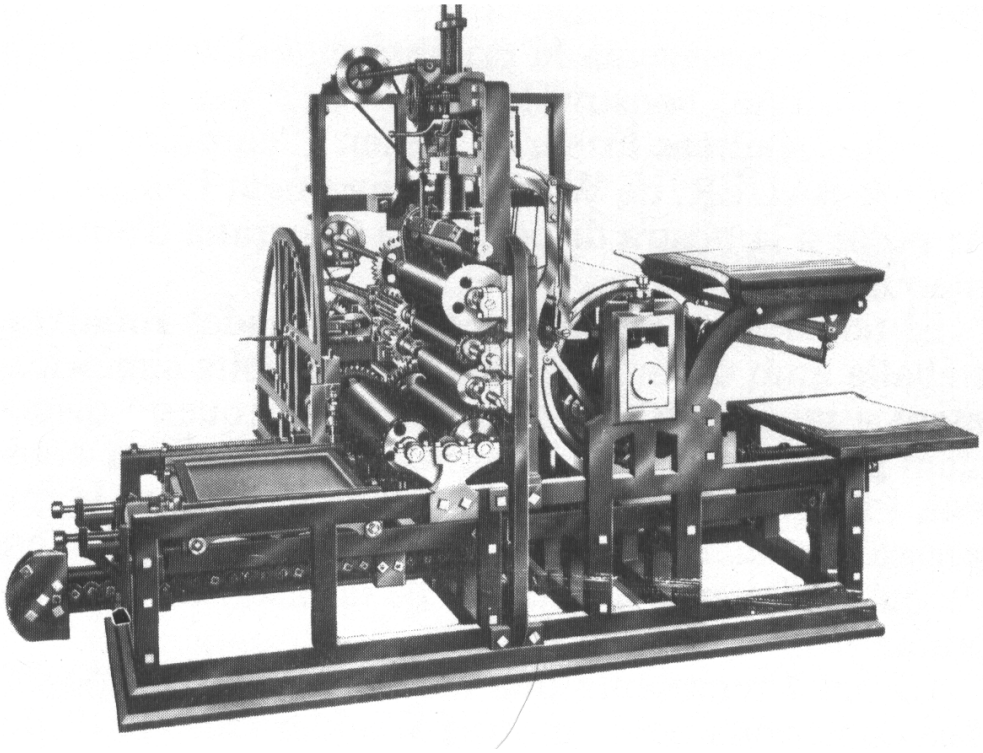
Die Maschinen des zweiten Druckprinzips, die Zylinderpressen, arbeiten ebenfalls mit einer ebenen Druckform, aber das Papier wird im Augenblick des Druckes auf einen rotierenden Zylinder aufgespannt, den sogenannten Gegendruckzylinder, der die Aufgabe des Tiegels übernimmt und unter dem der Druckstock eine Hin- und Herbewegung beschreibt, so dass er sich abwechselnd unter dem Gegendruckzylinder und unter den Farbwalzen befindet. Diese Art Maschine wurde erstmals im Jahre 1812 durch die Firma Koenig und Bauer gebaut. In den Zylinderpressen wird die Übertragung der Druckfarbe auf das Papier zonenweise von einer Seite des Druckstockes zur anderen vorgenommen. Die Druckzone ist in jedem Augenblick durch die Mantellinie des Gegendruckzylinders gegeben, welche die Druckstockebene berührt. Unsere Abbildung stellt die erste Zylinderpresse der Geschichte dar, die im Jahre 1812 durch Friedrich Gottlob Koenig (1774-1833) und Andreas Friedrich Bauer (1783-1860) gebaut wurde. Die Firma Koenig & Bauer von Würzburg hatte die Freundlichkeit uns die Photographie dieser Maschine zur Verfügung zu stellen.

