oder eine Pause und ritzt dann mit passend

zugerichteten Metallstiften, den sog. Radiernadeln, die Zeichnung in den dunklen Grund ein, um so den Harzgrund zu entfernen und das Metall bloßzulegen. Man kann auch durch stärkeren Druck oder durch Anwendung breiterer Nadeln, wo es nötig erscheint, einen kräftigeren Strich erzielen.

Gegenüber der strengen Linienführung des Stiches gestattet diese Arbeitsweise ein leichtes, ungezwungenes Schaffen, das viel vom Reiz einer flotten Skizze mit sich bringt. Legt man die Platte nun in eine Eisenchloridlösung oder verdünnte Salpetersäure, so wird das Metall dort, wo der Grund entfernt ist, also in allen gezeichneten Strichen durch die Säure gelöst und der Strich infolgedessen vertieft. Je länger die Säure wirkt, desto tiefer und breiter wird der Strich; die Töne und Striche, welche nur zart wirken sollen, müssen nach kurzer Zeit gegen die Einflüsse der Säure geschützt werden. Zu diesem Zwecke nimmt man die Platte aus dem Bade und überzieht die Stellen, welche bereits kräftig genug sind, mit einem Lack, welcher der Säure Widerstand leistet, z. B. Asphalt in Terpentinöl gelöst. Hierauf läßt man die Säure aufs neue wirken und wiederholt dieses Decken und Ätzen so lange, bis schließlich nur die am tiefsten wirkenden Stellen, die tiefsten Schatten, zurückbleiben. Sind auch diese kräftig genug, so ist die Ätzung vollendet und die Platte bis auf einige Retusche druckfertig.

Diese Retusche kann nach zwei Richtungen hin ausgeführt werden, indem man die Lichtstellen mit dem Polierstahle, besser noch mit Schleifkohle und Schaber glättet, damit sich dort keine Farbe ansetzen kann, oder indem man die Schattenstellen mit dem Grabstichel überarbeitet, um sie kräftiger zu gestalten.

Häufig werden die feinsten Striche in einer Platte durch direktes Einritzen mit einer scharfgeschliffenen Radiernadel ausgeführt. Diese Art, auf der Platte zu arbeiten, nennt man Radierung mit der kalten oder trockenen Nadel.

Man hat auch mit der kalten Nadel allein, ohne Beihilfe des Ätzwassers, schon ganze Blätter radiert; so hat z. B. Rembrandt ganze Stellen seines berühmten Hundert-Guldenblattes mit der kalten Nadel ausgeführt.

## Die Schabkunst

Diese Technik ergibt Bilder mit kornartigen Tönen von samtartiger Weichheit mit ineinander verlaufenden Abstufungen.

Die Technik der Schabkunst, in Italien mezzotinto (Farbhalbton), in Frankreich gravure en manière noire (Schwarze Art) genannt, unterscheidet sich vom Kupferstechen und Ätzen dadurch, daß man bei den letzteren den Schatten in die Platte hinein, bei der ersten aber das Licht aus der Platte herausarbeitet.

Während man bei allen anderen Tiefdruck-Manieren Platten anwendet, deren Oberflächen gut poliert sind, macht man bei diesem Verfahren die Oberfläche absichtlich so rau und körnig als nur möglich; diese Rauheit muß jedoch möglichst gleichmäßig sein. Würde der Kupferdrucker von dieser Platte einen Abdruck nehmen, indem er die ganze Oberfläche mit Farbe einreibt, so müßte sich eine geschlossene schwarze Fläche auf dem Papier ergeben.

Das Rauhmachen der Platten geschieht zumeist unter Anwendung halbrunder Messer, sog. Wiegemesser (Abb. 29), welche statt der Schneide Zähne haben, mit welchen man die ganze Oberfläche nach allen Richtungen überarbeitet, wodurch ein dichtes Netz punktierter Linien erzeugt wird, welche sich zu einer samtartigen Wirkung vereinigen.

In diesem Zustande wird die Platte mit einem geschwärzten Harzgrund überzogen und ist damit für die Aufnahme der Zeichnung vorbereitet. Der Künstler muß nun mit dem Schabeisen und dem Polierstahl die Lichter und Töne, welche im Bilde hell erscheinen sollen, herausnehmen, d. h. die Rauheit dieser Stellen vermindern, damit dort nicht soviel oder auch

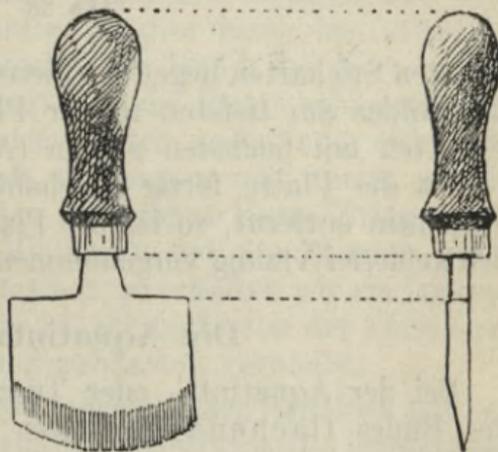


Abb. 29

gar keine Farbe hängenbleibt. Die Arbeit geht hier vom Schwarzen ins Helle (daher der andere Name „Schwarzkunst“), vom Schatten ins Licht über. Im Gegensatz zu



Abb. 30

anderen Sticharten liegen bei diesen Platten die lichten Stellen des Bildes am tiefsten in der Platte, während die tiefsten Schatten am höchsten stehen (Abb. 30).

Ist die Platte fertig geschabt und der Harzgrund mit Terpentin entfernt, so ist die Platte, an der selbstverständlich keinerlei Ätzung vorgenommen wird, zum Abdruck bereit.

### Die Aquatintamanier

Bei der Aquatinta- oder Tuschmanier werden die Töne des Bildes flächenartig unter Anwendung der Säure in die Platte geätzt, so daß die Schatten des Bildes die stärkste Ätzung erhalten und daher auch am meisten vertieft sind. Es findet (wie bei der Radierung) ein stufenweises Ätzen statt, nur wird die Zeichnung nicht durch Einritzen in den Deckgrund, sondern in der Weise erzielt, daß die Details des Bildes in breiteren Flächen, mit Hilfe des Pinsels und flüssigen Deckgrundes, vor dem jedesmaligen Ätzen gedeckt werden. Freilich müssen wir dabei in die Platte ein Korn von vertieften Punkten einätzen, um die Farbe haften zu machen und vor dem Auswischen zu schützen.

Dies erreicht man durch das Harzstaub- oder Aquatintakorn auf folgende Weise: Der aufgewirbelte Staub feingepulverter Harze, wie z. B. Asphalt oder Kolophonium, wird auf die Kupferplatte abgesetzt und durch vorsichtiges Anwärmen darauf befestigt, ohne zu verschmelzen. So ist es der Säure möglich, in die einzelnen Zwischenräume der Harzkörnchen einzudringen, und es ergibt sich auf der Platte nicht

eine glatte Ätzung, sondern ein der Stärke der aufgestaubten Harzkörner entsprechendes Korn, eine Rauheit, welche die Druckfarbe festzuhalten imstande ist.

Zuerst konnte man den Harzstaub nur mittels feiner Haarsiebe auf die Platte stäuben; dieses Verfahren wurde jedoch bald durch die Anwendung des Staubkastens verdrängt. Wirbelt man in einem gut verschlossenen Kasten den Harzstaub kräftig auf und legt die blanke Kupferplatte auf den Boden, so wird sich der Staub allmählich ablagern und eine viel gleichmäßigere Lage bilden, als dies durch das Aufsieben möglich ist. Man hat es hierbei in der Hand, das Korn gröber oder feiner zu gestalten. Bringt man die Platte bald nach dem Aufwirbeln des Staubes in den Kasten, so befindet sich noch viel grober Staub in der Luft, der naturgemäß zuerst auf die Platte fällt, und wir erhalten ein grobes Korn. Bringen wir die Platte erst nach etwa 5 Minuten in den Staubkasten, wenn der größere Staub sich gesetzt hat, so erhalten wir ein feineres Korn. Die Dichte des Kornes ist abhängig von der Zeitdauer, während der die Platte im Staubkasten verbleibt.

Wenn die Platte das gewünschte Korn erhalten hat, so malt der Künstler mit säurefestem Deckfirnis alle jene Stellen auf, welche die höchsten Lichter darstellen. Die Platte erhält eine schwache Ätzung, entsprechend den lichtesten Tönen des Bildes, hierauf folgt abermals die Abdeckung dieser Tonpartien mit der Deckfarbe und eine weitere Ätzung und so fort bis zu den stärksten Tönen. Wenn viele Tonabstufungen und tiefe Schatten zu ätzen sind, muß das Korn des Grundes öfter neu aufgetragen werden, wobei man für die tieferen Töne oder ganze Partien des Bildes ein stärkeres Korn verwenden kann.

Man kann auch die Zeichnung auf der Platte in anderer Weise ausführen, indem man z. B. einzelne Partien mit Wasserfarben untermalt, den Ätzgrund darüber aufträgt und die Platte ins Wasser legt, wodurch sich die untermalten Wasserfarben auflösen und diese Stellen der Einwirkung der Säure freigeben. Dieses Verfahren nennt man das Arbeiten mit „Reservagefarbe“.

Blätter in reiner Aquatintamanier sind sehr selten. Meist wird sie mit anderen Radierverfahren, vor allem mit der Nadelradierung, kombiniert.

Hier mag eingeschaltet werden, daß Tonwirkungen natürlich auch auf andere Weise zu erreichen sind: durch Einpressen von Schmirgelpapier oder Abreiben mit feinem Glaspapier wird die glatte Oberfläche des weichen Kupfers schon verletzt, die Druckfarbe haftet auch in diesen zarten Vertiefungen, und so ergeben sich allerlei belebende Töne verschiedenster Struktur. Gerade durch solche Variationen in Verbindung mit der fast unbegrenzten zeichnerischen Freiheit bietet die Radierung dem künstlerischen Ausdruck weitesten Spielraum.

### Die Crayonmanier

Der französische Kreidezeichnungsstich, die Crayonmanier, will durch ein Punktsystem Rötel- und schwarze Kreidezeichnungen in Kupferdruck nachahmen. Bei dieser Stichart bedient man sich einer Nadel, welche mehrere Spitzen hat, oder auch kleiner mit Spitzen besetzter Rädchen, der Roulettes (Abb. 31). Diese Rollrädchen oder Räderstempel bestehen aus einem mehr oder weniger breiten Stahlröhrchen mit sehr fein gerippter oder gezählter Oberfläche.

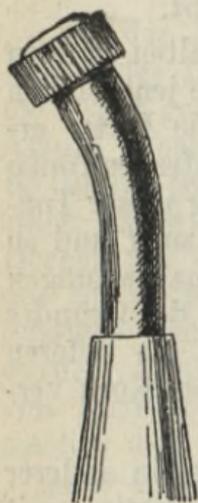


Abb. 31.  
Roulette  
(stark vergrößert)

An der Spitze eines in den Holzgriff eingelassenen Metallstiftes sind sie drehbar befestigt. Die Roulette spielt auch als Retuschierinstrument im Tiefdruck eine Rolle. Daneben wird die einem gestielten winzigen Tannenzapfen ähnelnde „Moulette“ benützt.

Die Kupferplatte wird, wie bei der Radierung, mit einem Ätzgrund überzogen und auf diesen die Zeichnung mit den Nadeln oder den Roulettes ausgeführt; die in den Ätzgrund eingedrückten Punkte werden, wie eine Radierung, unter öfterem Abdecken der einzelnen Partien eingätzt.

## Die Vernis-mou-oder Weichgrundradierung

Hier wird die Platte mit einem durch Talgzusatz auch nach dem Abkühlen weich und klebrig bleibenden Ätzgrund überzogen. Sie wird mit einem rauhen, starken Blatt Papier überdeckt, auf dem der Künstler mit gewöhnlichen Bleistiften zeichnet. Durch den Druck des Stiftes bleibt das Papier auf dem Grunde kleben. Wird nach Vollendung der Zeichnung das Papier abgezogen, so hebt sich an den Zeichnungsstellen der Grund mit ihm ab. Die Platte wird dann wie jede andere Radierung geätzt.

Vernis-mou-Blätter kommen in ihren rauhen, breiten, unscharfen Strichen dem Eindruck von Kreidezeichnungen nahe, ohne doch den Kupferdruckcharakter zu verleugnen.

## Seltenere Kupferdruckmethoden

Um die reiche Zahl der Abarten zu ergänzen, erwähnen wir noch einige Verfahren, die aber kaum mehr als manuelle Graphik anzusprechen sind. Hierher gehört das Herkomer-Verfahren oder die Kupfertuschierung, bei der je nach helleren oder dunkleren Tönen in mehr oder weniger pastosem Ölfarbenauftrag auf einer versilberten Kupferplatte seitenrichtig ein Bild gemalt, mit Graphit eingestaubt und als Tiefdruckplatte galvanoplastisch abgeformt wird.

Noch weniger haben mit Graphik die sogenannten Monotypien zu tun, das sind einmalige Druckabzüge eines mit Ölfarbe auf die Kupferplatte gemalten Bildes. Durch verschiedenes Auswischen und Auskratzen der Farbe auf der Kupferplatte lassen sich ganz eigenartige Wirkungen herausbringen, das bedruckte Papier zeigt gegenüber einem mit Ölfarbe bemalten Blatt keinerlei Relief, wohl aber die Pinselführung und die Leuchtkraft eines Ölbildes.

Der vor etwa 100 Jahren an der Wiener Staatsdruckerei erfundene und ausgeübte Naturselbstdruck, das Abpressen von Gegenständen zarten Reliefs wie Pflanzen usw. auf Bleiplatten, um danach durch Abklatsch oder Galvano Tiefdruckformen zu gewinnen, hat trotz der überraschenden Naturwahrheit solcher Drucke nur mehr historische Bedeutung.

## Der Handkupferdruck

Beim Einfärben der Tiefdruckplatten reibt der Drucker mittels elastischer Ballen (Tampon), welche aus Tuch zusammengebunden sind, die Farbe in alle vertieften Stellen der kalten oder nach Bedarf auch schwach angewärmten Platte ein. Hierbei ist es allerdings unvermeidlich, daß sich auch auf der Oberfläche der Platte Farbe ansetzt; diese wird aber mit Hilfe stark appetrierter, grobmaschiger Tücher (Stramin), die sich vermöge ihrer Sprödigkeit nicht in die Vertiefungen der Platte einlegen und dort die Farbe belassen, entfernt. Mit dem Handballen nimmt der Kupferdrucker den letzten, oberflächlichen Farbton weg. Ein so „reingewischter Druck“ wirkt aber hart und leer. Durch Übergehen der stärker erwärmten Platte mit einem weichen Wischlappen („Überspielen“) lassen sich tonigere Drucke erzielen. Bei keiner anderen Druckart liegt es wie hier in der Hand des Druckers, von ein und derselben Platte die unterschiedlichsten Abdrucke zu erzielen. Mit Hilfe von kleinen Tampons und Wischern ist es möglich, auf einer Platte verschiedene Farben nebeneinander aufzutragen, wodurch sich bunte Abdrucke ergeben. Solche „Einplattenfarbdrucke“ erfordern freilich höchstes Feingefühl des Druckers und sehr viel Zeit.

Ist die Platte eingefärbt, so kommt sie in die Kupferdruckpresse (Abb. 32). Diese besteht aus zwei Walzen (Preßzylinder), zwischen denen sich die Unterlagsplatte befindet, auf welche die mit dem befeuchteten Papierbogen bedeckte Druckplatte zu liegen kommt. Das Durchziehen geschieht durch Drehen des mit dem oberen Zylinder verbundenen Sternrades. Um den oberen Preßzylinder sind weiche, dicke Filztücher gelegt, welche bewirken, daß der gefeuchtete Papierbogen in die Vertiefungen der Platte gepreßt wird und die Farbe daraus aufnimmt.

Die Druckfarbe liegt fühlbar plastisch auf dem Papier, die abgeschrägten Ränder und abgerundeten Ecken der Kupferplatte hinterlassen im Abdruck den charakteristischen „Plattenrand“. Wird ein Blatt mit Unterschrift versehen, so wird diese in die Platte meist von fremder Hand eingestochen oder eingätzt. Man unterscheidet deshalb Abzüge



HÖCHSTE  
GRAPHISCHE AUSBILDUNG  
VERMITTELT  
SEIT MEHRALS EINEM HALBEN JAHRHUNDERT  
DIE STAATLICHE  
**GRAPHISCHE**  
LEHR-UND VERSUCHSANSTALT  
**WIEN**  
62, WESTBAHNSTR. 25

Zweifarben-Steindruck



„vor der Schrift“, die eigentlich Probe- oder Vorzugsdrucke und oft mit einer kleinen am Rande gestochenen Zeichnung versehen sind (Remarque-Drucke), die dann für die Auflage „mit der Schrift“ wieder durch Ausschleifen entfernt wird.

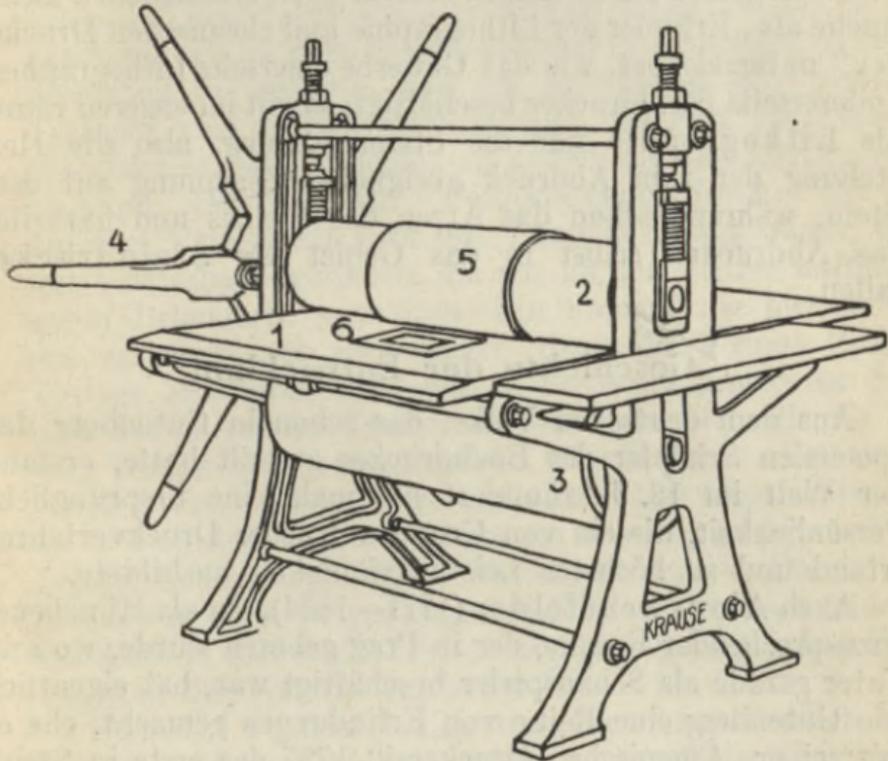


Abb. 32. Kupferdruckhandpresse

1 Unterlagsplatte, 2 u. 3 Preßzylinder, 4 Antriebssternrad, 5 Filztücher, 6 Druckplatte

Da das weiche Kupfer beim Drucken leicht abgenützt wird, pflegen die Platten für Auflagedruck verstäht zu werden.

Die Künstler machen in einzelnen Stadien der Arbeit Probeabdrücke, die für die Weiterarbeit maßgebend sind. So unterscheiden und bewerten Kunstsammler und Kunsthändler oft auch von den gleichen Blättern verschiedene „Zustände“ (états) der mehr oder weniger bearbeiteten Platte.

## VI. Die Lithographie

Unter diesem Namen versteht man im allgemeinen zwei Verrichtungen, die der Fachmann strenge voneinander trennt. Wie Senefelder selber sich in seinem 1818 erschienenen Lehrbuche als „Erfinder der Lithographie und chemischen Druckerey“ unterzeichnet, wie das Gewerbe einerseits Lithographen, andererseits Steindrucker beschäftigt, so gilt im engeren Sinne als Lithographie nur die Steinzeichnung, also die Herstellung der zum Abdruck geeigneten Zeichnung auf dem Stein, während schon das Ätzen des Steines und natürlich das Abdrucken selbst in das Gebiet des Steindruckes fallen.

### Geschichte der Entwicklung

Aus dem deutschen Volke, das schon in Gutenberg den epochalen Schöpfer des Buchdruckes gestellt hatte, erstand der Welt im 18. Jahrhundert abermals eine ursprüngliche Persönlichkeit, die ein von Grund auf neues Druckverfahren erfand und zu höchster Leistungsfähigkeit ausbildete.

Auch Aloys Senefelder (1771—1834), ein als Münchener anzuspreekender Franke, der in Prag geboren wurde, wo sein Vater gerade als Schauspieler beschäftigt war, hat eigentlich wie Gutenberg eine Reihe von Erfindungen gemacht, ehe er mit seiner „Chemischen Druckerei“ 1797 das erste in Steindruck ausgeführte Blatt herausbrachte, das Schrift, Musiknoten und Bild zugleich zeigte. Sein Leben, seine Laufbahn und der Werdegang seiner Erfindung sind im einzelnen bekannt, so daß wir uns hier auf das Wesentliche beschränken können.

Im Bestreben, seine eigenen dramatischen Werke billig zu vervielfältigen, beschrieb Senefelder eine Kehlheimer-Platte mit säurebeständiger Tinte, so daß nur der nicht-geschriebene, nicht gedeckte Stein durch Scheidewasser weggefressen wurde. Das Ätzen von Steinen zur Erzielung plastisch erhabener Schriftformen war allerdings schon im 16. Jahrhundert bekannt und ist für Grabinschriften zu prächtigen Leistungen ausgenützt worden; auch zu Druckzwecken

waren Steinhochätzungen schon ausgeführt worden, von denen freilich Senefelder nichts wußte, der auch hier als selbständiger Erfinder anzusprechen ist. Aber sein grundlegendes Verdienst war die Idee, eine mit selbsterfundener Tinte auf Papier geschriebene Schrift durch Umdruck verkehrt auf den Stein zu übertragen und so das spiegelverkehrte Schreiben zu ersparen, und die Ausnützung der einfachen Tatsache von der Unverträglichkeit von Fett und Wasser. So erfand er, gewissermaßen als Zwischenstation, den anastatischen Druck, den Wiederbelebungsdruck: ein bedrucktes Papierblatt wird mit Gummilösung getränkt, dann mit Fettfarbe eingerieben, die nur an den Stellen haftet, die schon Druckfarbe enthalten. Ein Papierabzug hiervon gibt das verkehrte, ein abermaliger Abzug das genaue Bild der Vorlage. Senefelder setzte nun an Stelle des Papiers den Stein, und der chemische Steindruck war gefunden: die für Fett und Wasser gleich empfängliche Oberfläche des Solnhofener Steines wird mittels Säure und Gummi so hergerichtet, daß sie sich an den nicht beschriebenen oder bezeichneten Stellen gegen die fette Druckfarbe abstoßend verhält. Damit hatte er eine von allen übrigen ganz verschiedene Druckart gefunden, die nicht in rein mechanischen, sondern in chemischen Eigenschaften der Materie begründet ist.

Zunächst wurden Musiknoten, dann hauptsächlich Landkarten in diesem Verfahren gedruckt. Senefelder, der übrigens auch die Reiberpresse erfand, die bis heute als Andruck- und Umdruckpresse erhalten ist, hat selbst alle lithographischen Verfahren ausgearbeitet, die später allgemein geübt wurden, den Umdruck, den anastatischen Druck, die Feder- und Kreidelithographie, die Steingravüre, er hat auch schon den Stein durch Metall ersetzt und die Mehrfarbenlithographie gepflegt. Seinem bereits erwähnten Lehrbuche hat er zwanzig hervorragende Drucke in verschiedener Manier als Musterstücke beigegeben.

Es ist selbstverständlich, daß sowohl die Reproduktion von Vorlagen als auch die Schaffung originaler Kunstblätter in diesem so mannigfache Wirkungen gewährenden, die persönliche Handschrift des Künstlers so ungezwungen wieder-

gebenden Verfahren zu reichster Entfaltung kamen. Von Goethe leidenschaftlich begrüßt, hat die Lithographie zunächst in deutschen Landen ihre ersten Meister gefunden, von den Wienern Josef Kriehuber (1800—1876) und August von Pettenkofen (1821—1889) bis zu dem auch als Lithographen großartigen Adolf Menzel (1815—1905).

Aber alle Nationen haben in der Lithographie ihre Meister gestellt, wir brauchen nur an Frankreich zu erinnern, wo lange Zeit die Lithographie das meistgepflegte Gebiet großer Graphiker war, wo in dieser Technik Eugène Delacroix (1799 bis 1863) Faust und Hamlet illustrierte und Honoré Daumier (1808—1879) seine beißenden Satiren in höchste künstlerische Form goß, oder die wichtige Rolle zu beachten, die im Schaffen des in England wirkenden Amerikaners James M. N. Whistler (1834—1903) auch seine lithographischen Blätter spielen.

Die Lithographie war es auch, die es großen Künstlern ermöglichte, im Plakat wahrhaft kunsterziehend zu wirken, seit der Franzose Henry de Toulouse-Lautrec (1864—1901) hier die Bahn gebrochen hatte. Und die deutsche Kartographie verdankt ihre Weltgeltung einzig der Lithographie, die alle Voraussetzungen für höchste Präzision und wirtschaftlichste Massenerzeugung gleichzeitig bietet. Der heute so beliebte Offsetdruck ist ja nur als ihr Erbe anzusehen.

### Material und Verfahren

Träger der Lithographie ist der Stein, auf dem die Zeichnung ausgeführt wird. Man spricht daher kurzweg von Lithographiesteinen. Sie sind von sehr feiner, gleichmäßiger Struktur, ziemlicher Dichte und Härte und finden sich in unübertroffener Qualität in den Brüchen von Solnhofen im Altmühltale Bayerns.

In der Hauptmasse bestehen diese Steine aus kohlen-saurem Kalk mit wenigen, bei den einzelnen Sorten etwas verschiedenen Beimischungen.

Der große Vorteil, den die geologisch höchst interessanten Lager von Solnhofen vor allen anderen Fundstätten solcher

Kalksteine voraushaben, liegt in der Formation, in welcher die Steine dort vorkommen: sie liegen in Platten von der Dicke von  $\frac{1}{2}$  cm bis etwa 15 cm horizontal als Ablagerungen ehemaliger Meere und werden im Tagbau gewonnen.

Diese plattenförmige Lagerung des reinen Steines macht das von der Natur hier aufgespeicherte Material für den Lithographen so wertvoll.

Die Lithographiesteine werden nach ihrer Beschaffenheit eingeteilt und kommen der Farbe und Härte nach in drei Sorten in den Handel: als dunkelblaugrauer Stein von bester und härtester, als grauer Stein mittlerer und als gelber Stein minderer Qualität.

Die auf den Prinzipien der chemischen Druckart, des eigentlichen Steindruckes, aufgebauten Verfahren zerfallen in:

1. Die direkten Verfahren, bei denen die Zeichnung mit fettem Material direkt auf der Steinoberfläche ausgeführt wird.
2. Die indirekten oder Umdruckverfahren, bei denen die Zeichnung oder ein Abdruck einer vorhandenen Druckform in fetter Farbe auf eigens dazu präpariertem Papier (Umdruckpapier) gemacht und von da auf den Stein übertragen, umgedruckt wird.
3. Die photolithographischen Verfahren, wo das umdruckfähige Bild mit Hilfe der Photographie auf das Papier gebracht oder das photographische Negativ direkt auf die lichtempfindlich gemachte Steinoberfläche kopiert wird (unter Photolithographie S. 106 besprochen).

### Die Federzeichnung

Für die Ausführung einer Federzeichnung kann ein nicht zu weicher, gelber Stein verwendet werden, dessen Oberfläche sehr glatt und sauber geschliffen und von allen Fettspurengereinigt wurde. Man bedient sich der sog. lithographischen Tusche, welche im Handel erhältlich ist und sich durch ihre Zusammensetzung von der chinesischen Tusche wesentlich unterscheidet. Sie enthält nämlich in der Hauptsache fette und harzige Stoffe, welche durch einen Zusatz von Alkali verseift

und dadurch in Wasser löslich gemacht wurden; diese Tusche, deren Hauptbestandteil die Seife (resp. verseiftes Fett) ist, heißt darum auch fette Tusche.

Die Zeichnung wird mit feineren oder gröberen Stahlfedern, größere Flächen auch mit dem Pinsel ausgeführt, selbstverständlich in guter Deckung (nur in voller, tiefer Schwärzung als Strichzeichnung), damit sie der späteren Ätzung standhält.

### Die Kreidezeichnung

Für die Ausführung einer Kreidezeichnung muß ein etwas härterer Stein als für die Federzeichnung verwendet werden, welcher zunächst fein geschliffen und „gekörnt“ wird.

Zu diesem Zwecke sibt der Steinschleifer eine kleine Portion feinen und scharfen Sandes auf den Stein und verreibt diesen in nassem oder auch trockenem Zustande mittels eines kleinen Steinläufers, indem er ganz kleine Kreise beschreibt. Von dem richtigen Korn der Steine hängt in erster Linie die Wirkung der Zeichnung ab; denn der Künstler wird trotz aller Mühe nicht imstande sein, eine brillante Wirkung auf einem flachen Korne zu erzielen. Das Steinkorn soll abgesehen von dem immer der Zeichnung angepaßten Grade der Feinheit, scharf, spitz und offen sein; Zeichnungen auf flachem Korn sehen immer flau und kraftlos aus.

Zur Ausführung der Zeichnung bedient man sich der lithographischen Kreide, welche ähnlich zusammengesetzt ist wie die lithographische Tusche.

Mit Kreide und Feder wird auf dem Steine wie auf dem Papier gezeichnet. Die Federzeichnung auf Stein wurde durch die photolithographischen Verfahren stark in den Hintergrund gedrängt, da diese Verfahren es ermöglichen, die auf Papier ausgeführten Federzeichnungen ohne Beschädigung des Originals unter beliebiger Reduktion auf den Stein zu übertragen. Durch die hierbei zumeist angewendete Verkleinerung der Originalhandzeichnung gewinnt das Bild sehr an Schärfe; Vergrößerungen hingegen werden unscharf und zerrissen.

Die Technik der Kreidezeichnung auf Stein ist die ausdrucksvollste Vervielfältigungsart der Lithographie; sie steht mit den besten Leistungen des Kupferstiches und der Radierung auf einer Stufe. Steinzeichnungen werden auch in anderen Manieren, wie in der Spritztechnik, mit Wischkreiden u. a. ausgeführt. Erwähnt sei das „Tangierverfahren“, wo durch Abreiben der Fettfarbe das auf einer gehärteten Gelatinefolie („Tangierfell“) erhöht angebrachte Muster auf den Stein übertragen wird. Von besonderem Reiz ist die Schabmanier, bei der auf dem gekörnten Stein eine Schicht von Asphalt und Tusche aufgewalzt wird, aus der, wenn sie trocken ist, mit dem Schabmesser usw. die Lichtpartien herausgearbeitet werden (Tuschmanier, Asphaltmanier).

### Die Steingravüre

Die Gravüre auf Stein sollte eigentlich unter den Tiefdruckverfahren behandelt werden, denn diese Druckart beruht gleich jener auf der rein mechanischen Grundlage, die durch Gravierung oder Ätzung in die wohlpolierte Plattenoberfläche vertieften Striche der Zeichnung mit Farbe einzureiben und im Sinne des Tiefdruckes abzudrucken.

Die Steingravüre hat mit den eigentlichen lithographischen Verfahren des Flachdruckes nur das Material des Steines gemein, weshalb sie hier angeführt ist.

Die Gravüre auf Stein wird wohl nicht so häufig angewendet wie der Flachdruck, sie übertrifft diesen jedoch durch Schärfe und Zartheit der Zeichnung. Diese Technik wird daher immer dort angewendet, wo es sich um die Herstellung sehr feiner und zarter Linien handelt (Landkarten- und Wertpapierdruck, Merkantillithographie, insbesondere Visitenkartendruck).

Hierzu werden die härtesten (die grauen oder blauen) Lithographiesteine verwendet. Ihre Oberfläche wird unter Anwendung von Kleesalz, Oxalsäure oder Zinnasche usw. auf das feinste poliert und mit einem dunklen Grunde überzogen, damit der Zeichner bei der Ausführung der Gravüre seine Arbeit besser beobachten kann. Dieser Grund besteht

einfach aus irgendeinem Farbstoffe wie Ruß, Rötel usw., welcher mit Wasser und einer Spur Gummi als Bindemittel unter Anwendung feiner Bürsten in sehr dünner Schicht auf die polierte Steinoberfläche aufgetragen wird.

Das Gravieren selbst ist nichts als ein leichtes und seichtes Einritzen, bei breiteren Flächen ein zartes Aufschaben der polierten Steinfläche, wozu eigens geschliffene Schabnadeln angewendet werden. Die Technik des Gravierens bedarf großer Handfertigkeit und im Vergleich zu andern lithographischen Zeichnungsarten sehr langer Übung.

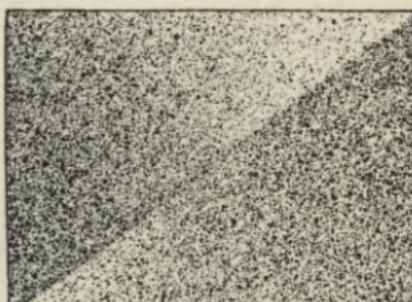
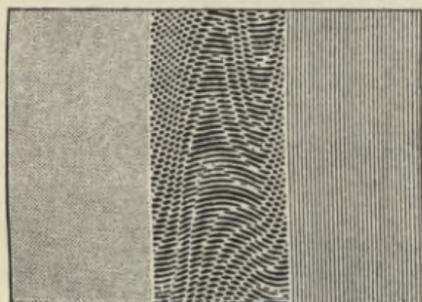
Eine Gravüre in Stein kann auch in der Weise ausgeführt werden, daß die Tiefe der Striche nicht durch rein mechanisches Eingravieren, sondern durch Ätzen, wie bei der Technik der Kupferradierung, erzielt wird. Die Zurichtung des Steines ist hier ganz dieselbe wie für die oben beschriebene Gravüre, nur muß auf die polierte Oberfläche eine dünne Lage Ätzgrund aufgetragen werden.

Diese Radiermanier gestattet eine viel freiere und malerische Linienführung sowie auch das teilweise Ätzen in den tieferen Stellen und bietet dadurch für zeichnerische Darstellungen manche Vorzüge.

Bei den beschriebenen Verfahren lassen sich auch Maschinen verwenden, welche an Stelle der Handarbeit das Radieren und Gravieren am Steine besorgen. Sie arbeiten in der Weise, daß eine Diamant-, Rubin- oder Saphirspitze die Zeichnung in den Ätzgrund oder, was seltener geschieht, in den Stein selbst einritz.

Solche Maschinen, welche man auch bei Arbeiten auf Metall verwendet, sind der Pantograph, die Rastrier-, Guillochier- sowie die Reliefmaschinen; diese finden bei der Anfertigung von Wertpapieren, Fakturen, Briefköpfen und ähnlichen merkantilen Arbeiten vielfache Verwendung.

Solche Gravüresteine werden in der Weise angedruckt, daß die Vertiefungen, nachdem sie schon vorher mit Fett eingerieben wurden, einfach mit Druckerschwärze behandelt werden wie eine Metalltiefdruckplatte. Die schon vorher glatt polierte und mit Kleesalz usw. präparierte Steinfläche



## Lithographische Verfahren

Federzeichnung

Tangiermanier

Punktiertchnik

Kreidezeichnung

Spritztechnik

Steingrabüre



nimmt keine Farbe an, diese bleibt nur in den vertieften Stellen haften.

Der Abdruck geschieht auf gefeuchtetem Papier in der Steindruckpresse, jedoch werden von solchen Steinen nie größere Auflagen gedruckt, sondern es werden, wenn dieses nötig ist, davon Umdrucke auf andere Steine gemacht, wobei man es in der Hand hat, die Zeichnung beliebig oft auf einem größeren Stein anzubringen, wodurch die Zahl der Abdrucke entsprechend vermindert werden kann.

Gravierte und tief geätzte Steine sind daher selten für den Auflagendruck, sondern zumeist nur für den Umdruck bestimmt und werden als Originalsteine aufbewahrt.

### Der Umdruck

Beim Umdruck wird ein Bild, welches durch Zeichnen oder Drucken auf ein Blatt Papier gebracht wurde, von diesem auf einen anderen Gegenstand, wie Stein, Metall, Papier, durch Abdrucken übertragen.

Die nur in Wasser lösliche Kleisterschicht, mit welcher das Umdruckpapier überzogen ist, verhindert das Eindringen des Fettstoffes der Zeichnung in die Papierfaser. Man legt nun das so vorgerichtete Papier mit dem darauf befindlichen Bilde verkehrt, mit dem Bilde nach unten, auf den Gegenstand, auf welchen es übertragen werden soll, zieht es durch die Presse und befeuchtet es von der Rückseite mit warmem Wasser. Die das Fettbild tragende Kleisterschicht löst sich auf, das Papier wird vorsichtig abgehoben, das Bild selbst bleibt nach Art der Abziehbilder auf der Platte haften (Abb. 33 u. 34).

Auf diesem Prinzip beruhen alle Umdruckverfahren, die wir in drei Hauptgruppen einteilen können:

Die Autographie (alle direkten Zeichnungen mit fetter Tusche, Kreide usw. auf unpräparierten und präparierten, sowohl glatten als auch gekörnten Papieren),

Umdrucke von schon vorhandenen Druckformen, (z. B. Stein-, Holz-, Kupferplatten), wieder auf Stein, Holz, Papier oder Metall und

Photographische Umdrucke (siehe S. 107).

Unter Autographie versteht man das Verfahren, Selbstgeschriebenes druckbar zu machen, indem man mit sog. Autographietinte auf ein gewöhnliches Schreibpapier oder auch auf präpariertes, kleistergestrichenes „Autographiepapier“ schreibt oder zeichnet und diese Autographie dem Steindrucker übergibt, welcher sie auf Stein- oder Zinkplatten überdruckt. Die Autographietinte, welche man im Handel findet, ist nahe verwandt mit der lithographischen Tusche.

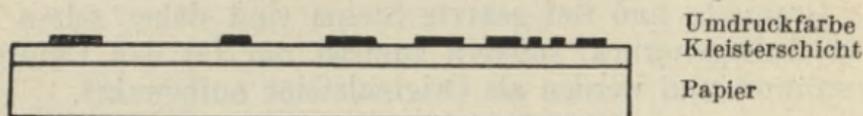


Abb. 33

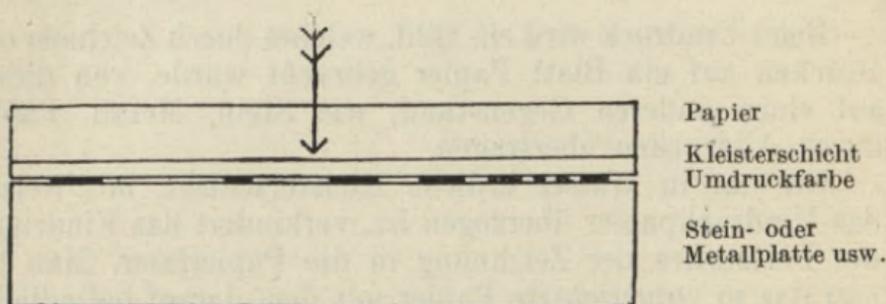


Abb. 34

Handelt es sich um die Vervielfältigung gewöhnlicher Schriftsachen in kleinen Auflagen, so schreibt man sie einfach auf ein gewöhnliches, gut geleimtes, dünnes Kanzleipapier; zu besseren Schriftstücken verwendet man gestrichenes Papier.

In die Kategorie der Autographie gehören auch jene Zeichnungen, welche mit lithographischer Fettkreide auf sog. Kreideumdruckpapier ausgeführt und dann umgedruckt werden. Die Kreideumdruckpapiere sind mit einer durch Leim und Kleister gebundenen Kreideschicht überzogen, in welche ein künstliches Korn geprägt wurde, um die Wirkung einer Kreidezeichnung zu erzielen.

Es können aber auch vorhandene Drucke von Typen, Holzschnitten, Kupferstichen (in linearer Manier), Litho-

graphien in Feder-, Kreide- und Gravurmanier durch den Umdruck auf andere Gegenstände übertragen werden.

Sehr häufig kommt es vor, daß man Buchdruckschrift durch Fettabzüge auf den Stein überträgt, um sie mit den lithographischen Bildern zugleich drucken zu können. Man erspart sich dabei das Zeichnen der Schriften auf Stein. Auch der Umdruck von Tiefdruckplatten kommt häufig zur Anwendung, da der Steindruck billiger ist.

Das Umdrucken von Lithographien ist das am häufigsten angewendete Verfahren, weil es die meisten technischen Vorteile bietet. Nehmen wir den Fall an, es sei z. B. eine Umrahmung herzustellen, welche aus lauter gleichen, sich immer wiederholenden Details besteht, so wird man nicht den ganzen Rahmen, sondern nur einmal das Detail auf Stein zeichnen und von diesem so viele Abdrucke machen als notwendig sind, sie zu einem ganzen Rahmen zusammensetzen und als Ganzes wieder auf Stein oder Zink umdrucken.

Besonders wichtig ist das Umdruckverfahren bei Herstellung von kleinen Etiketten, da man auf diese Weise mit einem Druck in der Presse viele Dutzende von Exemplaren erzielen kann (Multiplikationsumdruck). So ist der Umdruck für den Steindrucker etwa von gleicher Wichtigkeit wie Stereotypie und Galvanoplastik für den Buchdrucker.

Durch Kontra-Umdruck (Kontern) kann man auch eine Zeichnung in ihr Negativ verwandeln, Schwarz und Weiß austauschen, wofür der Fachmann mehrere Verfahren kennt. Diese Umkehrung spielt in der Wertpapierherstellung häufig eine dankbare Rolle.

### Das Drucken vom Stein

Die mit den Zeichnungen oder Umdrucken versehenen Steine müssen in erster Linie „geätzt“ werden. — Unter Ätzen versteht der Steindrucker jene Zurichtung der Steinoberfläche mit einer durch Salpetersäure schwach angesäuerten Lösung von Gummiarabikum in Wasser, welche die Abstoßung der Druckfarbe an den leeren, nicht überzeichneten Stellen des Steines bewirkt.

Von der richtigen Ausführung dieser Ätzung, welche lange Erfahrung des Druckers erfordert, hängt das Schicksal der Steinzeichnung ab. Der Grad der Ätzung sowie die Art und Weise der Ausführung dieser Arbeit muß immer dem angewendeten Stein und Zeichnungsmaterial sowie der Zeichnung selbst genau angepaßt werden. Die saure Gummilösung läßt man einige Zeit auf dem Steine stehen, damit sie besser in die Poren eindringen kann.

Zum Zwecke des Andruckes entfernt man die eingetrocknete Gummischicht mit Wasser und bringt etwas Terpentinöl auf den feucht gehaltenen Stein; dieses löst die fetten Zeichnungsmaterialien, die Tusche und Kreide, auf, und wir sehen die Lithographie scheinbar vom Steine verschwinden. In Wahrheit sitzt das fette Bild in den Poren des Steines und macht sich bemerkbar, indem es das Wasser energisch abstößt, welches wir jetzt auf den Stein bringen, um die Zeichnung mit der Walze einschwärzen zu können. Die Druckerschwärze wird von den fetten Stellen angezogen und von den während des Auftragens der Farbe beständig feucht gehaltenen leeren, mit Gummi präparierten Stellen abgestoßen, wodurch es möglich ist, das Bild klar und rein einzuschwärzen. Legt man jetzt ein Blatt Papier auf die Zeichnung und bringt den Stein unter die Presse, so wird die Farbe auf das Papier übertragen, der erste Abdruck ist fertig. Diese Hantierung wird so oft wiederholt, bis der gewonnene Abdruck befriedigt und der Stein gut angedruckt erscheint.