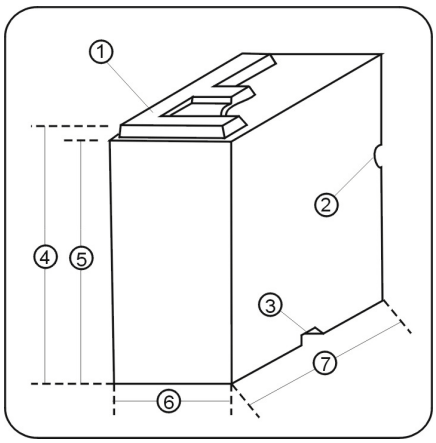


Die dritte Gruppe von Druckpressen, die sogenannten Rotationspressen, arbeiten mit einem zylinderförmigen Druckstock, der sich symmetrisch zum Gegendruckzylinder dreht. Diese Anordnung erlaubt ein kontinuierliches Bedrucken von Rollenpapier und findet seine Anwendung vor allem bei der Anfertigung hoher Auflagen, wie etwa bei Zeitungen oder Zeitschriften. Die ersten Rotationspressen wurden offenbar um 1865

gebaut. Es ist hier wohl wenig sinnvoll, wertvollen Speicherplatz zu verschwenden, um eine dieser spektakulären Maschinen abzubilden, da dies nur wenig zum Verständnis des Textes beitragen könnte.

Beim klassischen typographischen Setzen hält der Setzer in der linken Hand den sogenannten Winkelhaken, der im wesentlichen aus einem beidseitig durch eine senkrechte Wand begrenzten Winkeleisen besteht, dessen innere Seiten als Grund- und Seitenfläche bezeichnet werden. Der Abstand zwischen den beiden Wänden, der der Linienlänge entspricht, kann manuell eingestellt werden, indem der sogenannte Frosch oder Schieber in Längsrichtung verschoben und anschliessend blockiert wird. Mit der rechten Hand entnimmt der Setzer dem Setzkasten einzeln die verschiedenen Buchstaben und stellt sie von links nach rechts der Seitenfläche entlang auf die Grundfläche, wobei nicht zu vergessen ist, dass die Buchstaben gegenüber ihrem späteren Druckbild gespiegelt sind. Mit dem Daumen der linken Hand wird jeweils der zuletzt gesetzte Buchstaben festgehalten. Auf derjenigen Seite der Setzbuchstaben, die der Seitenfläche gegenüberliegt, weisen die meisten Typen eine charakteristische Rille auf, die als Signatur (2) bezeichnet wird und vor allem dazu dient, Buchstaben, die aus einem anderen Kasten stammen, leicht zu erkennen.

Die Abbildung 'Drucktype' zeigt die wichtigsten Einzelheiten einer Drucktype: (1) Schriftbild, das bei speziellen Schriften über den Typenkörper hinausragen kann. (2) Die Signatur. (3) Fussrille. (4) Schrifthöhe. (5) Achselhöhe. (6) Dickte. (7) Kegel.



Drucktype

Befinden sich die Buchstaben der ersten Zeile auf dem Winkelhaken, muss der Setzer die Buchstaben justieren. Dazu werden die als Ausschluss bezeichneten Elemente, welche etwas weniger hoch als die eigentlichen Setzbuchstaben sind und den Wortzwischenräumen entsprechen je nach Bedarf durch etwas schmalere oder breitere Elemente ersetzt. Es ist wichtig, dass die Linie zuletzt genau die vorgegebene Länge aufweist, weil sonst der Satz bei der späteren Manipulation gerne auseinanderfällt. Den kleinsten Zwischenraum erhält man meistens mit dem sogenannten Sechstelgeviert, mittlere mit dem Viertelgeviert, dem Drittelgeviert, grössere Abstände mit dem Halbgeviert oder gar mit dem Geviert, einem Quader mit quadratischer Grundfläche, wobei die Quadratseite dem Schriftkegel (Typenmass in Richtung der Buchstabenhöhe) gleichkommt.

Zwischen Zeile und Zeile wird meist ein dünnes Bleiblech, eine sogenannte Reglette, mit einer ganz bestimmten Dicke gelegt, das den gewünschten Abstand festlegt. Alle die nicht mitdruckenden Elemente des Bleisatzes, wie der Ausschluss oder die eben erwähnten Bleibleche, werden als Durchschuss oder Blindmaterial bezeichnet.

Sobald der Setzer drei oder vier Zeilen fertig gesetzt hat, packt er die Lettern auf dem Winkelhaken mit beiden Händen und legt sie auf ein Brett mit erhöhten Rändern, das sogenannte Setzschiff. Liegt eine ganze Seite auf dem Setzschiff, wird diese mit einer Schnur gebunden und aufbewahrt, bis sie, meist zusammen mit anderen Seiten, in den Schliessrahmen der Druckpresse gespannt wird.