Für den Umdruck wie den Andruck der Steine steht die Reiberpresse in Verwendung. Den Niederdruck besorgt der Reiber, eine starke Holzleiste, die an einer Schmalseite, der Reibfläche, mit einem Lederstreifen überzogen ist, unter welcher der mit dem zu bedruckenden Papier bedeckte Stein auf einem beweglichen Karren durchgezogen wird.

Zum Fortdruck oder Auflagedruck muß die Präparation der Steinoberfläche in verstärktem Maße wiederholt werden, wozu man eine stärker angesäuerte Gummilösung anwendet.

Um das Bild aber widerstandsfähiger gegen die stärkere Ätzung zu machen, staubt man dasselbe mit feinem Harzpulver ein und verschmilzt dieses mittels einer Stichflamme mit der Farbe (Brennätzverfahren).

Dieses Ätzen kann sogar so weit getrieben werden, daß die Lithographie ein wenig erhaben auf der Steinfläche steht, und man nennt darum diese Manipulation das Hochätzen der Steine, welches jedoch nicht mit der Hochätzung zum Zwecke des Hochdruckes verwechselt werden darf; das Hoch-

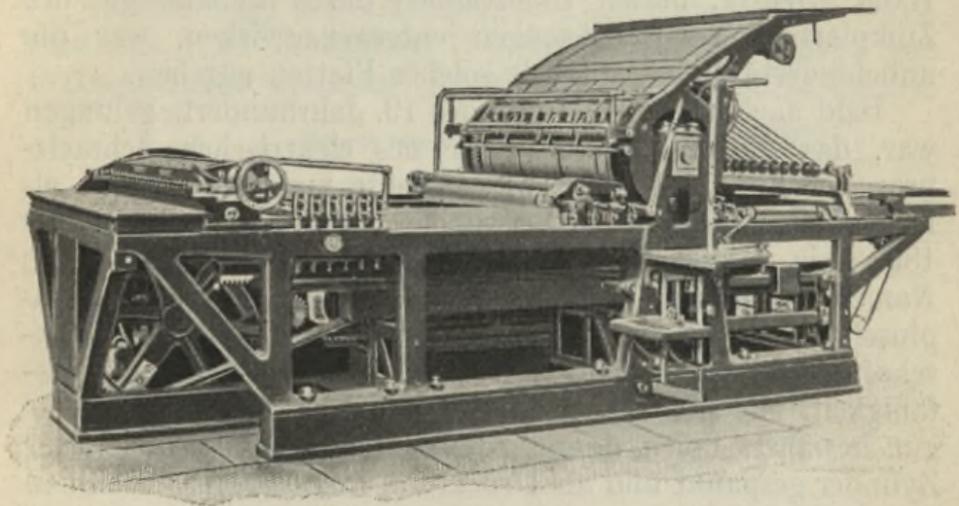


Abb. 35. Steindruck-Schnellpresse  
der Maschinenfabrik Johannisberg, Geisenheim

ätzen der Lithographie hat nur den Zweck, den Stein für größere Auflagen druckfähig zu machen und die Verwendung von trockenen und härteren Papieren zu ermöglichen, welche bei schwach geätzten Steinen schlecht verdruckbar sind. Die auf diese Weise hergerichteten Steine halten dann die größten Auflagen in der Steindruck-Schnellpresse (Abb. 35) aus.

Es ist eine Zylinderflachformmaschine, den Druck übt ein Zylinder aus, das Einfärben des Steines besorgt eine Reihe Lederwalzen, sein Feuchthalten flanellüberzogene Feuchtwalzen.

### Zinkflachdruck und Algraphie

Der hohe Preis, das große Gewicht, die Unhandlichkeit und Zerbrechlichkeit der Lithographiesteine führten bald zur Verwendung von Ersatzstoffen.

In erster Linie stand hier seit Senefelders Zeiten das Zink. Die Zinkflachdruckplatten waren beim Auflagedruck sehr

schwer rein und druckfähig zu erhalten, neigten sehr zum Tönen, Verbreitern oder Schwinden des Bildes usw., weil das Zink leicht oxydiert und weniger porös als der Stein ist, so daß Fette und Gummi nur schwer eindringen und festhaften können. Erst durch das Verfahren von Dr. Otto und Hans Strecker, diesen Übelständen durch Behandlung der Zinkplatten mit Salzlösungen entgegenzuwirken, war die unbehinderte Druckfähigkeit solcher Platten gegeben.

Bald nachdem es zu Ende des 19. Jahrhunderts gelungen war, das Aluminium mit Hilfe des elektrischen Schmelzprozesses billig herzustellen, versuchte man dieses auch als Druckplattenmaterial zu verwenden. Scholz wurde im Jahre 1892 sein Druck von Aluminium patentiert, dem er den Namen „Algraphie“ gab. Vermöge seiner dem lithographischen Steine sehr nahekommenden physikalischen Eigenschaften, wie seiner Dichte, Porosität und geringen Oxydationsfähigkeit, hat sich das Aluminium für den Flachdruck sehr gut bewährt. Solch dünne Aluminiumplatten wurden über Zylinder gespannt und als Druckform in Rotationsmaschinen verwendet.

Weitgehendste Bedeutung erlangte aber der Flachdruck von Metall erst durch die Erfindung des Offsetdruckes.

### Der Offsetdruck

Der Offsetdruck ist eine indirekte Druckart, d. h. es wird der Abdruck nicht direkt von der Druckform auf das Papier, sondern auf ein Gummituch ausgeführt und von ihm erst auf das zu bedruckende Papier übertragen. Damit ist der nachteilige Einfluß, den die physikalischen und chemischen Eigenschaften des Papiers auf jede Flachdruckform ausüben, ausgeschaltet und weiter ist dadurch, daß sich das elastische Gummituch auch an rauhes und grobwarbiges Papier vollkommen anschmiegt, die Möglichkeit gegeben, solche Papiere zu verwenden.

Zum Gebrauch eines indirekten Verfahrens gab 1879 der Blechdruck Veranlassung, aber erst nach einem Menschenalter kam der Offsetdruck in seiner heutigen Form zu größerer Bedeutung.

Die ersten Rotationsmaschinen für den indirekten Druck konstruierten W. Rubel und C. Hermann anfangs unseres Jahrhunderts in Amerika. Durch die rasche Gangart solcher Maschinen eignet sich der Offsetdruck vorzüglich für Massenauflagen.

Abb. 36 zeigt die schematische Darstellung einer Offsetmaschine. Die Zinkplatte (Flachdruckform) ist über den Plattenzylinder gespannt. Ihr Einfärben besorgt ein System

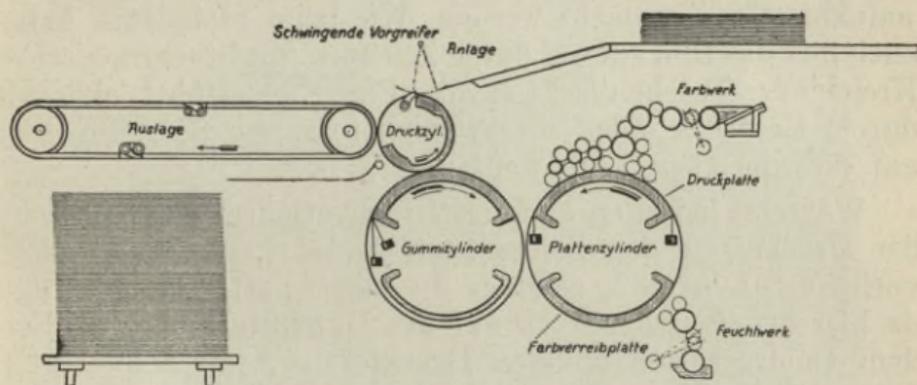


Abb. 36. Schema einer Offsetpresse

von Farbwalzen, die durch ein Farbwerk mit Druckfarbe gespeist werden, das Feuchten der Form das Feuchtwerk mit den Feuchtwalzen. Der rotierende Formzylinder führt den Abdruck auf den ihm gegenüberstehenden mit dem Gummituch bespannten Zylinder aus, gegen den wieder der Druckzylinder preßt. Zwischen diesen beiden wird das zu bedruckende Papier eingeführt, das den Abdruck vom Gummizylinder empfängt. Durch eine Auslegevorrichtung wird das Papier aus der Maschine entfernt.

Für die großen Druckaufträge, die sich der Offsetdruck erobert hat (illustrierte Zeitschriften, Plakate, ein- und mehrfarbige Kunstbeilagen und Merkantilarbeiten), stehen heute verschiedene Typen von Offsetmaschinen, Ein- und Zweifarbenmaschinen für Bogenanlage und Rollenpapier in Gebrauch.

Als Offsetdruckplatten werden meist Zinkplatten von zirka 0,6 mm Dicke verwendet. Die früher viel verwendeten Aluminiumplatten sind jetzt weniger gebräuchlich. Um der

für den Druck notwendigen Feuchtung einen Halt zu geben, müssen die Platten eine körnige Oberfläche besitzen, die in der Körnermühle oder Rüttelmaschine erzeugt wird, indem feiner Sand, durch Glas oder Porzellankugeln beschwert, in schüttelnder Bewegung über die horizontal gelagerte Zinkplatte geführt wird.

Bevor man die zu druckende Darstellung auf die Platte bringt, muß die Platte durch die sog. „Entsäuerung“ fett-aufnahmefähig gemacht werden. Wie beim Steindruck kann auch hier das Bild sowohl durch Zeichnen mit lithographischer Kreide oder Tusche direkt auf der Platte ausgeführt, als auch durch Umdruck oder direktes photographisches Kopieren auf dieselbe übertragen werden.

Während bei allen anderen Druckverfahren das Bild auf der Druckplatte den Seiten nach verkehrt, als Spiegelbild, vorhanden sein muß, zeigt es die Offsetplatte seitenrichtig, da hier der Zwischendruck auf das Gummituch erfolgt. Bei dem Umdruck von anderen Druckformen, wie Schriftsatz, Stein, Klischee usw. müssen daher die von ihnen gemachten Umdruckabzüge „gekontert“ werden, d. h. der Abzug wird auf ein zweites Blatt Umdruckpapier übertragen und von ihm erst auf die Offsetplatte umgedruckt, wodurch sich auf ihr ein seitenrichtiges Bild ergibt. Für das Kontern hat man auch eigene Vorrichtungen, wie die „Konterpresse“ oder den „Wendum“, wo von der umzudruckenden Druckform der Abdruck auf ein Gummituch und von diesem erst auf das Umdruckpapier ausgeführt wird.

Die mit der Zeichnung oder den Umdrucken versehenen Platten müssen für den Druck noch geätzt werden, um die nichtdruckende Plattenoberfläche fettabstoßend und Feuchtigkeit annehmend zu gestalten. Die Fettaufnahmefähigkeit der druckenden Stellen wird durch das Übergehen mit der sog. „Auswaschtinktur“ (Lithophine) gesteigert.

Der Umdruck für Offsetzwecke wird aber durch die zahlreichen Methoden der photographischen Bildübertragung immer mehr verdrängt. Sie sind S. 108 unter photomechanischem Flachdruck angeführt.



Motiv aus Wien

Originalgraphit von J. Pötsch

Homogendruck



## Der Homogendruck

Das von dem Sudetendeutschen Caspar Hermann 1924 erdachte Verfahren schafft Offsetdruckformen auf Zinkplatten nicht durch Zeichnen mit fetter Tusche oder Kreide, sondern durch Pinselmalerei mit in Alkohol gelösten Harzen (Schellack, Elemi- oder Kunstharz). Je nach der Dicke der aufgetragenen Lösung nimmt diese bei Druck mehr oder weniger Farbe an. Man erreicht dadurch mehrere Tonwerte in einem Druckgange. Höchste Lichter können erreicht werden, wenn der Künstler vor dem Bemalen diese Partien mit lithographischer Kreide einzeichnet, die nach der Bemalung mit Benzin wieder entfernt werden; im Druck erscheint dann dort die Helligkeit des reinen Papiertones.

Diese bei Künstlern zur Schaffung originaler Graphik beliebt gewordene Technik erzielt die besten Wirkungen bei Verwendung von rauhen, spitzkörnigen Zinkplatten.

## B. Die photomechanischen Verfahren

Die allgemein eingebürgerte Bezeichnung „Photomechanische Reproduktionsverfahren“ ist irreführend: sie selbst trägt viel dazu bei, daß in breiten Kreisen darunter eine durch mechanische und chemische Vorgänge automatisch ablaufende Erzeugung von Druckplatten verstanden wird, bei der der Mensch höchstens eine gewisse Aufsicht ausübt. Das gewaltige Ausmaß von manueller Geschicklichkeit, von feinstem Form- und Farbenempfinden, kurz von Fähigkeiten, die man nicht erlernen kann, deren Anlage der Mensch vielmehr mitbringen muß, bleibt ganz verborgen, und doch ist ohne sie trotz aller Sorgfalt und alles fachlichen Wissens keine gute Leistung zu erreichen. Besonders das Kapitel „Retusche“ wird uns diese wichtige Rolle des Menschauges und der Menschenhand auch bei den Verfahren deutlich machen, die im wesentlichen an die Mitwirkung der Photographie und gewisser photochemischer Vorgänge gebunden sind.

Die Photographie selbst hat kein neues, selbständiges Druckverfahren geschaffen — denn die photographischen Kopierverfahren können nicht als Druckverfahren bezeichnet werden. Sie brachte aber für alle drei Druckarten eine unendliche Reihe von leistungsfähigen Verfahren zur Herstellung von Druckformen. — Wir sind heute imstande, jede photographische Aufnahme ohne zeichnerische Mithilfe in eine Druckplatte für irgendeins der drei Druckverfahren zu verwandeln. Durch die absolute Formenrichtigkeit der photographischen Wiedergabe, durch Beschleunigung und Verbilligung der Druckformgewinnung hat die photomechanische Reproduktion die manuell reproduzierenden Verfahren fast vollständig verdrängt. Diese bestehen weiter als Verfahren in der Hand des Künstlers zur Herstellung von Originalgraphiken.

Fast sämtliche photomechanischen Verfahren beruhen auf der Anwendung der Lichtempfindlichkeit, welche die Chromsalze in Verbindung mit organischen Substanzen äußern. Eine minder bedeutende Rolle spielt der Asphalt, dessen Lichtempfindlichkeit ebenfalls zu seiner Verwendung Anlaß gab.

Die Photographie selbst findet in der Reproduktionstechnik insofern Anwendung, als sie die negativen und positiven Durchsichtsbilder, kurz „Negativ“ bzw. „Positiv“ genannt, liefert, unter welchen die betreffenden Schichten dem Lichte ausgesetzt werden.

Die Chromate werden bei Gegenwart organischer Stoffe (meist Leim, Eiweiß, Gummi arabicum) durch Licht in Chromoxyde übergeführt, welche die organischen Stoffe gerben, das heißt sie in kaltem Wasser unlöslich machen. Dieses Unlöslichwerden erfolgt im Verhältnis der Lichteinwirkung beim Kopieren.

Auch Asphalt wird durch Belichtung in seinen Lösungsmitteln (Petroleum, Terpentinöl usw.) unlöslich.

Schon Nicéphore Niepce benützte um 1812—1824 die Lichtempfindlichkeit des Asphaltens und anderer Harze zur Herstellung von Kopien auf Stein und vertauschte diesen später mit Metallplatten, um so Druckformen für die Kupferdruckpresse herzustellen.

Als die ersten von Daguerre hergestellten Lichtbilder, nach ihm Daguerreotypien genannt, der staunenden Mitwelt gezeigt wurden, suchte man auch sofort nach einem passenden Mittel, um sie in Druckplatten umzuwandeln. Aber erst die zu Anfang der fünfziger Jahre begonnenen Versuche mit Chromsälzen führten zu brauchbaren Ergebnissen.

Fox Talbot benutzte im Jahre 1852 die Eigenschaften einer Chromgelatinemischung zur Herstellung von Tiefdruckplatten auf rein photographischem Wege; seine Versuche sind die Vorläufer des heute so hoch ausgebildeten Verfahrens der Heliogravüre. Pretsch sowie Poitevin benutzten bald hierauf (1854—1855) die Eigenschaften der durch das Licht gehärteten Chromgelatine in ganz neuer Weise, indem sie dieselbe mit Druckfarbe einfärbten und somit direkt als Druckplatte benutzten. Pretsch formte weiterhin das auf diesem Wege erhaltene Quellrelief der belichteten Gelatineschicht galvanoplastisch ab und verwandelte es so in eine Druckplatte. Pretsch wurde dadurch der Begründer der „Photogalvanographie“ und des indirekten photolithographischen Umdruckverfahrens, während Poitevin den Grund zum Pigmentdruck und zu dem später erst von anderen ausgebildeten „Lichtdruck“ legte.

## VII. Die Reproduktionsphotographie

Bei allen photomechanischen Verfahren bildet die photographische Aufnahme des zu reproduzierenden Originales in der Reproduktionskamera den Ausgangspunkt der Druckformherstellung.

Der Rahmen, auf dem sowohl die eigentliche Kamera wie das zum Befestigen des aufzunehmenden Originales dienende Reißbrettgestell auf Schienen zueinander verschiebbar ruhen, ist federnd auf dem Untergestell gelagert. Dieses Schwingestativ hat den Zweck, die in hochgelegenen Atelierräumen leicht auftretenden Bodenerschütterungen, welche zu Unschärfe der Aufnahme führen würden, unschädlich zu machen, indem Original, Objektiv und lichtempfindliche Platte in gleiche Schwingung geratend, ihre Stellung zueinander nicht

verändern. Das Original wird am Aufnahmebrett durch seitlich angebrachte Bogenlampen beleuchtet, wodurch die Unabhängigkeit vom wechselnden Tageslicht erreicht wird.

Die photographische Aufnahme gestattet eine beliebige Verkleinerung wie Vergrößerung des Originals, was einen großen Vorteil der photomechanischen Verfahren bedeutet.

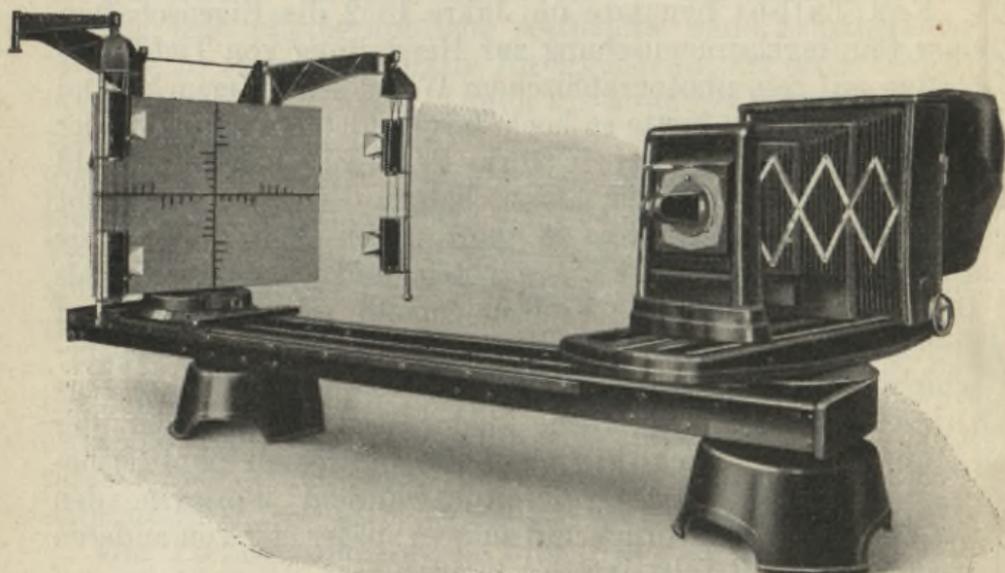


Abb. 37. Moderne Schwingkamera der vereinigten Fabriken von Klimsch & Co. und Falz & Werner

Auf dem durch das optische Linsensystem (Objektiv) auf der lichtempfindlichen Platte entworfenen Lichtbild erscheint oben und unten wie rechts und links gegenüber dem Original vertauscht. Das so gewonnene Negativ ergibt eine seitenrichtige Kopie. Die meisten Druckverfahren erfordern aber auf der Druckplatte ein seitenverkehrtes Bild, was für die Kopierung ein seitenrichtiges Negativ voraussetzt. Es wird bei der Aufnahme dadurch erzielt, daß in den Lichtstrahlengang ein „Umkehrspiegel“ oder „Umkehrprisma“ eingeschaltet wird. Die Längsachse der Kamera steht dabei parallel mit dem Original, die Objektivachse dazu senkrecht. Das Bild wird vorher auf einen Spiegel projiziert, der gegen das Original wie die lichtempfindliche Platte um einen Winkel

von  $45^\circ$  geneigt ist und das Bild senkrecht auf die Platte zurückwirft. Es wird sozusagen um die Ecke photographiert. Auf der Abb. 37 wird der Apparat mit solch einer Umkehrvorrichtung gezeigt.

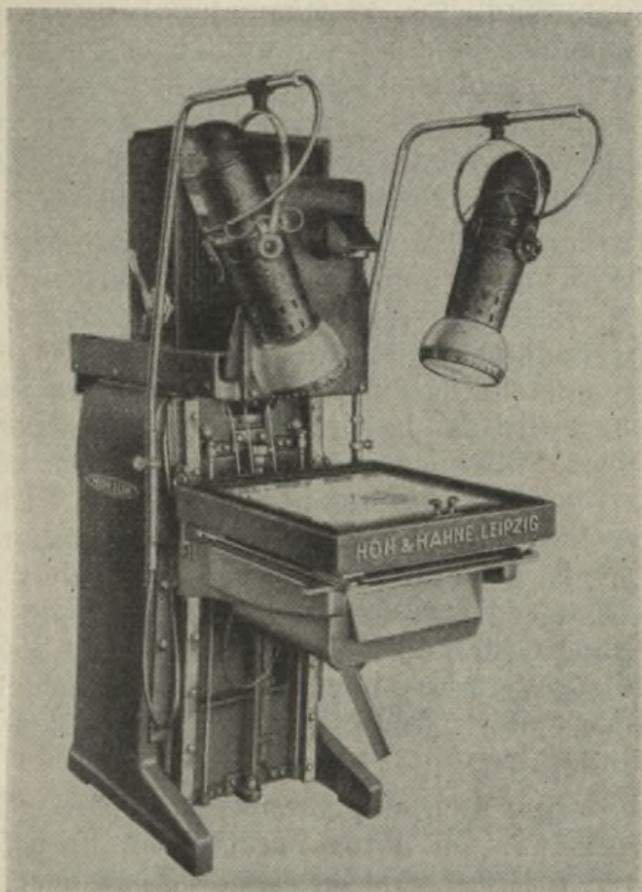


Abb. 38. Vertikal-Reproduktionsapparat

Neuerdings stehen Vertikal-Reproduktionsapparate in Verwendung, die weniger Raum beanspruchen; bei ihnen verläuft der Lichtstrahlengang von der Vorlage zum Objektiv in vertikaler Richtung (Abb. 38).

Die modernen Reproduktionsapparate sind mit allerlei Vorrichtungen ausgestattet, die sie den verschiedensten Anforderungen gerecht werden lassen. So existieren z. B. sog. Multiplikationsanhänge, die durch Verschieben der die licht-

empfindliche Platte enthaltenden Kassette zwischen den einzelnen Aufnahmen das Aneinanderreihen kleiner Bilder in genau gleichen Abständen auf einer größeren photographischen Platte gestatten.

Als lichtempfindliches Plattenmaterial wird in der Reproduktionsphotographie neben der allgemein bekannten und gebrauchsfertig in den Handel kommenden Bromsilber-Gelatine-Trockenplatte die viel ältere „nasse Kollodiumplatte“ (Jodsilberkollodiumplatte) wie die „Kollodiumemulsion“ (Bromsilberkollodiumemulsion) angewendet.

Beim nassen Kollodiumverfahren wird die Platte vor der Aufnahme vom Photographen selbst gegossen und in noch nassem Zustande verarbeitet. Durch Baden der aus jodiertem Kollodium bestehenden Schichte in einer Silbernitratlösung entsteht das lichtempfindliche Jodsilber. Nach der Belichtung wird das latente Bild durch die Entwicklung in Form eines Silberniederschlags sichtbar hervorgerufen und in dem Fixierbad durch Auflösen des vom Lichte nicht beeinflussten Jodsilbers der Platte ihre Lichtempfindlichkeit genommen. Es ist das billigste Verfahren und liefert Negative von unerreichter Schärfe und Deckkraft. Da die Schichte aber für Grün, Gelb und Rot absolut unempfindlich ist, eignet sich dieses Verfahren nur für Aufnahmen nach Schwarzweiß-Originalen und ist für die Aufnahmen bunter Vorlagen absolut unbrauchbar.

Dagegen lassen sich die Bromsilberkollodium-Emulsion wie die Trockenplatten durch Zusätze von Farbstoffen für die gelbe und rote Spektralzone empfindlich machen (sensibilisieren), wodurch sie auch farbige Originale tonwertrichtig wiederzugeben vermögen.

Die fabrikmäßig erzeugte Bromsilberkollodium-Emulsion wird ebenfalls erst vor der Aufnahme auf Glasplatten aufgegossen und naß verarbeitet. Das sichtbare Bild kommt im Entwickler durch Reduktion von Silber aus dem vom Licht getroffenen Bromsilber zustande. Das Fixierbad erfüllt hier den gleichen Zweck wie im nassen Kollodiumverfahren.

Die früher in der Reproduktionsphotographie verhältnismäßig weniger angewendete Bromsilber-Gelatine-Trockenplatte, deren Entwicklung und Fixierung analog jener der Kollodium-Emulsion vor sich geht, verdrängt nun als photomechanische (phototechnische) Trockenplatte (oder Film) schon vielfach die beiden älteren Verfahren, wenn sie auch in Qualität und Preis sie noch nicht ganz zu ersetzen vermag.

Vielfach wird bei Aufnahmen für Offset- und Tiefdruck, wo Bild und Schrift vereint auf der Platte stehen, das Texoprintverfahren angewendet, bei dem als Original der Letternsatz direkt photographiert wird. Dieser Schriftsatz wird mittels einer Spritzpistole mit einem schwarzen Speziallack überspritzt, die Typenoberfläche dann mit einem Ledertampon vollkommen blank gewischt, so daß eine hellglänzende Schrift auf schwarzem Grunde erscheint. Dann wird mit dem „Texoprintfilm“ die photographische Aufnahme gemacht. Diese Aufnahme unmittelbar nach dem Satze gibt ein äußerst scharfes und gut gedecktes Schriftbild, das als Diapositiv sofort kopiert werden kann.

Die Vorlagen, nach denen Druckformen angefertigt werden, in der Sprache der Reproduktionstechniker einfach Originale genannt, können, wie anfänglich schon ausgeführt wurde, von zweierlei Art sein: Strichvorlagen oder Halbtonbilder.

Unter linearen Darstellungen oder Strichvorlagen versteht man Zeichnungen, die nur in Strichen, Punkten oder vollen Flächen von gleicher Tonstärke ausgeführt sind. Als Typus solch eines Originales kann eine Federzeichnung gelten. Das nach solcher Vorlage gewonnene Strichnegativ zeigt die schwarzen Striche der Zeichnung glasklar, den weißen Papiergrund vollkommen gedeckt. Die Kopie des Negatives auf der Druckform kann ohne weiteres druckfähig gestaltet werden, da die Striche der Zeichnung die Druckelemente vorstellen.

Bei Halbtonbildern gehen die verschiedenen zwischen Hell und Dunkel liegenden Tonabstufungen in strukturloser Verschmelzung ineinander über, wie dies bei tuschierten Darstellungen, Gemälden oder photographischen Bildnissen zutrifft. Auch die verschiedenen Arten von Stiftzeichnungen

gelten als Halbtonvorlagen, da ihre Striche unterschiedliche Tonwerte besitzen. Da der Hoch- und Flachdruck durch den gleichstarken Farbauftrag bei der Druckausführung nur in einer Tonstärke druckende Stellen neben nichtdruckenden besitzen kann, so ist nach Halbtonbildern nicht ohne weiteres eine Druckform zu gewinnen. Für die Wiedergabe von Halbtönen wird die Eigenschaft unseres Auges ausgenützt, daß Schraffenlagen oder Punktsysteme, aus einiger Entfernung betrachtet, ihm als Tonflächen erscheinen, da sie in ihren Einzelformen nicht mehr ausgenommen werden.

### Die Autotypie

Die Reproduktionsphotographie besorgt die Zerlegung der geschlossenen Halbtöne des Originals in ein regelmäßiges System zarter punktförmiger Druckelemente gleich bei der photographischen Aufnahme in der Kamera selbst. Hinter dem Objektiv wird, nur wenige Millimeter vor der lichtempfindlichen Platte und vollkommen parallel zu ihr, eine Liniengitterplatte (der Raster) eingeschaltet, wodurch das Bild des Originals auf der fertig entwickelten Platte nicht mehr in Halbtönen, sondern nur in ganz weiße und ganz schwarze Partikeln zerlegt erscheint. Ein so entstandenes Negativ kann nun auf eine Metallplatte genau so kopiert werden wie eine Strichzeichnung. Die Hochätzung der durch ein derartiges Netz veränderten Halbtonbilder nennen wir Autotypie, das Liniengitter einen Autotypieraster. Er wird gefertigt aus zwei Spiegelglasplatten, auf denen ganz feine schwarze Diagonallinien in ganz kleinen regelmäßigen Abständen gezogen sind. Diese Platten werden, Raster gegen Raster, so aneinander gekittet, daß sich glasklare rein quadratische Öffnungen zeigen (Abb. 39). Je nach der Feinheit des zu bedruckenden Papiers sind diese Raster von verschiedener Dichte. Für besseres, das heißt glatteres Papier rechnet man mit 60 Linien auf den Zentimeter, also 3600 Öffnungen auf den Quadratcentimeter, für Zeitungsdruck müssen natürlich gröbere Raster genommen werden.



phot. Hans Madensky

Autotypie



Jede dieser winzig kleinen quadratischen Öffnungen des Rasters wirkt nun wie eine Lochkamera ganz kurzen Auszuges, welche die von hinten gesehene Öffnung des Objektivs auf der Platte abbildet. Die leuchtende Blendenöffnung ist also gewissermaßen der Gegenstand, der von jeder einzelnen

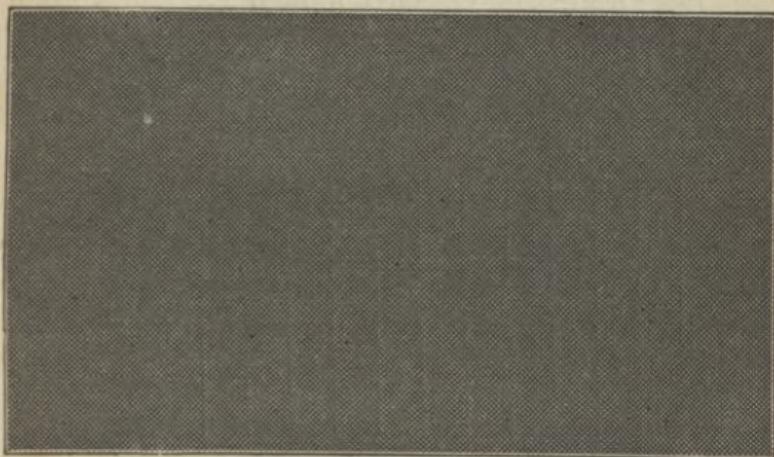


Abb. 39. Rasterplatte

Rasteröffnung für sich auf der Platte abgebildet wird. Diese Tausende von winzig kleinen Bildern sind die Rasterpunkte des Praktikers. Ihre Form ist durch die Blende bestimmt (Abb. 40), ihre Helligkeit durch die Leuchtdichte der Stelle des Originals, die in der betreffenden Richtung gelegen ist. Da aber diese Lochkameraöffnungen doch eine Ausdehnung haben, die nicht vernachlässigt werden darf, sind die entstehenden Rasterpunkte nicht scharf begrenzt, sondern unscharf abgeschattiert, in der Mitte am hellsten, gegen den Rand zu lichthofartig verlaufend dunkler.

Bei der Exposition wird aber nicht nur in der voll belichteten Mitte des Punktes die photographische Platte geschwärzt, sondern auch an den schwächer belichteten Rändern. Dieser Rand wird um so breiter und der gesamte Punkt um so größer sein, je mehr Licht an der betreffenden Stelle einfällt; ja Rasterabstand, Raster- und Blendengröße sind so gewählt, daß an den Stellen, die den hellsten Partien des Originalen entsprechen, die Punkte einander berühren und zu Flächen

verschmelzen, in denen nur noch kleine durchsichtige Stellen offen bleiben. In den Partien, die den dunkelsten des Originalen entsprechen, fällt natürlich nur wenig Licht ein, und die entstehenden Punkte sind klein.

Ein gutes Rasternegativ soll daher in den den höchsten Lichtern des Originalen entsprechenden Partien vollkommen schwarze, gedeckte Flächen mit feinen, offenen (klaren) Punkten und in allen den tiefsten Schatten des Originalen entsprechenden Stellen durchsichtige Flächen mit kleinen

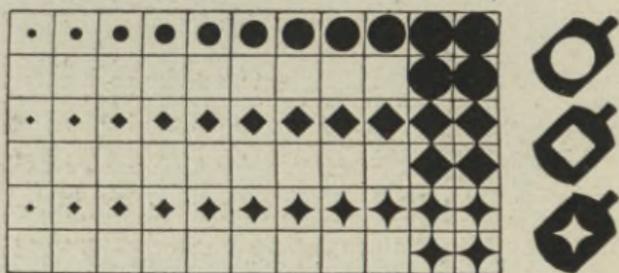


Abb. 40

freistehenden schwarzen Punkten aufweisen. Es werden dann auch in allen den Halbtönen entsprechenden Stellen die Übergänge zwischen diesen beiden Zuständen entstehen.

Wie bereits erwähnt, ist von der Form der Blende die Form der Punkte abhängig (Abb. 40). Dieser Theorie wird auch in der Praxis Rechnung getragen, indem man häufig bei der Aufnahme Blenden mit ganz verschieden geformten Ausschnitten anwendet und dieselben eventuell auch während der Belichtung einmal oder öfter wechselt.

Das so gewonnene Autotypienegativ kann nun auf die Metallplatte kopiert und der Hochätzung zugeführt werden.

Die Kopie des Autotypie-Negatives auf der Druckplatte zeigt als positives Rasterbild gerade das entgegengesetzte Punktbild, nämlich in den hellen Bildteilen kleine, freistehende schwarze Punkte, in den Dunkelheiten nur durch kleine weiße Punkte unterbrochene volle Flächen. Die vergrößerte Autotypie Abb. 41 veranschaulicht sehr deutlich den Aufbau der Töne durch Punktsysteme.



Abb. 41. Vergrößerte Autotypie

Die aus sehr feinen Punkten bestehenden Bilder machen allerdings, besonders auf den Laien, den Eindruck von Halbtönen, doch wird man bei genauer Betrachtung oder mit einer Lupe leicht die Rasterstruktur erkennen (vgl. Abb. 15, 16, 18).

Die Entwicklung der Autotypie oder Netzätzung (1881) ist das Verdienst von Georg Meisenbach (1841—1912) in München.

Von einer Duplexautotypie spricht man, wenn nach dem Original zwei Rasternegative, ein härteres für die Zeichenplatte und ein weiches für eine Tonplatte, angefertigt werden. Durch den Übereinanderdruck der beiden Platten in entsprechenden Farben erreicht man eine sehr tonreiche Wiedergabe.

Eine ähnliche Wirkung erzielt man bei einmaligem Druck durch Anwendung der sog. Duplexfarben oder Doppeltonfarben, welche die Eigenschaft haben, auf saugfähigen Papieren auszufließen, wodurch um jeden einzelnen Punkt ein farbiger Saum und durch ihn die Doppeltonwirkung entsteht.

Als „Gigantographie“ bezeichnet man die Herstellung von Rasternegativen großen Formates (für Plakate, Wandtafeln usw.) durch Vergrößerung kleiner Rasterbilder.

### Die Chemigraphie

Unter Chemigraphie versteht man die Herstellung einer Hochdruckform aus Metall, wobei die nichtdruckenden Teile durch Ätzen tiefergelegt werden. Da es sich gewöhnlich um Zinkplatten handelt, spricht man auch von Zinkätzung, Zinkotypie, und da durch das Wegätzen der nichtdruckenden Teile die druckenden hochgelegt werden, heißt dieses Verfahren auch einfach Hochätzung.

Frühe Versuche, Hochdruckformen durch Ätzung zu gewinnen, führten erst 1840 zu Erfolgen, als der bekannte Wiener Kupferstecher, Lithograph und Holzschneider Blasius Höfel (1792—1868) den Umdruck der Lithographie zur Übertragung der Zeichnung auf die Zinkplatte benützte und Gillot 1850 in Paris die Zinkätzung gewerbsmäßig ausübte, die nach ihm auch Gillotage genannt wurde.

#### A. Die Bildübertragung

Zur Herstellung einer Hochätzung werden Zinkplatten in der Stärke von etwa 2 mm angewendet. Das Zink muß möglichst rein sein, darf hauptsächlich keine Beimischungen von Blei, Arsen und Kohle enthalten. Außerdem muß es vollkommen flach liegen, ganz eben, glatt und frei von Rissen, Poren und Vertiefungen sein. Die für Zinkhochätzung bestimmten Zinkplatten kommen heute gebrauchsfertig in den Handel.

Die Zinkplatte wird vom Ätzer in das passende Format geschnitten; vor dem Aufbringen eines Bildes wird sie noch mit sehr feinem Schmirgel abgezogen und entfettet.

Um nun ein ätzfähiges Bild auf die Metallplatte zu bringen, gibt es hauptsächlich drei Wege:

1. Das direkte Zeichnen auf der Platte mit säurefesten Farben unter Anwendung von Feder und Pinsel; dieses Verfahren ist fast gar nicht oder nur für sehr einfache Zeichnungen, Tonplatten usw. in Anwendung.

2. Die Umdruckverfahren (s. S. 73), die, wie schon erwähnt, der lithographischen Technik entstammen, heute aber in der Zinkhochätzung keine sehr bedeutende Rolle mehr spielen.

3. Die direkten photographischen Kopierverfahren, bei welchen die Platte mit einer lichtempfindlichen Schicht überzogen, unter einem Negativ belichtet und das kopierte Bild in passender Weise hervorgerufen und verstärkt wird, damit es der Säure Widerstand leiste. Diese Verfahren spielen heute die wichtigste Rolle, da durch sie Kopien von größter Schärfe und Klarheit erzielt und photographische Aufnahmen auf kürzestem Wege ohne Mithilfe eines Zeichners in Druckstöcke (Klischees, Zinkos) umgewandelt werden.

Die verschiedenen direkten photographischen Kopierverfahren unterscheiden sich voneinander durch die Beschaffenheit der lichtempfindlichen Schichten, welche auf die Platten aufgetragen werden. Leistungsfähig haben sich erwiesen:

1. Die Chromsalzverfahren und zwar:

Das Chromeiweißverfahren,

Der Chromleimprozeß (Emailverfahren),

Das Chromharzverfahren (Kalt- oder Blaulackverfahren).

2. Das Asphaltverfahren.

## Das Albuminverfahren oder der Chromeiweißprozeß

Das hierbei verwendete Albumin wird aus dem Eiweiß frischer Hühnereier gewonnen, indem man das Weiße mehrerer Eier zu Schnee schlägt und einige Stunden stehen läßt. An Stelle des aus Hühnereiern gewonnenen Albumins wird heute das käufliche, trockene Albumin verwendet.

Zum Gebrauche mischt man nun gleiche Teile des abgesetzten Albumins und einer Ammoniumbichromatlösung, filtriert dieses chromierte Albumin (Chromalbumin) und trägt es auf die gut geschliffene und entfettete Zinkplatte auf.

Meist wird man die mit der Mischung überzogene Platte auf eine Drehscheibe (Zentrifuge) legen und durch Schleudern die gleiche Verteilung und schnelle Trocknung der Schicht erreichen, wobei die Platte von unten gelinde erwärmt wird.

Sobald die auf der Platte befindliche Lösung getrocknet ist, soll sie verwendet werden; man belichtet in einem Kopierahmen, welcher für Zinkplatten besonders stark gebaut sein muß, um die Platte fest an das Negativ anpressen zu können (pneumatischer Kopierrahmen, siehe S. 108), unter einem seitenrichtigen Negative. Die Belichtung wird heute fast nur mehr bei elektrischem Bogenlampenlicht vorgenommen, das gleichmäßiger ist als Tageslicht. Die weiteren Manipulationen müssen in einer Dunkelkammer bei gelbem Licht oder abgeblendetem, schwachem Tageslicht ausgeführt werden.

Um das jetzt noch nicht sichtbare Bild zu entwickeln, wäre nun das einfachste Mittel, die belichtete Platte mit Wasser zu behandeln, wodurch sich die unbelichteten Partien der Chromeiweißschicht ganz auflösen und die belichteten Partien als das eigentliche Bild auf der Platte zurückbleiben würden. Dieses Bild, aus der durch das Licht gehärteten Eiweißschicht bestehend, wäre nicht ätzzähig, da es auch von schwächster Säure angegriffen wird. Um es nun gegen die Säure widerstandsfähig zu machen, überzieht man die ganze Oberfläche der Platte, gleich nachdem sie aus dem Kopierahmen kommt, mit einer dünnen Schicht Farbe oder einer Harzlösung und bringt die Platte erst dann in kaltes Wasser zur Entwicklung. Die unbelichteten Eiweißteilchen, welche sich nun im Wasser loslösen, nehmen die auf ihnen sitzende Farb- oder Lackschicht mit weg und das zurückbleibende Bild ist durch den daraufsitzenen Überzug befähigt, einer nicht allzu starken Anätzung Widerstand zu leisten.

Nach der Entwicklung staubt man das Bild mit feinstem Asphaltpulver ein, welches nur an der fettigen Kopie haften bleibt und schmilzt dieses bei gelinder Wärme an, wodurch die Kopie säurewiderstandsfähig und somit ätzzfertig wird.

## Das Chromleimverfahren oder der Emailprozeß

Hier wird eine durch ein Chromsalz lichtempfindlich gemachte Leimschicht benutzt, meist Fischleim in Mischung mit Ammoniumbichromat.

Nachdem diese Chromleimlösung auf die Platte gegossen ist, kommt dieselbe auf den Schleuderapparat (Zentrifuge).

Das Kopieren erfolgt unter dem seitenrichtigen Negativ meist bei künstlichem Licht. Zur Entwicklung wird die Platte in kaltes Wasser gelegt, wodurch sich der unbelichtete Leim löst. Danach bringt man die Platte in eine intensiv gefärbte Lösung von Methylviolett in Wasser, wobei die vom Lichte gegerbten, an der Platte haftenden Bildstellen den Farbstoff aufnehmen und sich violett auf blankem Metall darstellen, wäscht abermals gut mit Wasser und trocknet.

Hierauf folgt die Operation des „Emaillierens“. Man legt die Platte auf einen Gasofen und erhitzt sie samt der darauf sitzenden Kopie kräftig. Bei einer Erhitzung auf zirka 150° C verschwindet der violette Farbstoff des Bildes und die Chromleimschicht fängt an, zuerst gelblich, dann lichtbraun und endlich, bei etwa 250° C, nach etwa drei Minuten schokoladenbraun zu werden. In diesem Moment wird die Erhitzung unterbrochen, denn jetzt ist die Chromleimschicht in einen festen emailartigen Zustand übergeführt, in dem sie den Ätzlösungen Widerstand leistet und so fest haftet, daß sie sogar während des Auflagedruckes unverletzt auf der Platte bleibt.

Der erstbeschriebene Eiweißprozeß wird hauptsächlich für die Kopierung von Strichnegativen auf Zink angewendet. Für Kopien von Rasternegativen ist das Emailverfahren gebräuchlich, das aber günstig nur auf Kupfer- und Messingplatten und nicht auf Zink angewendet wird, da dieses durch die Erhitzung brüchig wird.

## Das Chromharzverfahren (Kalt- oder Blaulackverfahren)

Der zuletzt erwähnte Nachteil des Chromleimverfahrens führte zur Ausbildung des Chromharzverfahrens, bei dem

Mischungen wasserlöslicher Harze mit Chromatsalzen benutzt werden. Die aus Harzschild bestehende fertige Kopie, die in Alkohol entwickelt und durch Methylviolett blau gefärbt wurde, ist ohne weitere Behandlung gegen Einwirkung verdünnter Säure widerstandsfähig, so daß das Erhitzen der Kopien zum Emailieren vermieden wird. So kann man Zinkplatten für alle Hochdruckverfahren statt des teuren Kupfers verwenden.