In einem gleichen Druckstock können verschiedene Arten Elemente mit den Typen kombiniert werden, wie etwa Klischees[1], Galvanos, Nummerierwerke, Ornamente und Linien, ja sogar Holzschnitte. Auch perforierende Elemente können eingesetzt werden, so dass beim gleichen Durchgang durch die Presse auch gleich Linien oder punktierte Linien ausgeschnitten oder gar Formen ausgestanzt werden können, wie dies etwa unter Einsatz von Bandstahlschnittformen der Fall ist.

Bis zur Einführung des Photosatzes mussten auch komplizierte Formulare und Tafelwerke, wie etwa Fahrpläne oder Preislisten, sowie mathematische und chemische Formeln aus typographischen Elementen zusammengesetzt werden, was nur experimentierten Fachleuten anvertraut werden konnte und sehr zeitraubend war.

Im Schliessrahmen werden mehrere Seiten eines Buches oder einer Publikation zu einer Form zusammengebaut. Die einzelnen Satzblöcke werden dabei zwischen rechteckige Klötze gepresst, die sogenannten Stege, welche mit Schliessapparaten, die in verschiedenen Bauarten anzutreffen sind, mit dem Rahmen verkeilt werden. Hier ist es wichtig, dass der Satz richtig justiert wurde, denn schlecht justierte Zeilen pflegen sich in dieser Phase der Arbeit aus dem Verband zu lösen, was langwierige Korrekturarbeiten nach sich zieht.

Schliesslich wird der Rahmen in die Presse geschoben, und das Drukken kann beginnen. Oft treibt die ständige Erschütterung des Druckstocks einzelne Elemente des Ausschusses nach oben, so dass diese plötzlich

[1] Ein Klischee ist eine Druckform auf einer dünnen Metall- oder Kunststoffplatte, welche meist dem Druck einer Abbildung dient.

mitdrucken. Dieser Fehler ist sehr häufig in typographischen Drucksachen zu finden. Sobald der Drucker auf das Mitdrucken unerwünschter Elemente aufmerksam wird, stellt er die Maschine kurz ab und treibt die instabilen Durchschusselemente wieder auf den Grund der Druckform.

Setzen

Umbrechen

In den Rahmen schliessen

Drucken in der Tiegelpresse

Der Handsatz mit beweglichen Lettern hat von Gutenberg bis heute nur verhältnismässig kleine Abweichungen erfahren. Die Höhe der Drukkelemente, die früher in jeder einzelnen Druckerei individuell festgelegt wurde, ist heute in den einzelnen Ländern genormt, wie dies auch für die in typographischen Anstalten übliche Masseinheit, den typographischen Punkt (1 p entspricht ungefähr 0,376 mm), der Fall ist[1]. Die Höhe der Drucktypen beträgt 62 2/3 Punkt, und die Klischees, Galvanos, Stereos, automatischen Nummerierwerke, etc. müssen alle auf diese Höhe gebrachte werden.

Für die verschiedenen Schriftgrössen (Schriftgrade) haben sich im Laufe der Geschichte eine Anzahl Bezeichnungen eingebürgert. Die gebräuchlichsten Namen in diesem Zusammenhang sind:

Bezeichnung	Schriftgrad	Bezeichnung	Schrifttgrad	Bezeichnung	Schriftgrad
Diamant	4 p	Koronel	7 p	Cicero	12 p
Perl	5 p	Petit	8 p	Mittel	14 p
Nonpareille	6 p	Korpus	10 p	Tertia	16 p

[1] Vor allem in angelsächsischen Ländern wird anstelle des Punktes das Mass *Pica* eingesetzt. Für die elektronische Datenverarbeitung wurde der DTP-Punkt eingeführt, der zwischen dem typographischen Punkt und dem Pica-Punkt liegt und etwa 0,35277 mm entspricht.