### Asphaltverfahren.

Die Tatsache, daß eine Asphaltlösung, in dünner Schicht aufgetrocknet, lichtempfindlich ist, war schon vor Erfindung der Photographie bekannt. 1812 hatte Niepce auf diesem Wege Lichtbilder auf Stein (also Photolithographien) herzustellen versucht.

Daß dieses Verfahren von den viel jüngeren Chromatverfahren fast verdrängt wurde, liegt weniger in der Schönheit der erzielten Resultate, denn in dieser Beziehung steht der Asphaltprozeß obenan, sondern vielmehr in seiner geringen Lichtempfindlichkeit.

Das Prinzip des Asphaltprozesses besteht darin, daß eine dünne Asphaltenschicht durch die Belichtung ihre Löslichkeit für ihre gewöhnlichen Lösungsmittel verliert und von diesen nicht angegriffen wird. Man gießt die Asphaltlösung auf die fein geschliffene und entfettete Platte und kopiert unter einem Negativ. Entwickelt wird mit Terpeninöl; dieses löst die unbelichteten Asphaltpartien auf, und es ergibt sich ein sehr scharfes, ätzzähiges Bild.

### B. Die Zinkhochätzung

Ist eine Zinkplatte ätzzähig hergerichtet, so beginnt der Ätzprozeß, bei welchem alles freistehende Metall durch Säuren entfernt und somit ein Hochstellen des Bildes auf dem vertieften Grunde erreicht wird.

Ätzzähig ist eine Platte, wenn die Zeichnung oder das auf eine der vorher beschriebenen Arten umgedruckte oder kopierte, säurefeste Bild tadellos ausretuschiert auf der Platte steht (vgl. Abb. 42). Die Rückseite der Zinkplatte, sowie der

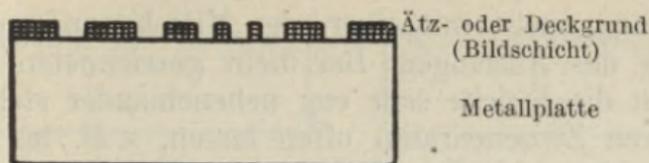


Abb. 42.

Rand auf der Vorderseite wird vor der Ätzung mit einer Lacklösung (Schellack in Alkohol oder Asphalt in Terpentinöl) bestrichen, um diese Stellen vor der Einwirkung der Säure zu schützen.

Legen wir eine ätzfertige Zinkplatte in verdünnte Salpetersäure, so wird die Säure das Metall auflösen.

Wie wir aus der schematischen Darstellung in Abb. 43 sehen, wirkt aber die Säure nicht nur senkrecht nach unten, sondern auch nach der Seite hin. Wollten wir den Ätzprozeß so lange fortsetzen, bis die nötige Tieflegung des Grundes erreicht wäre, so würden die feineren Striche oder Punkte (bei a) an ihrer Basis durch die Säure derart unterfressen, daß sie keinen Halt mehr hätten. Um dieses Unterätzen zu vermeiden, müssen wir die durch das Ätzen bloßgelegten Seitenkanten der Zeichnung vor der weiteren Einwirkung der Säure schützen.

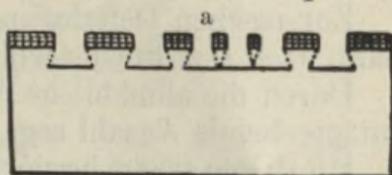


Abb. 43.

Dieser Zweck wird dadurch erreicht, daß man den Ätzprozeß nach einer gewissen Zeit unterbricht und die Platte derart mit fetter Farbe überwalzt, daß diese teils vermöge ihres Fettgehaltes, teils durch Zufuhr von feinen Harzpulvern (Kolophonium, Asphalt usw.) unter Anwendung von Wärme ausfließt, an den Rändern der Ätzung herunterrinnt und durch Einhüllung vor der weiteren Einwirkung der Säure schützt (vgl. Abb. 44).

Die Stärke der ersten Ätzung (Anätzung) und die dadurch bedingte Höhe der ersten Ätzstufe wird sich immer nach der Feinheit der Zeichnung richten. Die Ätzungen steigern sich allmählich in bezug auf die Stärke der Säure und die Zeitdauer ihrer Einwirkung. Bei der Ätzung von Strichklischees findet man zur genügenden Vertiefung des Grundes, nach

der Anätzung, meist mit einer sog. Mittelätzung und einer Tiefätzung das Auslaugen. Bei dicht gezeichneten Bildern, in welchen die Striche sehr eng nebeneinander stehen und wenig leeren Zwischenraum offen lassen, z. B. bei Rasterbildern, genügen hierfür oft schon ein bis zwei schwache Ätzungen. Bei sehr frei stehenden Linien und Punkten dagegen müssen entsprechend viele Ätzungen gemacht werden, um den Grund genügend zu vertiefen, damit beim Drucken die Walzen ihn nicht berühren können.

Die einzelnen Punkte und Striche des Bildes werden durch die zum Schutze ihrer Oberfläche und der Seitenflächen darauf abgelagerten Farb- und Harzschichten allmählich stärker und breiter, und so schließen sich die dichteren Partien des Bildes nach und nach von selbst, bis endlich nur die größten Zwischenräume offen bleiben.

Zur raschen Tieferlegung größerer Flächen verwendet man dann noch sog. Fräsmaschinen mit rasch rotierendem Fräser.

Durch die allmähliche Ätzung und Deckung entsteht eine entsprechende Anzahl sog. Ätzstufen (Abb. 44).

Mit diesen scharf hervortretenden Stufen ist nun die Platte noch nicht zum Drucke verwendbar; die Stufen müssen erst entfernt werden, so daß die Punkte und Striche der Zeichnung auf einer breiten, pyramidenartigen Basis stehen, die keine hervorstehenden Kanten hat. Dieses Abrunden der Ecken oder Stufen (daher auch Rundätzung genannt) geschieht in folgender Weise: die von aller Farbe befreite und gut gereinigte Platte wird mit Farbe gedeckt, mit Harzpulver verstärkt und angeschmolzen; man läßt beides jedoch nur soweit abrinnen, daß die unterste Stufe unbedeckt bleibt.

Setzen wir jetzt die Platte der Einwirkung einer nicht zu starken Säure aus, so frißt diese die scharfen Kanten ab, und wir sehen nach ganz kurzer Zeit diese Stufe verlaufen.

Um endlich auch die obere Stufe abzurunden, muß diese Manipulation wiederholt werden. Bei dieser zweiten Rundätzung wird weniger Farbe angewendet, und man läßt dieselbe nur bis zur obersten Stufe abrinnen. Durch eine etwas schwächere Ätzung als bei der ersten Rundätzung wird die obere Stufe abgerundet.

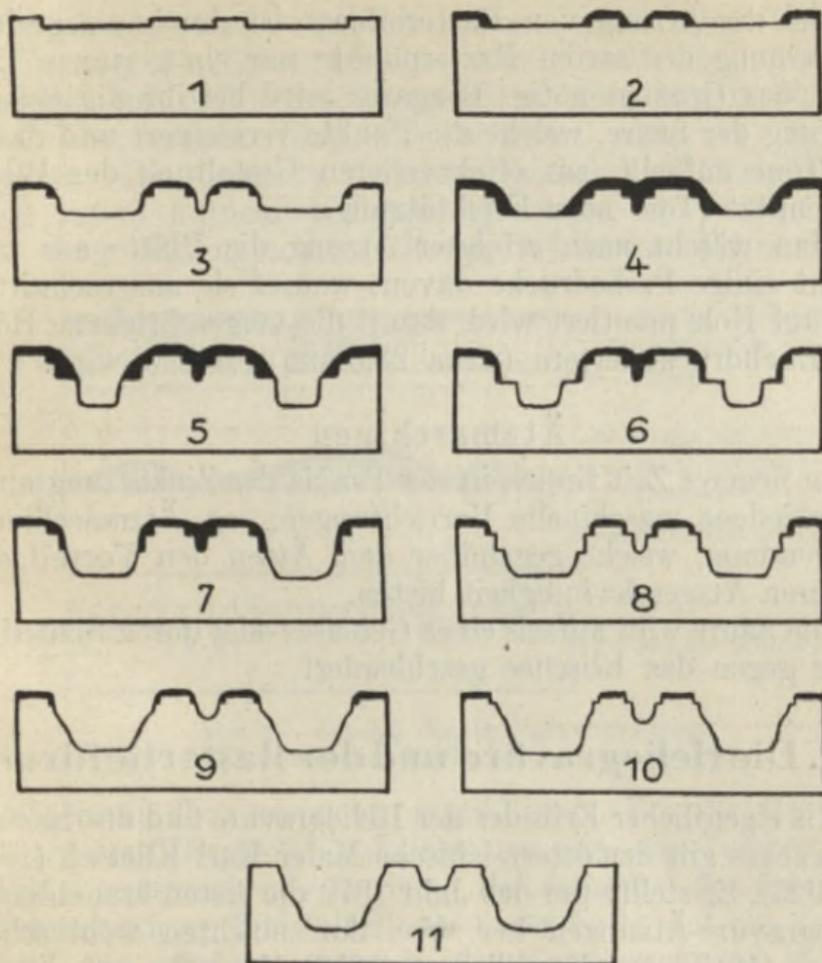


Abb. 44. Schema der Strichätzung

Es ist nunmehr eine einzige Stufe, ein ganz feiner Grat nahe an der Bildfläche stehengeblieben, welcher durch die jetzt erfolgende sog. Reinätzung entfernt wird. Zu diesem Zwecke wird ganz feste sog. Reinätzungsfarbe mittels einer sehr glatten Lederwalze auf die gut gereinigte Zinkplatte aufgetragen, wodurch das ursprüngliche Bild in seiner ganzen Reinheit und Schärfe sichtbar wird. Nachdem diese Farbschicht noch mit Harzpulver eingestaubt und schwach erwärmt wurde, erfolgt eine ganz schwache Ätzung, die auch diesen letzten Grat entfernt.

Bei der Ätzung von Rasterbildern ist durch die geringe Entfernung der zarten Rasterpunkte nur ein geringes Tieflegen des Grundes nötig. Hingegen wird bei ihr die Seitenwirkung der Säure, welche die Punkte verkleinert und damit die Töne aufhellt, zur effektvolleren Gestaltung des Bildes ausgenützt (Ton- oder Effektätzung).

Man wäscht nach erfolgter Ätzung die Platte aus und macht einige Probedrucke davon, worauf sie ausgeschnitten und auf Holz montiert wird, damit die vorgeschriebene Höhe der Buchdruckerlettern (zirka 23,5 mm) erreicht wird.

### Ätzmaschinen

In neuerer Zeit finden in der Praxis der Zinkätzung auch verschiedene maschinelle Vorrichtungen, sog. Ätzmaschinen, Verwendung, welche gegenüber dem Ätzen den Vorteil der größeren Ätzgeschwindigkeit bieten.

Die Säure wird mittels eines Gebläses oder durch Schaufelräder gegen das Klischee geschleudert.

## VIII. Die Heliogravüre und der Rastertiefdruck

Als eigentlicher Erfinder der Heliogravüre und des Rastertiefdruckes gilt der österreichische Maler Karl Klietsch (1841 bis 1926). Er stellte um das Jahr 1879 die ersten brauchbaren Heliogravüre-Ätzungen her. Vor ihm machten wohl schon Niepce (1813) und Fox Talbot (1852) Versuche auf diesem Gebiete, doch erlangten ihre Methoden in der Praxis keine Bedeutung.

Durch den Zeugdruck angeregt, wo man schon lange Tiefdruckwalzen verwendete, ersann Klietsch auch den Rastertiefdruck (1898), den aber erst die Deutschen Mertens, Rolffs und Nefgen ausbauten. Im Jahre 1910 erschien die erste illustrierte Tiefdruckzeitung, womit der Tiefdruck auch den Beweis seiner Eignung für den Massendruck erbrachte.

Für die Anfertigung einer Heliogravüreätzung ist ein positives Durchsichtsbild, das keine gerasterten, sondern strukturlose Töne besitzt, kurz gesagt, ein Halbtondiapositiv erforderlich, welches nach einem Halbtonnegativ durch

Kontaktkopiering oder, wenn eine Vergrößerung oder Verkleinerung des Bildes erwünscht ist, in der Reproduktionskamera mit Hilfe des Diapositivansatzes hergestellt wird.

Unter diesem Diapositiv belichtet man ein Pigmentpapier. Die Schichte desselben besteht aus Gelatine, die mit einem Farbstoff (Pigment) versetzt ist. Durch Baden in einer Kaliumbichromatlösung wird das Pigmentpapier

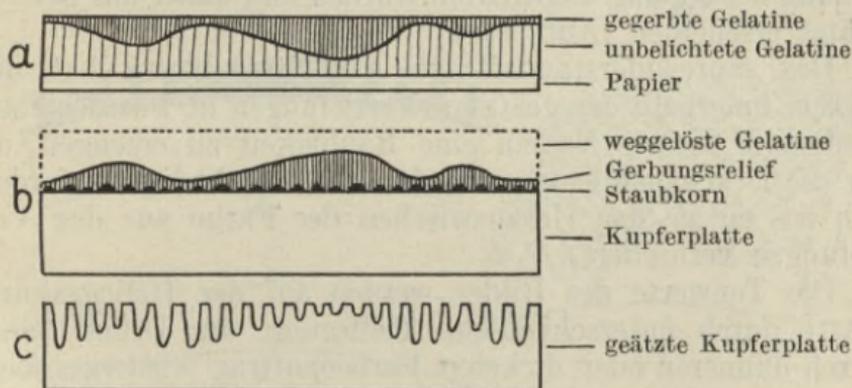


Abb. 45. Schema der Heliogravüre-Ätzung  
a) Pigmentkopie, b) Übertragung, c) Ätzung

lichtempfindlich gemacht, sensibilisiert. Bei der Belichtung unter dem Diapositiv vollzieht sich eine den Tonwerten des Bildes entsprechende Gerbung der Gelatine. An den hellen, durchsichtigen Bildstellen, wo mehr Licht auf sie einwirkt, wird eine stärkere, tiefer in die Gelatineschichte reichende Gerbung eintreten als an den nur wenig lichtdurchlässigen, gedeckten Schattenpartien des Bildes (Abb. 45a).

Auf die gut polierte, mit einem Aquatintakorn (siehe S. 60) versehene Kupferplatte wird die Pigmentkopie in kaltnassem Zustande aufgequetscht. In warmes Wasser gebracht, löst sich alle unbelichtete Gelatine, und auf der Platte bleibt nur das wasserunlösliche, durch die Belichtung entstandene Gerbungsrelief des Bildes zurück (Abb. 45b).

Nach dem Trocknen kann der Ätzprozeß beginnen. Als Ätzmittel werden Eisenchloridlösungen verschiedener Verdünnung angewendet. Begonnen wird mit konzentrierteren Lösungen, die vermöge ihrer Dichte nur die dünnsten Schich-

ten des Pigmentbildes, die Schattenpartien, durchdringen, wodurch an diesen Stellen die das Kupfer auflösende Wirkung des Eisenchlorids zuerst einsetzt. Durch Verwendung immer dünnerer Lösungen werden stets dickere Gelatineschichten durchdrungen. Die zuletzt ausgeätzten Stellen sind daher am wenigsten tief und entsprechen den Lichtern und den zarten Halbtönen des Bildes, während die Schattenpartien schon bei Anfang der Ätzung angegriffen wurden und daher am tiefsten geätzt erscheinen (Abb. 45 c).

Das säurewiderstandsfähige Asphaltstaubkorn hat den Zweck, innerhalb der geätzten Vertiefungen in Form stehengebleibender kleiner Nadeln eine Rauigkeit zu erzeugen, die für die Druckausführung von der Platte unbedingt erforderlich ist, da sie das Herauswischen der Farbe aus den Vertiefungen verhindert.

Die Tonwerte des Bildes werden auf der Heliogravüreplatte durch unterschiedliche Tieflegung, am Druck daher durch dünneren oder dickeren Farbenauftrag wiedergegeben. Durch diese Art des Farbenauftrages liefert die Heliogravüre Bilder von einer Schönheit und einem Tonreichtum, wie sie in keinem anderen Verfahren zu erreichen sind. Da aber die Herstellung der Drucke nur in der Kupferdruckhandpresse (siehe S. 64) in gleicher Weise wie bei Radierungen oder Stichen erfolgen kann, so ist die Heliogravüre ein reines Qualitätsverfahren und kommt für Massenauflagen nicht in Betracht.

Das Bestreben, von Tiefdruckformen auch in Schnellpressen zu drucken, führte zu der Ausbildung des Rastertiefdruckes. Er beruht auf demselben Prinzip wie die Heliogravüre, aus der er hervorging, nur wird bei ihm das Staubkorn durch einen aufkopierte Raster ersetzt. Vor oder nach der Bildkopierung (Abb. 46 a) wird das Pigmentpapier unter einem Tiefdruckraster belichtet. Dieser Raster (Abb. 46 b) ist dem Autotypieraster gerade entgegengesetzt, indem er ein glasklares Liniennetz mit gedeckten quadratischen Feldchen besitzt. Durch die Kopierung dieses Rasters entsteht in der Pigmentschicht ein kräftig gegerbtes Gitter (Abb. 46 c).

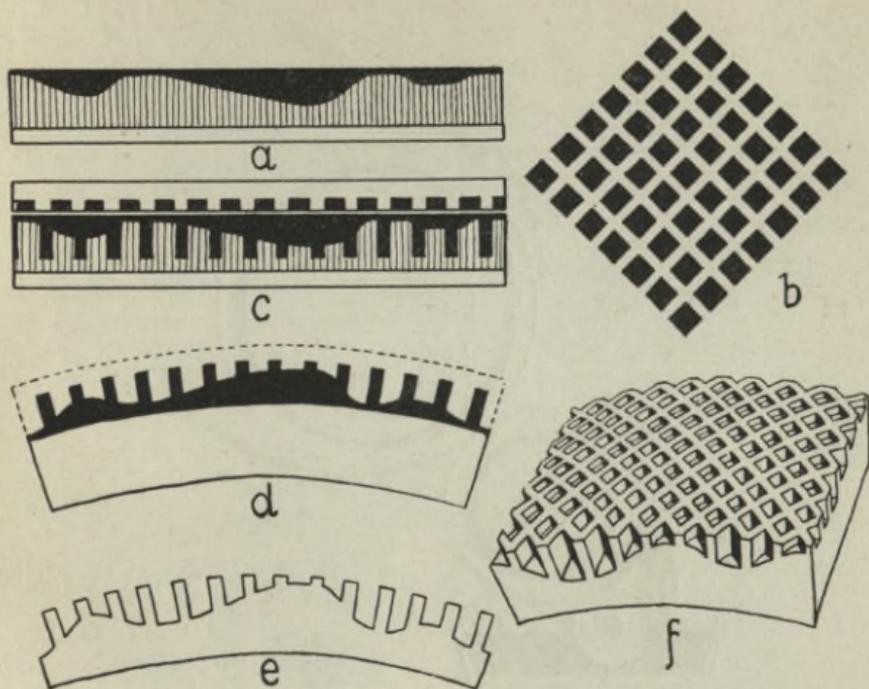


Abb. 46. Schema des Rastertiefdruckes

An Stelle von Kupferplatten stehen für den Rastertiefdruck heute fast ausschließlich Kupferzylinder in Verwendung, die den Rotationsdruck gestatten. In jüngster Zeit druckt man auch Platten, die um den Zylinder gespannt werden. Die Übertragung des Pigmentbildes auf den Zylinder, die Entwicklung des Gerbungsreliefs (Abb. 46d) wie der Ätzprozeß vollziehen sich wie bei der Heliogravüre. Das am Kupferzylinder erzielte tiefegelegte Bild ist von den unverseht gebliebenen Rasterstegen durchzogen, welche dieselbe Aufgabe wie das Staubkorn der Heliogravüre erfüllen (Abb. 46e). Das Staubkorn würde sich auf Zylindern nicht anbringen lassen und auch dem Schnellpressendruck nicht standhalten. In Abb. 46f ist in bedeutender Vergrößerung die perspektivische Ansicht eines Ausschnittes einer Rastertiefdruckätzung dargestellt. Die Anwendung des Rasters im Tiefdruck hat somit einen wesentlich anderen Zweck als im Hoch- und Flachdruck, wo er die Zerlegung der Töne in druckbare Elemente bewirkt. Im Tiefdruck dient er nur zur Er-

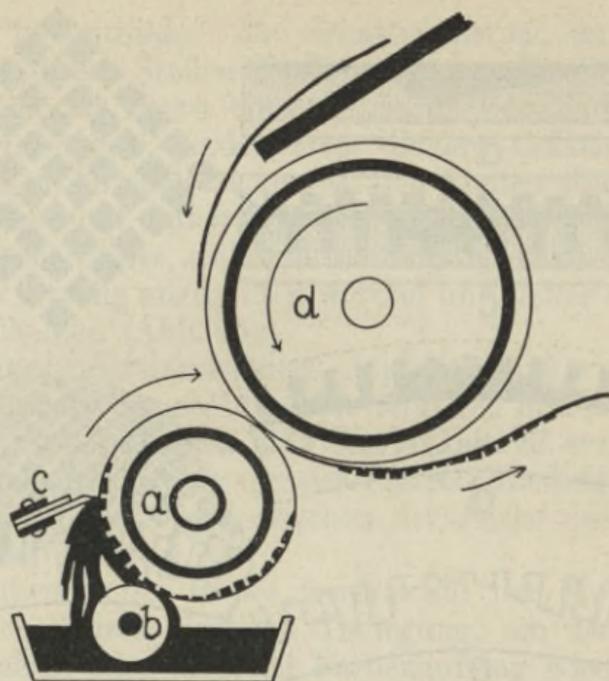


Abb. 47. Schematische Darstellung der Tiefdruckschnellpresse

möglichkeit der Druckausführung, indem er das Entfernen der Druckfarbe aus den Vertiefungen verhindert, während die Tonwerte durch die verschiedene Tieflegung der einzelnen Nöpfchen ihre Wiedergabe erfahren.

Der Schnellpressendruck von dem geätzten Kupferzylinder (Abb. 47a) vollzieht sich dergestalt, daß eine Farbwalze, die zur Hälfte in die mit der sehr dünnflüssigen Tiefdruckfarbe gefüllte Wanne taucht, das Einfärben des in rotierende Bewegung versetzten Kupferzylinders besorgt (Abb. 47b). Das Abstreifen der überschüssigen Farbe wird durch das „Rakelmesser“ (Abb. 47c) bewirkt, eine Stahlklinge, die, an den Zylinder leicht angepreßt, am Rastergitter eine Auflage findet. Ohne sie würde die Rakel in die Vertiefungen einschnellen und die Farbe daraus entfernen. Durch die Verwendung der Rakel führt der Rastertiefdruck auch die Bezeichnung Rakeltiefdruck. Das durch eine Einlegevorrichtung zugeführte Papier wird von dem Druckzylinder (Abb. 47d) gegen den Formzylinder gepreßt, wodurch es, die Farbe aus den Ver-



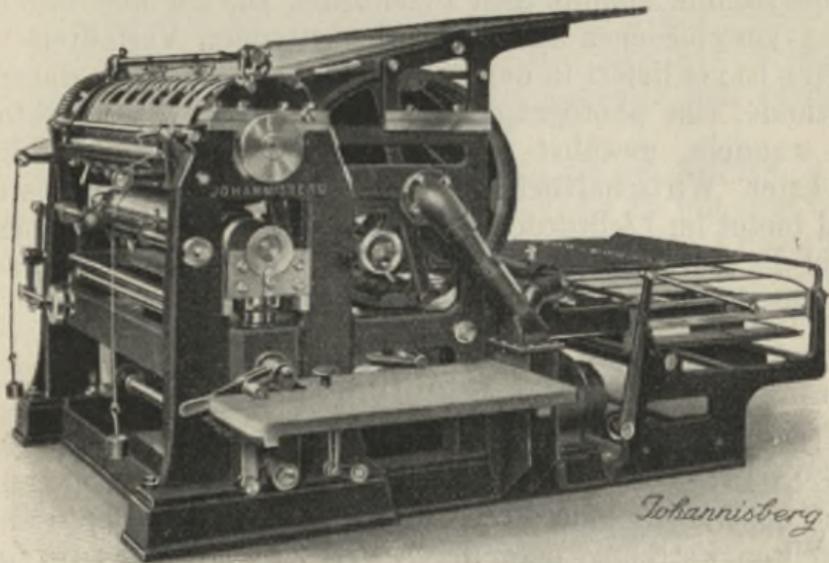
Aus dem Schlosse Belvedere in Wien

phot. K. Zima

Rastertiefdruck



tiefungen aufnehmend, den Abdruck empfängt. Die Drucke werden schließlich über eine Trockentrommel geführt und durch Bänderleitungen aus der Maschine entfernt.



*Johannisberg*

Abb. 48. Tiefdruck-Schnellpresse der Maschinenfabrik Johannisberg, Geisenheim

Der Vorteil des Rastertiefdruckes, auf dem gleichen Zylinder neben Bildern auch Schriften ätzen und in einem Arbeitsgang drucken zu können, wird für den Druck von illustrierten Zeitungen ausgenutzt. Große Tiefdruck-Rotationsmaschinen drucken von endlosem Rollenpapier und sind mit allerlei Vorrichtungen wie Falz-, Schneideapparat u. a. ausgestattet.

Wenn der Rastertiefdruck auch in seinen Erzeugnissen nicht die Qualität der Heliogravüre erreicht, so stellt er doch den vollkommensten Bildruck im Wege des Rotationsdruckes dar. Er führt in der Praxis verschiedene Namen wie Intagliodruck, Rembrandtgravüre, Mezzotintogravüre, Helio-tint u. a.

## IX. Photomechanische Flachdruckverfahren

Eine besondere Rolle innerhalb der photomechanischen Drucktechnik kommt dem Flachdruck zu, der hier mit drei ganz verschiedenen aber hoch bedeutenden Verfahren vertreten ist: er liefert in der Photolithographie zeitlich die erste Methode, eine photographische Aufnahme in die Druckform zu wandeln, gewährt uns im Offsetdruck ein Verfahren höchster Wirtschaftlichkeit und größter Auflagenleistung und bietet im Lichtdruck, besonders nach farbigen Vorlagen, wohl die getreueste, bis zur Täuschung gesteigerte, aber auch die geschmackvollste Wiedergabe.

### Die Photolithographie

Das photographische Bild kann auf zweierlei Wegen auf den Stein übertragen werden: durch indirekten Umdruck einer nach dem photographischen Negativ auf Papier hergestellten Fettkopie oder durch direkte Kopierung eines seitenrichtigen Negativs auf der lichtempfindlichen Plattenoberfläche.

Allerdings geben alle photolithographischen Methoden nur lineare Bilder; wir haben es jedoch in der Hand, durch die Anwendung gewisser Verfahren (Autotypie, siehe S. 88, oder Asphaltkopierprozeß auf gekörntem Stein) halbtönenähnliche Bilder zu erzeugen.

Die Photographie bietet natürlich gegenüber der Handarbeit des Lithographen bedeutende Vorteile, so die Schnelligkeit, Feinheit und Präzision der Zeichnung und besonders die Möglichkeit, das Bild beliebig zu vergrößern oder zu verkleinern.

Die indirekte Methode haben wir im Chromatgelatine-Umdruckverfahren vor uns:

Ein Bogen gut geleimten Druckpapiers wird mit einer dünnen Schicht Gelatine (reinem Leim) überzogen und getrocknet. Solche Papiere sind unter dem Namen photolithographisches Gelatinepapier käuflich.

Dieses Papier wird lichtempfindlich gemacht, indem man es in einer fünfprozentigen Auflösung von doppeltchromsaurem Kali in Wasser badet.

Das trockene Papier wird in das passende Format geschnitten und im Kopierrahmen hinter einem Negativ belichtet. Nach kurzer Zeit macht sich auf dem lichtgelben Grunde des Papiers ein bräunliches positives Bild, bestehend aus Chromdioxyd, bemerkbar.

Aber nicht dieses sichtbare Bild ist es, welches wir anstreben, sondern die Veränderung, welche die mit dem Chromsalze imprägnierte Gelatineschicht durch das Chromdioxyd erlitten hat. Das Papier wird mittels einer Samtwalze mit Fettfarbe überwalzt und in eine Tasse mit Wasser gelegt. Nach einiger Zeit entsteht durch das Quellen der unbelichteten Gelatine ein Relief. Wird die Kopie in diesem Zustande neuerlich mit der Samtwalze und einem Wattebauschen übergegangen, so nimmt man an den gequollenen, nicht belichteten Stellen die Farbe weg, während sie an den gegerbten Partien haften bleibt und durch das Überwalzen mit Farbe noch verstärkt wird. Nach dem Trocknen kann diese Fettkopie im Wege des Umdruckes auf den Stein übertragen werden (siehe S. 74).

Für die direkte Kopierung auf Stein kommt vor allem das Chromeiweißverfahren in Betracht, in selteneren Fällen wird auch noch die Asphaltkopierung angewendet.

Das Asphaltverfahren (siehe S. 96), das älteste, ist dasselbe Verfahren, mit welchem man photographieähnliche Farbendruckbilder (sog. „Photochromien“) erzeugt. Es hat den Vorzug vor anderen direkten photolithographischen Verfahren voraus, daß es möglich ist, nach Halbtonnegativen, wie sie die Kamera liefert, druckbare Bilder auf den Stein zu bringen, indem man diesen scharf körnt, mit Asphalt überzieht und kopiert. Wäscht man hierauf den Stein mit Terpentinöl usw., so findet sich auf der gekörnten Steinoberfläche ein Bild im Charakter einer Kreidezeichnung vor, welches seinem ganzen Ansehen nach einer Photographie gleicht, jedoch durch die Zerklüftung in ein körniges Bild zugleich druckfähig geworden ist.

Das Chromeiweißverfahren verwendet man für die Kopierung von Strich- und Rasternegativen. Es wird in gleicher Weise, wie es S. 93 zur Anfertigung von Kopien auf Zinkplatten für chemigraphische Zwecke geschildert wurde, ausgeübt. Der mit der Fettkopie versehene Stein wird für den Druck ebenso präpariert, „geätzt“, wie jene mit Zeichnungen oder Umdrucken (siehe S. 75).

### Der photomechanische Offsetdruck

Als direkte Kopierverfahren für Offsetzwecke sind vor allem das Chromeiweiß- wie das Chromgummiverfahren gebräuchlich.

Auch hier ist die Ausübung des Chromeiweißverfahrens wie S. 93. Zur gleichmäßigen Verteilung der lichtempfindlichen Schichte auf der Druckplatte dienen ebenfalls, der Größe der Offsetplatten entsprechend, größere Schleuderapparate (Zentrifugen).

Zum vollkommenen Anliegen der Metallplatte an dem Negative, ohne das keine scharfe Kopie zu erzielen wäre, bedarf es einer kräftigen Pressung. Sie wird in den sog. pneumatischen Kopierrahmen erreicht, welche zum Kopieren größerer Formate, auch im Hoch- und Tiefdruck, heute gebräuchlich sind. Bei ihnen wird über die Glasplatte des Rahmens, auf die das Negativ mit der lichtempfindlichen Plattenschichte in Kontakt zu liegen kommt, ein Gummituch gebreitet, das an den Rändern luftdicht an die Glasplatte angepreßt wird. Durch eine Saugpumpe, die an eine Öffnung des Gummituches angeschlossen ist, wird ein Vakuum (luftleerer Raum) erzeugt, wodurch der äußere Luftdruck das Aneinanderpressen des Rahmenglases und des Gummituches besorgt.

Der Multiplikationsumdruck wird in den photomechanischen Verfahren entweder durch die photographische Multiplikation (S. 85) bei der Aufnahme, oder aber durch das Aneinanderreihen der einzelnen Bilder auf großen Druckplatten während des Kopierprozesses mit Hilfe sog. Kopiermaschinen ersetzt. Bei ihnen wird das Negativ oder die Zink-

platte nach jedem einzelnen Kopierakt um gewünschte Abstände mit der größten Genauigkeit verschoben.

Der Druck von autotypischen Bildern (Rasterbildern) bereitete im Offsetdruck anfangs große Schwierigkeiten. Die Zerlegung in Punktsysteme bedeutet immer eine Verflachung der Tonabstufungen. Bei der Hochätzung, der Klischeeherstellung, kann durch partielle Tonätzungen (siehe S. 100) dieser Mangel behoben werden, eine Möglichkeit, die aber auf der Flachdruckform (Stein- oder Zinkplatte) nicht besteht. Erst als Verfahren gefunden waren, welche diese notwendige Korrektur der Tonwerte auch für Flachdruckzwecke gestatten, wurde dem photomechanischen Offsetdruck ein weites Anwendungsgebiet, vor allem der Farbendruck, erschlossen. Diese Verfahren beruhen darauf, daß entweder nach den Rasternegativen vorerst Klischees auf dünnerem Zinkblech angefertigt werden, die dann direkt auf die Offsetplatte umgedruckt werden, oder aber, daß auf den Rasternegativen und den nach ihnen angefertigten Rasterdiapositiven sog. „Phototonätzungen“ vorgenommen werden, die bei partieller Behandlung der photographischen Platte das Verkleinern der Punkte und somit das Aufhellen der Töne gestatten. Dieses Verfahren ist heute besonders beim Farbendruck sehr beliebt.

Für die Kopierung der Diapositive auf die Offsetplatte wird das Chromgummiverfahren angewendet, das ein direktes Positivverfahren (Umkehrverfahren) ist, da es nach den Diapositiven nicht negative, sondern positive Kopien liefert. Die unbelichteten Stellen der Chromatschicht werden durch Säurealkohol weggelöst. Wird hierauf die ganze Platte mit Fettfarbe überwalzt, so kommt dieselbe an den unkopierten Partien direkt auf das Metall zu liegen, während sie an den belichteten, auf der gegerbten Schicht sitzend, samt ihr durch verdünnte Säuren entfernt wird.

Die kopierten Platten werden ebenso, wie es S. 80 angegeben wurde, für den Druck in der Presse behandelt. Sie erweisen sich bei großen Auflagen haltbarer als Platten mit Umdrucken.

## Der Lichtdruck

Die belichtete Chromatgelatineschicht wird direkt als Druckplatte benützt und liefert tonreiche Bilder von feinsten Kornstruktur.

Es wird zunächst eine Spiegelglasplatte mit einer Schichte (Wasserglas, dünne Gelatinelösung und Chromalaun) überzogen, um der zweiten, eigentlichen lichtempfindlichen Schichte auf der Glasplatte den nötigen Halt zu geben. Diese besteht aus einer mit Kaliumbichromat versetzten satten Gelatinelösung. Sie wird in dünner Schichte auf der horizontal gelagerten Glasplatte ausgebreitet und in einem zu diesem Zwecke gebauten Kasten, welcher von unten geheizt werden kann, dem sog. Lichtdruckofen, in genau horizontaler Lage auf Nivelliergestellen bei zirka 54° C durch zwei Stunden getrocknet.

Dieses schnelle Trocknen der Platten in der Wärme hat den Zweck, eine gewisse Kornbildung in der Leimschichte herbeizuführen, ohne welche die Lichtdruckplatten nicht druckbar wären. Dieses Lichtdruckkorn ist auch auf allen Lichtdrucken durch die Lupe sichtbar; es bildet ein feines Netz aus schlangenartigen Gebilden oder Runzeln, von welchen es auch den Namen Runzelkorn trägt. Das Korn erscheint in den Schatten des Bildes kräftiger, in den Lichtern entsprechend feiner und zarter.

Nach dem Erkalten ist die Platte kopierfähig. Man belichtet sie unter einem seitenrichtigen Halbtonnegativ und bringt sie hierauf in kaltes Wasser, um alles unbelichtete Chromsalz aus der Leimschichte zu entfernen. Wir sehen jetzt auf derselben ein zartes aber deutliches Relief, bei welchem die stark belichteten, den Schatten und Halbtönen entsprechenden Partien tiefer liegen als die wenig oder gar nicht vom Lichte getroffenen Lichter, die mehr Feuchtigkeit aufgesaugt hatten und somit mehr aufquellen als die durch das Licht gegerbten Stellen. Nach gutem Auswässern wird die Platte getrocknet.

Vor dem Drucken läßt man auf die Plattenschichte eine Zeitlang die aus Glyzerin und Wasser bestehende „Feuchtung“

einwirken, die von der Schichte je nach dem Grade der Gerbung mehr oder weniger angenommen wird. Es entsteht ein Quellrelief.

Walzen wir eine solche Platte mit Drückerschwärze ein, so wird sich die gefeuchtete Lichtdruckplatte wie der Lithographiestein verhalten, d. h. die trockenen Stellen werden die Farbe festhalten, die feuchten Stellen sie dagegen abstoßen — ja noch mehr, wir werden eine Erscheinung beobachten können, welche der Lithographiestein nicht zeigt: die Lichtdruckplatte nimmt die Druckfarbe genau im Verhältnisse zur Kraft der Belichtung und der dadurch entstandenen Härtung der Leimschichte an und gibt sie auch in diesem Verhältnisse wieder an das Papier ab. Wir erhalten somit von einer Lichtdruckplatte Drucke in zartkörnigen Tönen, wodurch es möglich wird, die Tonwerte eines photographischen Negativs und somit die getreue Abbildung zartester Tonabstufung durch die Druckfarbe auf der Schnellpresse wiederzugeben.

Da aber die Feuchtung der Plattenschichte nach einer gewissen Druckanzahl immer wieder erneuert werden muß, so ist die quantitative Leistungsfähigkeit des Lichtdruckes eine beschränkte; qualitativ liefert er dagegen Hervorragendes und ist für Faksimiliewiedergaben das geeignetste Verfahren.

Zum Abdruck verwendet man neben der Handpresse eigene Lichtdruckpressen, die im Bau der Steindruckschnellpresse ähnlich sind. Statt des Feuchtwerkes (das Nachfeuchten erfolgt mit der Hand durch einen Schwamm) haben sie eine zweite Farbwalzensgarnitur zur besseren Farbverteilung und zum Abheben des Farbüberschusses.

Das Lichtdruckverfahren vom Stein als Träger der Chromleimschicht wurde zuerst 1855 von Poitevin ausgeübt und von Husnik und Josef Albert (1825—1886) vervollkommenet.

Der Hauptfortschritt Alberts lag in der Anwendung von Glasplatten als Träger der Druckschicht (1868) und weiter in der Vorpräparation der Glasplatten, um die Druckschichte festhaften zu machen. Den Namen Lichtdruck erhielt dieses Verfahren von Max Gemoser im Jahre 1869.

Der sog. Agfa-Filmlichtdruck bedeutet in mancher Beziehung eine Vereinfachung des alten Glasplattenlichtdruckes.

Käufliches Zelluloidband, mit Vor- und Hauptpräparation (jedoch ohne Zusatz des Chromsalzes) überzogen, wird in einer 3%igen Kaliumbichromatlösung gebadet, bei 28—30° C getrocknet, kopiert und dann anfänglich in warmem, später in kaltem Wasser ausgewaschen. Die Feuchtung erfolgt wie üblich. Der Druck dieser Filme kann sowohl in der Lichtdruckschnellpresse, wie auch in der Buchdruckpresse erfolgen, wofür der Film auf Schrifthöhe gebracht wird. Strichnegative ergeben gute, Halbton nur in gewissen Fällen dem alten Lichtdruck vollkommen ebenbürtige Abzüge, weshalb der Filmlichtdruck keine weite Verbreitung fand.

## X. Der Farbendruck

In den vorausgegangenen Beschreibungen der verschiedenen Druckverfahren haben wir immer nur das Abdrucken der jeweiligen Druckform mit einer einzigen, zumeist schwarzen Farbe im Auge gehabt. Beim Zusammendrucken mehrerer Farben, dem Farbendruck, kommt es weniger auf die Art des Druckens selbst an, als auf die Art der Zerlegung des bunten Originals in die einzelnen Farben und deren zweckmäßige Verteilung auf den einzelnen, neben- oder übereinander abzudruckenden Formen, denn für jeden gedruckten Farbton muß eine eigene Druckplatte vorhanden sein.

Eine einfache Form des farbigen Druckes sehen wir in der Anbringung eines flach unter die Zeichnung gedruckten Farbtones, einer Tonplatte, in welcher man oft einzelne weiße Stellen offen läßt, welche die lichtesten Partien des Bildes lebhafter hervortreten lassen. Holzschnittdrucke dieser Art nennt man Clairobscurschnitte. Die ersten Versuche gehen auf Lukas Cranach zurück (1507). Die eigentliche Erfindung machte der in Augsburg tätige niederländische Holzschnneider Jost de Negker. Hans Burgkmair gilt als der Hauptmeister dieser Technik, die später in Venedig von Ugo da Carpi weitergebildet und in Italien bis ins 18. Jahrhundert geübt wurde, während sie in Deutschland nach kurzer, hoher Blüte nach 1520 erlischt.

Die Ausführung geschah in der Weise, daß man von der



Die Wiener Stefanskirche

phot. Hans Madensky

Offsetdruck





Schloß Schönbrunn in Wien

phot. R. Zima

Lichtdruck



Zeichnungs- (Original-) Platte die Umrisse auf andere Holz- oder Metallplatten übertrug und aus diesen das herauschnitt, was beim Abdruck nicht farbig sein sollte. Dann druckte man mit der ersten Platte die ganze Zeichnung; die folgende, meistens in Holz geschnittene Platte gibt im lichten Braun usw. den Lokaltön; die höchsten Lichter sind in dieser Platte ausgespart; eine dritte oder auch vierte Platte gaben die Schattentöne. Mit der Zeit ging man in der Anwendung solcher Tonplatten immer weiter, und schon im 16. Jahrhundert hatte man es in der Herstellung solcher Drucke zu sehr schönen Resultaten gebracht.

So hatte z. B. Albrecht Altdorfer (1480—1538) einen Farbenholzschnitt in sechs Platten ausgeführt, welcher ein Altarbild, Maria von Regensburg, darstellt und mit Rot, Braun, Grün und Grau lebhaft koloriert erscheint.

Der erste, der Kupferstiche farbig druckte, war Herkules Seghers (1589—1650). Im 18. Jahrhundert wurde der Farbkupferstich viel angewendet.

Man begann hier damit, daß man die Kupferdruckplatten partiell mit den verschiedenen Farben einfärbte, um so ein buntes Bild zu bekommen, in welchem z. B. das Kleid einer Figur blau, das Fleisch rötlich, die Bäume grün, anderes braun usw. gefärbt war. Die Schattierung und Kraft in den einzelnen, auf einer Platte nebeneinanderliegenden Farben entstand dadurch von selbst, daß die tiefer gestochenen, geätzten oder rauheren Schattenstellen mehr Farbe annahmen als die seichten und glatten Lichter, wie dies ja auch beim monochromen Druck der Fall ist. Zu dieser Manier eigneten sich in reiner Sticheltechnik ausgeführte Platten weniger als die Halbtonverfahren der Schabkunst, Aquatinta und Kreidezeichnungsmanier.

Bei den eben erwähnten farbigen Stichen, welche heute von den Sammlern sehr geschätzt sind, liegen die einzelnen Farben noch nicht übereinander. Erst Jakob Christoph Le Blon (geb. 1667 in Frankfurt a. M., gest. 1741 in Paris) erhielt im Jahre 1740 ein Patent auf ein Verfahren, bei welchem die Farbenwirkung durch den Übereinanderdruck der einzelnen Farbplatten entsteht — ja noch mehr:

er erreichte eine vielfarbige Wirkung mit nur drei Grundfarben, Gelb, Blau und Rot, für jede derselben wurde eine besondere Druckplatte in Schwarzkunst angefertigt, durch den Übereinanderdruck aller Platten auf ein Blatt wurden alle Nuancen und Farbmischungen bis ins Schwarz erzielt. Später gaben seine Schüler und Nachfolger noch eine vierte, sog. Kontur- oder Zeichnungs-, auch Kraftplatte genannt, hinzu.