Zu Gutenbergs Zeiten goss jeder Drucker seine eigenen Typen mit Hilfe eines manuellen Giesswerkzeuges. Später wurde die Schriftgiesserei zum eigenständigen Beruf, und heutzutage werden die wenigen Typen, die noch hergestellt werden, in speziellen Schriftgiessereien angefertigt. Die kleinen Lettern, wie sie etwa zum Satz von fortlaufenden Texten gebraucht werden, bestehen noch heute aus einer ähnlichen Legierung, wie sie schon Gutenberg verwandte. Die grösseren Typen, wie sie zum Setzen von grossen Titeln oder Plakaten gebraucht werden, können aus verschiedenen Materialien hergestellt werden, wie etwa aus Holz oder aus Kunststoff.

Die Setzkunst erfuhr schon früh in ihrer Geschichte so bedeutende Fortschritte, dass es möglich wurde, Musiknoten im Handsatz mit speziellen Bleitypen zu setzen. Diese Technik wird mitunter auch als 'Melotypie' bezeichnet. Der berühmteste Pionier dieser Technik war Ottaviano dei Petrucci (1466-1539), der Gründer des wohl ersten melotypischen Systems der Geschichte, bei dem die Noten und die Systemlinien in zwei verschiedenen Durchgängen durch die Presse, unter Einhaltung eines genauen Passers, übereinandergedruckt werden mussten. Das von Gottlob Immanuel Breitkopf in Leipzig im Jahre 1755 erfundene melotypische System erlaubte es erstmals, die Noten und das Liniensystem in eine gemeinsame Form zu setzen und somit in einem einzigen Durchgang durch die Presse abzudrucken. Breitkopf ist ferner zusammen mit dem Basler Schriftgiesser Wilhelm Haas (1741-?), wenn auch unabhängig von ihm, einer der Erfinder der von ihm so genannten Typometrie, des typographischen Satzes von Landkarten, eines Verfahrens, das sich seiner ungeheuren Schwierigkeiten wegen nie durchzusetzen vermochte. Auch die Melotypie hat sich bei der zunehmenden Komplexität moderner Kompositionen gegen andere Druckverfahren nicht halten können.

Schon früh suchte man nach Systemen, die den Handsatz und das Ablegen der Lettern in ihre Fächer (nach dem Druck) verkürzen könnten. Beim herkömmlichen Satz pflegt die Anzahl von 1500 Buchstaben in der Stunde, Ablegen eingerechnet, kaum überschritten zu werden. Das Problem wurde vor allem im Laufe des XIX Jahrhunderts hochaktuell, da damals immer schnellere Pressen gebaut wurden, die das Verhältnis zwischen der Leistung des Satzes und des Druckes zugunsten des letzteren veränderten. Ein erster Versuch zur Beschleunigung des Satzes war die Erschaffung verschiedener Logotypensysteme, die nicht mit den Ligaturen zu verwechseln sind: Während die Ligaturen verschiedene Buchstaben zu einem Ganzen vereinigen, das einen anderen graphischen Aspekt hat als die Kombination der entsprechenden Einzelbuchstaben (zum Beispiel: *fi, fl, Æ,...*) und je nach den Regeln der Ästhetik und auch der

Grammatik eingesetzt werden können, vereinigen die Logotypen die gebräuchlichsten Buchstabengruppen einer Sprache auf einem gemeinsamen Setzbuchstaben (wie etwa *an, ten, ver, ung,...*). Der Hauptnachteil der Logotypen besteht in der grossen Anzahl Fächer, die der entsprechende Setzkasten aufweisen musste, so dass die Kasten extrem gross wurden und der Setzer durch die grossen Abstände zwischen den einzelnen Fächern stark ermüdet wurde. Die grosse Anzahl von Symbolen, die ein Logotypensetzer im Gedächtnis behalten musste, war ein anderer Nachteil des Systems. François Barletti de Saint-Paul[1] erfand um 1776 eines der berühmtesten Logotypensysteme.