Merkwürdigerweise kommt diese gegen Ende des 18. Jahrhunderts hochentwickelte Farbtechnik bald ganz außer Übung; zu Beginn des 19. Jahrhunderts, als die Lithographie ihre Tätigkeit begann, war sie vollkommen vergessen. Sie mußte erst wieder den ganzen mühevollen Werdegang durchmachen, um Farbdrucke zu erzeugen, wie wir dies beim Holzschnitt sowohl als beim Kupferdruck gesehen haben. Man begann wieder bei dem einfachen Tondruck, vermehrte die Tonplatten und druckte mit ausgesparten Lichtern noch bis 1820 die einzelnen Farben flach nebeneinander.

Zu den eigentlich farbigen Drucken, die auf Grund genau ausgeklügelter Farbskalen bis zu 25 Druckfarben und damit auch Druckplatten erfordern, führte die Chromolithographie in verschiedenen Manieren. Gewöhnlich werden oder wurden die einzelnen Farbtöne mit Kreide auf die gekörnten Steine gezeichnet, auf denen vorher durch Umdruck einer Konturplatte die einzelnen Bezirke genau festgelegt waren. Erst der Zusammendruck aller Platten zeigt das vollendete Farbbild resp. die Stellen, an denen durch Korrekturen an den einzelnen Steinen die erstrebte Wirkung herauszuarbeiten ist. Die Bestimmung der einzelnen Farbtöne und ihre richtige Kombination durch den Chromolithographen entscheiden über die endgültige Wirkung.

Ähnliche, wenn auch härtere, für unseren Geschmack kaum erträgliche Resultate erreichte man mit der sogenannten Punktiermanier, wo auf glattem Stein mit Feder und Tusche einzelne Punkte aneinandergereiht werden, um die gewünschte Abtönung zu erreichen.

Die unzulängliche Wirkung dieser Chromolithographien, die oft noch durch Prägeplatten das Relief der Pinselührung

und die Struktur der Leinwand, durch Lacküberzug den Glanz des Ölgemäldes vortäuschen wollten, führte zu den sogenannten Kombinationsdrucken, bei denen man durch ein photomechanisches Verfahren die Hauptplatte mit Zeichnung und Modellierung, durch reine Lithographietechnik aber die Farbplatten, das Kolorit, beistellte. So wurden Reproduktionen von hohem künstlerischen Wert geschaffen.

Der schwierigste Teil der Arbeit liegt in der Zerlegung des zu reproduzierenden farbigen Originales und in dem Herausziehen der einzelnen Farben.

Man sucht dabei mit möglichst wenigen Farben bzw. Farbplatten möglichst viele Mischfarben durch den Übereinanderdruck der Farben zu erreichen. Durch Mischen von Gelb und Blau muß Grün, durch Gelb und Rot muß Orange, durch Rot und Blau Violett in möglichst vielen Abstufungen erreicht werden usw. Dabei ist es nicht gleichgültig, ob das Gelb z. B. zuerst und über dieses das Blau gedruckt wird, oder die Reihenfolge eine umgekehrte ist: in dem einen Falle wird man Blaugrün, in dem anderen Falle ein Gelbgrün erhalten usw.

In neuerer Zeit ist man zu dem von Le Blon im 18. Jahrhundert angewendeten Dreifarbendruckverfahren zurückgekehrt und hat mit Hilfe der Photographie versucht, die einer jeden dieser drei Farben entsprechenden Teile aus dem Originale herauszuziehen; denn durch das Auge und die Hand des Menschen allein ist diese Aufgabe, trotz aller Fachkenntnisse und Übung, höchst zeitraubend und nur unvollkommen zu lösen.

Die Versuche, die Farbzerlegung in die drei Grundfarben auf photographischem Wege durch Vorschalten von Farbfiltern bei der Herstellung der Rasternegative zu erreichen, führten erst zu Erfolgen, als es H. W. Vogel gelang, durch die Entdeckung der sog. Sensibilisatoren die photographischen Platten auch für die weniger brechbaren Strahlen des Spektrums (Gelb, Orange und Rot) empfindlich zu machen.

Die photographischen Platten sind nur für einen kleinen Teil der Strahlen, aus welchen das Tageslicht besteht, empfindlich. Die nasse Kollodiumplatte ist nur für Violett und

Blau empfindlich, während sich bei den Bromsilber-Trockenplatten und der Bromsilber-Kollodiumemulsion die Empfindlichkeit weiter gegen das Grün des Spektrumbandes erstreckt. Die ganze Reihe der Farbstrahlen, von Grün angefangen durch das Gelb, Orange oder Rot, vermag keine Wirkung auf die gewöhnlichen, nur blau empfindlichen photographischen Platten auszuüben, die ja bekanntlich in der Dunkelkammer bei gelbem oder rotem Lichte verarbeitet werden können.

Weil aber nicht alle Strahlen des Tageslichtes bei der Herstellung eines Lichtbildes mitwirken, werden die Farben und Tonwerte unrichtig und mangelhaft wiedergegeben.

Erst die Ausbildung der sog. orthochromatischen (oder farbenrichtigen) Verfahren brachte hier Abhilfe. Diese beruhen auf der durch Vogel gefundenen Tatsache, daß die Empfindlichkeit der Platten auch für die minder brechbaren Strahlen des Spektrums bedeutend gesteigert werden könne, wenn man der photographischen Schichte bestimmte Anilinfarbstoffe zusetzt.

Die für die Grün- und Gelbzone empfindlich gemachten Schichten werden als orthochromatisch, jene, deren Empfindlichkeit sich auch über die rote Spektralzone erstreckt, als panchromatisch bezeichnet.

Der Reproduktionsphotograph bedient sich nun zur Herstellung der Farbauszüge verschiedener Farbfiler. Die Farbe des Filters muß stets komplementär sein zu jener, die aufgelöst werden soll.

So wird z. B. zur Anfertigung des Teilnegatives für die Rotdruckplatte ein Grünfilter verwendet, das die roten Strahlen von der lichtempfindlichen Schichte abhält, jedoch die das Grün bildenden Strahlen unbehindert auf die für Grün sensibilisierte Platte einwirken läßt. Es entsteht ein Negativ, das alle roten Stellen des Originals glasklar, die ihm entgegengesetzten Farben gedeckt zeigt. Die Kopie des Negatives ergibt daher die Rotdruckplatte.

Der Zusammendruck der einzelnen Farbskalen erfolgt in der Reihenfolge Gelb, Rot, Blau. An unserer Farben-

tiefdruckbeilage sind die einzelnen Skalen eines Dreifarben-druckes seitlich, die Mischungen Gelb und Rot zu Orange, Gelb und Blau zu Grün, Rot und Blau zu Violett am oberen Rande gezeigt.

Die drei vom Drucker benutzten Farben sind aber sehr rein, im Zusammendruck werden sie daher bei den tiefsten Tiefen oft nicht dunkel genug. Deshalb wird zur Steigerung des Schwarzgehaltes der Schattenpartien oft eine weitere Platte (Schwarzplatte, Grauplatte, neutrale Platte, Kraftplatte) dazu genommen, wodurch auch die Zeichnung unterschiedener wird (Vierfarbendruck). Das ist beim Buchdruck oft notwendig. Es werden aber zur richtigen Wiedergabe oft auch zwei verschiedene Tönungen derselben Farbe genommen, etwa ein zweites Gelb, ein zweites Rot usw. Wenn viele Farben verwendet werden, spricht man von langer, bei wenig Farben von kurzer Farbskala. Buchdruck hat kurze Farbskala (drei oder vier), desgleichen der Tiefdruck, längere Farbskala der Offsetdruck (kaum unter sechs), die längste der Steindruck.

Bei den Aufnahmen für den autotypischen Dreifarben-druck muß zur Vermeidung von Moirébildung der Raster von Farbe zu Farbe um  $30^\circ$  gedreht werden, bei Vierfarben-druck um  $22\frac{1}{2}^\circ$ , was durch Einführung der Kreisraster leicht und präzise erreicht wird.

Selbstverständlich müssen die einzelnen Teilfarbendrucke genau aufeinander passen. Hier hatte besonders der Farben-tiefdruck Schwierigkeiten, da die einzelnen Druckzylinder durch das Abschleifen in ihrem Umfange variierten. Seit Einführung der galvanischen Aufkupferung ist aber der gleiche Zylinderumfang sichergestellt.

Der geschmacklich befriedigendste, bis zur Verwechsel-barkeit an das Original heranreichende Farbendruck wird wohl vom Lichtdruck geliefert, der in einer Skala bis zu sechs Farben auch die kompliziertesten koloristischen Probleme meistert.

## XI. Die Retusche

Über die Verbesserung oder Veränderung der Druckformen manueller Graphik haben wir schon bei den einzelnen Verfahren gesprochen. Die Bearbeitung einer Druckplatte, von der schon Probeabzüge gemacht wurden, ist ja gewöhnlich nur eine Weiterführung der bisherigen Ausarbeitung. Deshalb können wir von Retusche als einem selbständigen Faktor innerhalb der Reproduktionstechnik eigentlich überhaupt nur bei den photomechanischen Verfahren sprechen.

Der photographische Farbauszug ist nicht so vollkommen, daß ein erster Zusammendruck der nach den Teilnegativen hergestellten Druckplatten (ein Rohdruck) schon die originalgetreue Farbwiedergabe böte. Zur Berichtigung der Farbwirkung ist vielmehr eine ausgiebige Korrektur der Reproduktion nötig, die durch Menschenhand erfolgen muß, die Retusche, die ziemlich zeitraubend ist und oft bei der Kostenberechnung den Ausschlag gibt. Wir unterscheiden Positiv-, Negativ- und Platten- oder Metallretusche.

Die Positivretusche stellt sich als eine Überarbeitung hauptsächlich photographischer Druckvorlagen durch Übermalen dar, das flauere Stellen kräftiger, kontrastreicher, harte Teile weicher gestaltet, einzelne Partien herausdeckt oder einzeichnet usw.

Eine wichtige Rolle spielt dabei die Luftpinselretusche (amerikanische oder Maschinenretusche), die nicht nur einzelne Stellen „ausfleckt“, sondern den ganzen Hintergrund abdecken, Zeichnung und Modellierung anbringen, störende Lichtreflexe beseitigen, Lichter und Tiefen abschwächen und vertiefen kann, und zwar in zartesten Tonübergängen, die es mit der Modulation von Photographietönen aufnehmen. Der Luftpinsel (Aerograph) erzeugt diese weichen Tonübergänge, indem er durch Preßluft weiße oder schwarze Farbe zartester Lösung in feinsten Tröpfchen zerstäubt. Durch Verwendung von Schablonen kommen hier speziell bei Abbildung technischer Objekte auch nach flauen Aufnahmen Bilder von bestechender Klarheit und Plastik zustande.

Der Luftpinsel ist heute ein unentbehrliches Requisite der chemigraphischen Anstalten geworden.

Die Negativretusche bringt ihre ausgleichenden, verstärkenden oder abschwächenden Verbesserungen auf dem photographischen Negativ selbst an, und zwar flächenhafte Korrektur auf der Rückseite. Durch Ausschaben oder Abschwächen mit dem „Farmerischen Abschwächer“ kann man Partien zu kräftigerer Kopierung bringen. Natürlich können einzelne Stellen mit undurchsichtiger Farbe auch ganz ausgedeckt werden, für scharfe Linien kann auch auf der mit Mattolin (Hamlack) überzogenen Bildschicht mit Bleistift eingezeichnet werden. Das früher hauptsächlich verwendete Überziehen mit Mattlack, das heute noch zur Lichtdruckretusche in Verwendung steht, ist abgelöst durch lasierende Retuschefarben.

Diese reichen Möglichkeiten kommen besonders der Farbenretusche für Lichtdruck und Tiefdruck, aber auch für Offset zugute. Beim Offsetdruck wird diese Retusche hauptsächlich am Rasterdiapositiv zur Veränderung der Punktsätze mit dem Farmerischen Abschwächer benützt, im Buchdruck spielt sie keine Rolle, weil die ganze Retusche sich nur mehr auf der Metallplatte abspielt.

Die Metallretusche findet vor allem bei der Korrektur von chemigraphischen Druckplatten Verwendung. Ein Abdecken mit Asphaltlack gibt die Möglichkeit, einzelne ungedeckte Teile durch Ätzung aufzuhellen und so dem nie ganz vollkommenen Farbauszug zu Hilfe zu kommen. Ein mechanisches Verändern (Verdunkeln) kann auch durch Polieren der geätzten Platte erreicht werden, während der Stichel ein korrigierendes Nacharbeiten zur Aufhellung gestattet.

Jedenfalls verlangt bei dem heutigen Stande der Photographie die Arbeit des Retuscheurs, welche Technik immer er ausüben mag, einen mit wohlgeschultem, feinem Empfinden für Farben und Tonwerte und ausgesprochenem Geschmack begabten Menschen, in dessen Hand die Hauptverantwortung für ein gutes Gelingen einer originalgetreuen

Reproduktion gelegt ist, die nie erreicht wird, wenn die Teildrucke für den Zusammendruck nicht vom Retuscheur aufs feinste abgestimmt sind.

## XII. Charakter und Kennzeichen der Druckarten

Wir haben so vielerlei Verfahren originalgraphischer Kunst und so reiche Möglichkeiten der Wiedergabe von bildlichen Vorlagen kennen gelernt, die auf ganz verschiedenen technischen Grundlagen beruhen, daß wir natürlich nach auf verschiedene Wirkungen, auf einen verschiedenen Charakter auf so verschiedene Art gewonnenen Drucke gefaßt sein müssen. Und in der Tat finden wir auch nach dem bloßen Aussehen der Drucke eine Mannigfaltigkeit, die es ermöglicht, für einen bestimmten Zweck sich eines ganz bestimmten Verfahrens zu bedienen, das von vornherein den erhofften Effekt am überzeugendsten erreichen läßt. Auch hier müssen wir manuelle Graphik und photomechanische Verfahren auseinanderhalten, weil sie ja grundsätzlich etwas anderes erstreben.

Der graphische Künstler wird fast nie auch nur schwanken, ob er ein Thema in Holzschnitt, Radierung oder Lithographie ausführen soll. Die bloße Wahl der Technik ist eben auch schon ein Bestandteil der formalen Gestaltung des Kunstwerkes. Denkt er an eine derbe, schwere, kraftvolle, in wenigen aber markanten Linien und Flächen straff zusammengefaßte Komposition, so wird der Messerholzschnitt mit seiner zwar geringeren Modulation und seiner Beschränkung auf entschiedenes Schwarz und Weiß, aber um so männlicheren Ausdruckskraft seiner Vorstellung am meisten entgegenkommen. Will er trotzdem auch leichtere Linien, feinere Modellierung und aus zartem Wechsel von leichten Schwarz-Weiß-Lagen auch grau wirkende Zwischentöne mitsprechen lassen, so wird er den Holzstich vorziehen. Beide Arten wird man an den allgemeinen Kennzeichen des Hochdruckes leicht erkennen: die erhabene Form prägt sich ja beim Abdruck stark ins Papier, so daß sie besonders bei Handdrucken

Gott giebt die  
Nüsse  
aber er bröckelt sie  
nicht auf

UB  
I  
Gott giebt die  
Nüsse  
aber er bröckelt sie  
nicht auf

B  
Gott giebt die  
Nüsse  
aber er bröckelt sie  
nicht auf





Ölgemälde von Josef Danhauser, Wien 1805-1845

Vierfarben-Buchdruck





Altwiener Miniatur

Fünffarben-Offsetdruck





Dreifarben-Rastertiefdruck mit Stalen



sogar auf der Rückseite reliefartig eingepreßt zu erkennen ist, an den Rändern der druckenden Partien ist ein Ausquetschen der angepreßten Druckfarbe wie ein feiner Farbwahl zu bemerken. Wer in einer Graphischen Sammlung Messerschnitte und Sticharbeiten aufmerksam betrachtet hat, wird hier bald im Urteile ganz sicher sein.

Auch die Wahl zwischen der Ausführung in Kupferstich oder in Radierung irgend einer Art wird keinem Künstler Kopfzerbrechen verursachen. Die strenge Strichführung des Kupferstiches gibt einen so markanten Charakter von unbedingt und fast gesetzmäßig beherrschter Liniengestaltung, daß ihm nur ein bestimmter Aufgabenkreis wirklich gelegen ist. Jedes leichte, dem Unbeschwerten einer flotten Zeichnung sich nähernde Linien-, Schraffen- und Schattenspiel weist von vornherein auf die Radierung, deren reiche technische Möglichkeiten diese graphische Betätigung als die freieste empfehlen. Als Tiefdruck sind beide an dem leichten, bei starken Linien und den dunklen Stellen auch sehr kräftigen Hochliegen der Druckfarbe auf dem Papier zu erkennen. Schon beim leisen Drübergleiten der Fingerspitzen ist das Relief deutlich zu spüren. Von der Rückseite her sind an den Stellen solcher starker Linien direkt die Einbuchtungen des Papiers wahrzunehmen, das in feuchtem Zustand in die Vertiefungen der Platte eingepreßt wurde, um die Farbe herauszuheben. Auch einfache Linien zeigen in dünner Form lichtere, tonigere Farbe als in starker Form, wo die Kupferdruckfarbe erst zur vollsten Sättigung kommt. Bei den tonigen Verfahren, Aquatinta und Schabblatt, kommt zu dem freilich kaum merklichen Relief die eigenartige matte Samtstruktur der Farbfläche. Die Handarbeit des Künstlers spricht ja eine so klare Sprache, daß eine Verwechslung mit photomechanisch hergestellten Drucken höchstens dann in Frage kommt, wenn die photomechanische Nachbildung nach einer künstlerischen Originalgraphik erfolgt ist. Daß die Kaltnadelarbeit nicht die Tiefe und den Reichtum an Tonübergängen der geätzten Radierung haben kann, ergibt sich aus der Technik. Der bei jedem Tiefdruck in das Papier gepreßte „Plattenrand“ ist an sich kein sicheres Kennzeichen

dieser Druckart, er wird oft zum Aufputz auch auf andersartige Drucke gepreßt.

Die Lithographie zeigt als Flachdruckverfahren keinerlei Einpressung oder Relief des Papiere. Dadurch bekommt der Druck etwas Weiches, Kraftloseres selbst bei energischen Federzeichnungen. Kreidezeichnungen auf Stein, vom Künstler selber seitenverkehrt ausgeführt, sind seltener geworden. Sie sind an dem abwechslungsreichen Korn zu erkennen. Heute zeichnen die Künstler gewöhnlich direkt und seitenrichtig auf Umdruckpapier in der Art einer flotten Kreidezeichnung und überlassen alles übrige dem Steindrucker.

Bevor wir uns der Reproduktion bildlicher Vorlagen durch die photomechanischen Verfahren zuwenden, möchten wir noch den Abdruck von Schriftsatz, also von Texten, berühren, der auch in allen drei Druckarten erfolgen kann. Unsere Beilage mit dem Autogramm Goethes wird auch für gesetzte Buchstaben alle erklärenden Worte deutlicher machen: der Buchdruck bringt die Buchstaben scharf begrenzt ins Papier eingepreßt, an den Rändern die Farbe etwas ausgequetscht, verstärkt, auf der Rückseite ist die Einpressung der Hochdruckform an der Schattierung deutlich zu sehen, auf unserem Blatte absichtlich etwas übertrieben. Der Rakeltiefdruck zeigt das gleiche Bild. Bei näherem Zusehen aber, am besten mit Zuhilfenahme einer Lupe, sehen wir jeden Buchstaben unscharf begrenzt, angefressen, die Spur des Rasters, die ja in den Tiefen verschwindet, ist an den Rändern klar zu erkennen. Der Offsetdruck als Flachdruckverfahren legt die Buchstaben ganz flach auf das Papier, gegen den Rand zu ist die Farbe so gleichmäßig gelagert wie im Inneren der Buchstabenkörper, weder Vorder- noch Rückseite zeigen irgendein Relief.

Diese Betrachtung ist eine gute Vorübung zur Bestimmung von photomechanisch hergestellten Bildwiedergaben. Wird man um die Technik eines vorgelegten Blattes gefragt, so empfiehlt es sich, ja nicht rasch zu antworten, sondern seine ganze Aufmerksamkeit zu konzentrieren. Mit Ausnahme der Ohren kann man alle Sinnesorgane brauchen: die Nase für die Druckfarbe, die Fingerspitzen zum leisen Abtasten,

die Zunge, um die Saugfähigkeit des Papiere zu beachten, und natürlich vor allem das Auge, das übrigens ohne Lupe kaum auskommen kann. Da es heute auch für den Fachmann gar nicht so leicht ist, gleich eine sicheres Urteil abzugeben, ist es ratsam, systematisch vorzugehen und zunächst die Grundart zu bestimmen, ob Buchdruck, Tief- oder Flachdruck vorliegt. Hier gibt uns schon das Papier leichte Anhaltspunkte: schwach geleimtes (weiches, saugendes) Papier läßt auf Tiefdruck, stark geleimtes (hartes) auf Lichtdruck oder Offset, rauhes auf Offset und gestrichenes (Kreidepapier) auf Buchdruck schließen. Auch die Art der Farbe, ob matt, glänzend, tonig oder doppeltonig, gibt uns wertvolle Hinweise, die Bildgebung, ob einfache Strichmanier, Raster oder Korn, muß natürlich besonders beachtet werden.

Für Wiedergaben in Strichmanier wird man mit den Bemerkungen auskommen, die oben bei der Unterscheidung von Schriftbildern gemacht wurden.

Im Buchdruck ist das einfarbige Bild der Autotypie an den Rändern durch die Einpressung (Rückseite!), im Inneren am Raster zu erkennen: es sind kleinere und größere, also ungleiche Punkte, von denen aber jeder die gleiche Farbsättigung aufweist, in den hellen Partien kleine schwarze, in den dunklen Teilen kleine weiße Punkte deutlich zu sehen. Im Mehrfarbendruck, wo sich die Farben vielfach decken, ist in den hellen Partien mit der Lupe deutlich jede einzelne Farbe zu erkennen und dadurch auch richtig auf Drei- oder Vierfarben-Autotypie zu schließen. Wenn auch die farbige Autotypie für Wiedergabe jeder Art von Vorlagen geeignet ist, so kommt doch das bei glattem Papier unvermeidliche fette Schimmern und die leuchtende Tiefe besonders der Wiedergabe von Ölgemälden zustatten.

Im Tiefdruck erreicht die Heliogravure bei der Wiedergabe von alten Stichen (also reinen Strichvorlagen des Tiefdrucks) einen so hohen Grad von Originaltreue, daß bei dem feinen Staubkorn auch mit der Lupe der Unterschied in der Randschärfe der auf dem Originalblatt gestochenen Linien nicht mehr zu erkennen ist. Hier hilft dann höchstens eine Untersuchung, ob das Papier aus der Zeit des Stiches stammt

oder späteres Erzeugnis ist. Die Heliogravure in Tonabstufungen ist an den ohne Lupe ganz geschlossen wirkenden Tönen und der charakteristischen Tiefdruckart leicht zu erkennen. Vom Schnellpressentiefdruck unterscheidet sie sich durch das Fehlen des Rasters, von Drucken manueller Graphik durch die geschlossene, tonreiche Modellierung.

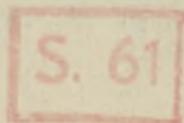
Der Schnellpressentiefdruck zeigt in den hellen Partien unverkennbar die weiße Kreuzlage des Rasters. Zum Unterschiede von der Autotypie sind seine Punkte, soweit sie nicht durch das Überquellen der Farbe verschwunden scheinen, alle gleich groß, aber von verschiedener Helligkeit der stufig wirkenden Farbe, die in ungleich dicker Schichte aufliegt, je nachdem sie aus einem seichten oder tieferen Näpfchen aufs Papier kam. Der Druck wirkt matt und satt, am frischen Druck ist der Geruch der Xylolfarbe unverkennbar. Daß sich in den dunkleren, farbenreicheren Partien die Farbe auf dem Papier beim Ausfließen aus dem Näpfchen überlagert, ist besonders beim Mehrfarbentiefdruck deutlich, wo die tiefsten Stellen oft den Eindruck von „eingeschlagenen“ Ölgemälden machen.

Im Flachdruck gibt sich die oft zur Wiedergabe von alten Holzschnitten verwendete Photolithographie durch das Fehlen der dem Hochdruck eigenen Merkmale (Einpressung, Farbausquetschung, Farbwall usw.) zu erkennen.

Der Offsetdruck nützt fast immer den Vorteil aus, auf Papieren druckbar zu sein, die für eine andere Technik wegen ihrer Rauigkeit wenig geeignet sind. Ein Flachdruck auf narbigem Papier kann ruhig als Offset angesprochen werden, es sei denn, daß die rauhe Papierstruktur nachträglich eingepreßt wurde. Die Druckfarbe kommt wegen des Umweges über das Gummituch nur in sehr zarter Schichte aufs Papier. Das verleiht dem Druck ein aquarell- oder pastellartiges Aussehen, weshalb gerade diese Technik mit Vorliebe und besten Erfolgen für die Wiedergabe derartiger Kunstblätter benützt wird. Selbst die Rasterpunkte des Offsetdruckes zeigen noch den ganz einheitlichen, an den Rändern unverstärkten Farbton, da ja vom Gummituch keinerlei Einpressung in das Papier, keinerlei Ausquetschen erfolgt, während doch

durch das Anschmiegen des Gummituches auch die in die Vertiefungen des Papieres fallenden Stellen noch vom zarten Rasterpunkt getroffen werden. Ob Steindruck oder Offsetdruck vorliegt, ist höchstens bei sehr rauhem Papier zu unterscheiden, wo der Stein die Farbe in tiefer gelegene Papierfalten nicht absetzen kann, so daß geschlossene Töne durch die Papierstruktur zerlegt erscheinen.

Das edelste der Flachdruckverfahren, der Lichtdruck, ist bei scheinbar geschlossenen Tönen mit der Lupe am Runzelkorn zu erkennen. Auch Spuren eines „falschen Tones“ in den hellen Partien verraten bei weniger sorgfältigem Auflagendruck leicht die Technik des Lichtdruckes. Das Runzelkorn ist bei Farbenlichtdrucken freilich nur an den ganz hellen Bildstellen bemerkbar. Bei Abwesenheit eines Rasters, reichster Tonabstufung und verblüffender Originaltreue ist aber ein die Vorlage in all ihren Einzelheiten der Feder-, Stift- oder Pinselführung, des Papieres oder der Leinwandstruktur usw. direkt nachahmender Druck mit Sicherheit als Lichtdruck anzusprechen, der alle Feinheiten der Reproduktion so sehr beherrscht, daß er oft schon nicht mehr als Reproduktion empfunden wird. Er schenkt uns heute etwa in den Nachbildungen von Handzeichnungen und Werken der großen alten Meister alles Glück, das früher nur das Anschauen dieser köstlichen Originale selbst geben konnte.



## Namen- und Sachregister

- A**bedarien 17  
 Abschlag 38  
 Aerograph 118 .....  
 Akzidenz 42  
 Albert-Fischer-Galvanos 52  
 Albert, Josef 111  
 Albuminverfahren 93  
 Aldus Manutius 36  
 Algraphie 77  
 Altdorfer, Albrecht 113  
 Amerikanische Retusche 118  
 Amman, Jost 25  
 Anastatischer Druck 67  
 Anätzung 97  
 Andruckpresse 67  
 Anilindruck 51  
 Antiqua 36  
 Aquarellholzschnitt 31  
 Aquatinta 54, 60, 113, 121  
 Armenbibel 17  
 Asphaltverfahren (Flachdruck) 71, 106, 107  
 Asphaltverfahren (Zinkätzung) 96  
 Ätzen des Lithographiesteines 75  
 Ätzgrund 56  
 Ätzmaschinen 100  
 Ätzstufen 98  
 Auer 51  
 Aufkupferung 117  
 Aufzug 49  
 Ausschluß 37, 40  
 Auswaschtinktur 80  
 Autographie 73  
 Autorkorrektur 42  
 Autotypie 88, 106, 123  
 Autotypieraster 88  
  
**B**astarda 35  
 Bastardschriften 36  
 Berthold, Hermann 40  
 Bewick, Thomas 21, 27  
 Biblia Pauperum 17  
 Bildzerlegung 115  
 Blaulackverfahren 95  
 Blechdruck 78  
 Bleischnitte 30  
 Blenden 90  
 Blinddruck 9  
 Blindmaterial 37, 40  
 Blockbücher 16, 17, 31  
 Bordwachs 56  
 Brennätzverfahren 76  
 Bright, F. E. 42  
 Bromsilbergelatine-Trockenplatte 86, 116  
 Bromsilberkollodium 86, 116  
 Buchdruck 10, 122  
 Buchdruckrotationsmaschine 48  
 Buchsbaumholz 27  
 Buchschrift 35  
 Bürstenabzug 41  
 Burgkmair, Hans 112  
 Carpi, Ugo da 112  
 Charakter der Druckarten 120  
 Chemigraphie 92  
 Chemischer Druck 13  
 Chromatgelatine - Umdruck 106  
 Chromeiweißverfahren 93, 108  
 Chromgummiverfahren 109  
 Chromharzverfahren 95  
 Chromleimverfahren 95  
 Chromolithographie 114  
 Chromsalze 82  
 Chromsalzverfahren 93  
 Cicero 40  
 Clairobscurschnitte 112  
 Coßmann, Alfred 54  
 Cranach, Lukas 112  
 Crayonmanier 55, 62, 113  
  
**D**aguerre 83  
 Daguerreotypien 83  
 Daumier, Honoré 68  
 Delacroix, Eugène 68  
 Diapositiv 100  
 Donatè 17  
 Doppeltonfarbe 92  
 Dreifarbendruck 114, 115  
 Dreikantstichel 28  
 Druckarten 7  
 Druckfarbe 9  
 Druckform 8  
 Druckgraphik 5  
 Druckverfahren 8  
 Druckzylinder 49  
 Duplexautotypie 91  
 Duplexfarbe 92  
 Durchschuß 37  
 Dürer, Albrecht 20, 21, 24, 53  
 Effekttätzung 100  
 Einblattdrucke 17  
 Einplattenfarbdrucke 64  
 Emailverfahren 95  
 Englische Manier 54  
 Entsäuerung 80  
 États 65  
 Exlibris 6, 54  
 Fadenstichel 28  
 Fahnen 41  
 Faksimileholzschnitt 29  
 Falscher Ton 125  
 Farbendruck 112  
 Farbenkupferstich 113  
 Farbenlichtdruck 125  
 Farbenlithographie 114  
 Farbenoffsetdruck 109  
 Farbenretusche 118  
 Farbenzerlegung 115  
 Farbfilter 115, 116  
 Farbmischung 115  
 Farbskala 117  
 Farbwalze 10  
 Farmerischer Abschwächer 119  
 Federzeichnung (lithograph.) 67, 69  
 Fette Tusche 70  
 Fettkopie 107  
 Feuchtung 77, 79, 110  
 Filmlichtdruck 111  
 Filter 116  
 Firmin-Didot 50  
 Flachdruck 12  
 Formzylinder 49  
 Frakturschrift 36  
 Fräsmaschine 98  
 Freihandgraphik 5  
 Frontbogenausleger 48  
 Fust, Johannes 33

- Galvanische Aufkupferung 117  
 Galvano 52  
 Galvanoplastik 38, 51  
 Gebrauchsgraphik 6  
 Gelatinepapier (photo-lithogr.) 106  
 Gemeine 37  
 Gemoser, Max 111  
 Genoux 50  
 Gerbungsrelief 101  
 Gestrichenes Papier 123  
 Gießform 38  
 Gigantographie 92  
 Gillot 92  
 Gillotage 92 ...  
 Gipsstereotypie 50  
 Gitterschrift 35  
 Goethe 21, 68  
 Goldschmiedpunzen 55  
 Gotische Schrift 35  
 Goya, Francisco 54  
 Grabstichel 55  
 Graphische Künste 5  
 Gravierung 27, 52, 71  
 Grauplatte 117  
 Guillochiermaschine 72  
 Gummiklischee 51  
 Gummituch 78  
 Gußzapfen 39  
 Gutenberg, Johannes 32, 45, 66
- Halbtonbild** 8, 87  
**Halbunziale** 35  
**Hamlack** 119  
**Handkupferdruck** 64  
**Handpresse** 45  
**Handwalzen** 9, 10  
**Harzgrund** 57  
**Harzstaubkorn** 60  
**Heliogravüre** 100, 123  
**Heliotint** 105  
**Herkomer, Hubert von** 55, 63  
**Hermann, C.** 79, 81  
**Hirnholz** 27  
**Hochätzen der Steine** 77  
**Hochätzung** 92  
**Hochdruck** 9, 31, 45, 122  
**Höfel** 92  
**Holbein, Hans** 21  
**Holzer** 26  
**Holzchnitt** 15, 24
- Holzchnitt, japanischer** 30  
**Holzchnittmesser** 24  
**Holzstich** 23, 27, 120  
**Holztafeldruck** 16  
**Homogendruck** 81  
**Hundertguldenblatt** 58  
**Husnik** 111
- Inkunabeln** 37  
**Instrument** 38  
**Intagliodruck** 105
- Jacobi** 51  
**Japanischer Holzchnitt** 30  
**Jodsilberkollodium** 86  
**Justieren** 38
- Kalender** 50 .....  
**Kalte Nadel** 58, 121  
**Kalter Guß** 51  
**Kältlackverfahren** 95  
**Kanzleischrift** 35  
**Kapitalien** 35  
**Kapitalschrift** 35  
**Karolingische Minuskel** 35  
**Kartographie** 68  
**Kautschukstempel** 9  
**Kegelstärke** 39  
**Kehlheimer Platte** 66  
**Kennzeichen der Druckarten** 120  
**Kleisterfarben** 30  
**Klietsch, Karl** 100  
**Klischee** 93  
**Kollodiumverfahren, nasses** 86, 115  
**Kolumnen** 41  
**Kombinationsdruck** 115  
**Komplettgießmaschine** 38  
**König, Friedrich** 46  
**Konkordanz** 40  
**Kontern** 75, 80  
**Konterpresse** 80  
**Kontraumdruck** 75  
**Konturplatte** 114  
**Konturstichel** 28  
**Kopie** 7  
**Kopiermaschine** 108  
**Kopierverfahren** 9  
**Körnen** 70  
**Könermühle** 80  
**Korrektur** 41  
**Kraftplatte** 114, 117  
**Kreidepapier** 123
- Kreideumdruckpapier** 74  
**Kreidezeichnung (lithograph.)** 67, 70  
**Kreisraster** 117  
**Kriehuber, Josef** 68  
**Kupferdruck** 52  
**Kupferdruckpresse** 64, 102  
**Kupferstich** 53, 55, 113, 121  
**Kupfertuschierung** 55, 63  
**Kursivschrift** 36
- Langholz** 24, 26  
**Langston, Tolbert** 44  
**Lateinschrift** 36  
**Lavierte Federzeichnung** 6  
**Le Blon, J. Chr.** 113, 115  
**Le Prince, J. B.** 54  
**Lettern** 10, 37, 39  
**Lichtdruck** 83, 110, 125  
**Lichtdruckform** 111  
**Lichtdruckkorn** 110  
**Lichtdruckofen** 110  
**Lichtdruckschnellpresse** 111  
**Lichtpausverfahren** 9  
**Liniestichel** 28  
**Linolschnitt** 26  
**Linotype** 42  
**Lithograph** 66  
**Lithographie** 66, 114, 122  
**Lithographiestein** 68  
**Lithographische Asphaltmanier** 96, 107  
**Lithographische Kreide** 70  
**Lithographische Schabmanier** 71  
**Lithographische Tusche** 69  
**Lithographische Tuschmanier** 71  
**Lithographischer Andruck** 76  
**Lithophine** 80  
**Lochkamera** 89  
**Logotypen** 42  
**Ludlow-Gießmaschine** 43  
**Luftpinselretusche** 118
- Majuskel** 35  
**Manuelle Graphik** 5, 8, 15  
**Maschinengravüre** 72  
**Maschinenmeister** 37  
**Maschinenretusche** 118  
**Matrize, Mater** 38  
**Matrizentafeln** 50  
**Mattolin** 119

- Meisenbach, Georg 91  
 Menzel, Adolf 23, 68  
 Mergenthaler, Othmar 42  
 Mertens, Dr. E. 100  
 Messerschnitt in Langholz  
 17, 24, 26, 120  
 Metallätzung 92  
 Metallretusche 119  
 Metallschnitte 26, 30  
 Methylviolett 95  
 Metteur 41  
 Mezzotinto 59  
 Mezzotintogravüre 105  
 Minuskel, Karolingische  
 35  
 Missalschrift 35  
 Moiréebildung 117  
 Monoline 42  
 Monotype 44  
 Monotypien 63  
 Mönchsschrift 35  
 Moulette 62  
 Multiplikationsanhang 85  
 Multiplikationsumdruck  
 75, 108  
 Nasses Kollodiumver-  
 fahren 86, 115  
 Naßstereotypie 50  
 Naturselbstdruck 63  
 Nefgen 100  
 Negativ 82  
 Negativretusche 119  
 Negker, Jost de 112  
 Netzätzung 91  
 Neutrale Platte 117  
 Niellotechnik 53  
 Niepce, N. 82, 96, 100  
 Normalhöhe 40  
**Offsetdruck** 78, 122, 124  
 Offsetpresse 79  
 Offset-Rasterbilder 109  
 Original für Reproduktion  
 8, 87  
 Originalgraphik 5  
 Originalholzschnitt 26  
 Orthochromatische  
 Schichten 116  
**Paketsatz** 41  
 Panchromatische Schich-  
 ten 116  
 Pantograph 72  
 Papier 9, 123  
 Papierstereotypie 50  
 Patrizze 38  
 Pettenkofen, Aug. von 68  
 Photochromie 107  
 Photogalvanographie 83  
 Photographie 14, 93  
 Photolithographie 69, 106,  
 124  
 Photomechanische Platte  
 87  
 Photomechanische Ver-  
 fahren 81  
 Photomechanischer Film  
 87  
 Photomechanischer Flach-  
 druck 106  
 Photomechanischer Hoch-  
 druck 88  
 Photomechanischer Off-  
 setdruck 108  
 Photomechanischer Tief-  
 druck 100  
 Phototechnischer Film 87  
 Phototonätzung 109  
 Photoxylographie 29  
 Pigmentpapier 101  
 Plakat 6, 68  
 Plattengießwerke 50  
 Plattenrand 64, 121  
 Plattenzustände 65  
 Pneumatischer Kopier-  
 rahmen 94, 108  
 Poitevin 83, 111  
 Polierstahl 58  
 Positiv 82  
 Positivretusche 118  
 Prägedruck 9  
 Prägeplatte 114  
 Presse 9  
 Pretsch, Paul 83  
 Punkt, typographischer 40  
 Punktiermanier 114  
 Punzen 27, 55  
**Quadraten** 37  
 Quellrelief 83, 110  
**Radiernadel** 58  
 Radierung 54, 56, 121  
 Rakelmesser 104  
 Rakeltiefdruck 100, 102,  
 122, 124  
 Raster 88  
 Raster für Tiefdruck 102  
 Rasternegativ 90  
 Rasterpunkte 89  
 Rastertiefdruck 100, 102,  
 122, 124  
 Rastriermaschinen 30, 72  
 Reaktionsdruck 13  
 Regletten 37  
 Reiberdrucke 17, 31  
 Reiberpresse 67, 76  
 Reinätzung 99  
 Reliefmaschine 72  
 Remarquedrucke 65  
 Rembrandt 54, 58  
 Rembrandtgravüre 105  
 Reproduktion 7  
 Reproduktionskamera 83  
 Reproduktionsphotogra-  
 phie 83  
 Reproduktionsverfahren 7  
 Reservagefarbe 61  
 Retusche 56, 58, 81, 118  
 Revision 42  
 Richter, Ludwig 22, 24  
 Rogers, I. 42  
 Rohdruck 118  
 Rolffs 100  
 Rops, Félicien 55  
 Rotationsbuchdruck 48  
 Rotationsoffsetdruck 79  
 Rotationstiefdruck 105  
 Rotunda 35  
 Roulette 62  
 Rubel, W. 79  
 Rubens, P. P. 53  
 Rubensstecher 53  
 Rundätzung 98  
 Rundstereotypie 50  
 Runzelkorn 110  
 Rupprecht v. d. Pfalz 54  
 Rustika 35  
 Rüttelmaschine 80  
**Satz** 37  
 Schaber 58  
 Schabkunst 54, 59, 113,  
 121  
 Schablonen 15  
 Schabmanier (lithograph.)  
 71  
 Schildchen 55  
 Schleifkohle 58  
 Schleuderapparat 95, 108  
 Schnellpressen 46  
 Schnellpressentiefdruck  
 103, 124  
 Scholz 78  
 Schöndruck 17  
 Schongauer, Martin 53

- Schriftformen 35  
 Schriftgrad 39  
 Schriftguß 34, 36  
 Schrifthöhe 39  
 Schriftmetall 38  
 Satzsetz 37, 40, 122  
 Schrotblätter 27, 55  
 Schwabacher 35  
 Schwarzkunst 54, 60  
 Schwarzplatte 117  
 Schweizerdegen 37  
 Schwingkamera 83  
 Scudder, W. St. 42  
 Seghers, Herkules 113  
 Senefelder, Aloyis 12, 66, 77  
 Sensibilisieren 86, 115  
 Setzen 40  
 Setzkasten 40  
 Setzmaschinen 42  
 Setzschiff 41  
 Signatur 39  
 Solnhofener Stein 68  
 Spalten 41  
 Spatien 37  
 Stampiglien 16  
 Stanhope, Lord 50  
 Staubkasten 61  
 Staubkorn 61  
 Stege 37  
 Steindruck 12, 66  
 Steindrucker 66  
 Steindruckschnellpresse 77  
 Steingravüre 67, 71  
 Steinhochätzung 67  
 Steinkorn 70  
 Steinzeichnung 66  
 Stempelschnitt 36, 37  
 Stereotypie 49  
 Stichel 27, 28  
 Stopzylindermaschine 48  
 Stramin 64  
 Strecker, O. und H. 78  
 Strichätzung 99  
 Strichnegativ 87  
 Strichvorlagen 7, 87  
 Tabellensatz 42  
 Talbot, Fox 83, 100  
 Tampon 9, 64  
 Tangierverfahren 71  
 Teilnegative 116  
 Texoprintverfahren 87  
 Textura 35  
 Tiefdruck 10, 52, 121  
 Tiefdruckraster 102  
 Tiefdruckschnellpresse 104  
 Tiegeldruckpresse 45, 46  
 Tonätzung 100  
 Tonplatte 112, 114  
 Tonschnitt 29, 30  
 Tonstichel 28  
 Toulouse-Lautrec, H. de 68  
 Trockenstereotypie 50  
 Tulaware 53  
 Tuschmanier 27, 60, 71  
 Typen 10, 37, 39  
 Typograph-Setzmaschine 42  
 Typographie 10, 31  
 Typographischer Punkt 40  
 Typologisches Bilderbuch 17  
 Typometrisches System 40  
 Umbrechen 41  
 Umdruck 67, 69, 73, 93, 106  
 Umdruckpresse 67  
 Umkehrprisma 84  
 Umkehrverfahren 109  
 Unziale 35  
 Urkundenschrift 35  
 Vernis-mou 55, 63  
 Versalien 35, 37  
 Vertikalreproduktionsapparat 85  
 Vertikalschnellpressen 48  
 Vervielfältigung 7  
 Vierfarbendruck 117  
 Vierkantstichel 28  
 Vogel, H. W. 115, 116  
 Vollautomat 46  
 Weichgrundradierung 63  
 Weißschnitte 27  
 Wendumapparat 80  
 Whistler, J. M. N. 68  
 Widerdruck 17  
 Wiegemesser 59  
 Wiegendrucke 37  
 Winkelhaken 40  
 Xylographie 24, 29  
 Xylolfarbe 124  
 Zeichnungsplatte 114  
 Zeilen-Setz- und Gießmaschinen 43  
 Zentrifuge 95, 108  
 Zeug 38  
 Zeugdruck 16  
 Zinkätzung 92  
 Zinkflachdruck 77  
 Zinkhochätzung 96  
 Zinko 93  
 Zinkotypie 92  
 Zurichtung 49  
 Zustand 65  
 Zylinderflachformmaschine 46



2-28

2,00

S - 96

9.60

Doc. Mr. Dofee

11/4, 1857.

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



I-301377

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000298074