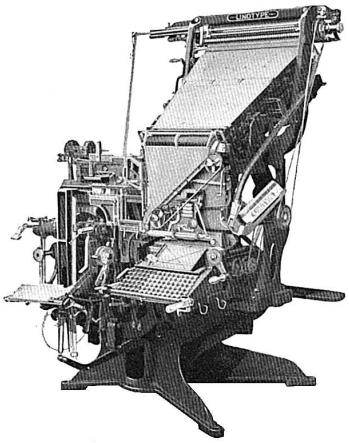
Elemente eines Druckstocks

Der Maschinensatz

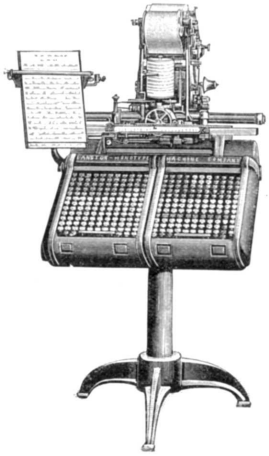
Die Möglichkeit, eine Setzmaschine zu bauen, welche die Arbeit eines Handsetzers, oder wenigstens einen Teil davon leisten würde, wurde bereits im frühen XIX Jahrhundert erwogen. Zu jener Zeit wurde ein

[1] (?-1809).

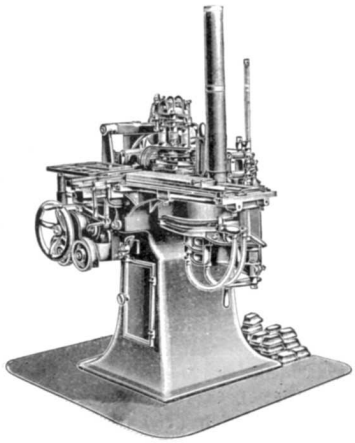
solches Unterfangen als utopisch betrachtet, und das Verdienst der Erfinder, die in jenem Gebiet die ersten Schritte zu unternehmen wagten, ist um so beachtlicher. Einer der ersten Pioniere des Setzmaschinenbaus ist der Engländer Dr. William Church, der bereits im Jahre 1808 eine erste Maschine baute, die allerdings scheiterte. Im Jahre 1822 baute Church eine weitere Setzmaschine, zu der er ein Patent erhielt. Die Maschine von Church benutzte für den Satz Bleilettern, die nach dem Auflagedruck wieder eingeschmolzen wurden.



Linotype



Tastatur der Monotype



Giesseinheit der Monotype

Im Jahre 1840 erschien eine Maschine auf dem Markt, die einen gewissen Erfolg aufwies, die 'Pianotype' von James Hadden Young und Adrien Delcambre. Sehr erwähnenswert unter diesen ersten Versuchen im Setzmaschinenbau ist die vom Schweden Christian Sörensen gebaute Maschine. Sörensen wandte zur Rückverteilung der Matrizen in die entsprechenden Fächer des Magazins ein ausgeklügeltes Kodifikationssystem an, das mit dem Schlüssel, der nur auf ein Schloss passt vergleichbar ist. Ein ähnliches, wenn auch wesentlich verbessertes System finden wir heute noch in den wenigen Zeilengiessmaschinen der Marke 'Linotype' die noch im Betrieb sind.

Die Geschichte der Setzmaschinen im XIX Jahrhundert könnte zum Inhalt eines ganzen Buches werden. Hier werden wir nur noch auf die beiden wichtigsten Bleisetzmaschinen der Geschichte eingehen, die den Markt während fast hundert Jahren beherrscht haben: Die 'Linotype' und die 'Monotype'.

Bis zur Erfindung der 'Linotype' benutzten sämtliche Setzmaschinen die Setzbuchstaben als Matrizen, so dass die Druckstöcke aus Maschinenmatrizen bestanden. Das setzte eine grosse Anzahl von Matrizen vor-

aus, die zudem der Abnutzung durch den Auflagendruck ausgesetzt waren. In der ersten Linotype Setzmaschine, die 1884 durch den deutschen Ingenieur Othmar Mergenthaler (1854-1899) gebaut wurde, wurden die eine Zeile bildenden Matrizen mit Hilfe von variablen Ausschlüssen, sogenannter Spatienkeile, automatisch auf Zeilenbreite justiert. Anschliessend wurde von der Zeile ein stereotypischer Abdruck genommen (der Begriff der Stereotypie wird später erklärt), wonach die Matrizen wiederum in die entsprechenden Abteilungen des Magazins zurückgeführt wurden. Bereits im Jahre 1885 baute die Firma Linotype eine mit einem Giessmechanismus ausgerüstete Setzmaschine, die nach jeder gesetzten Maschinenzeile eine Bleizeile goss. Wie bei der ersten Maschine wurden auch bei dieser ersten Zeilengiessmaschine die Matrizen mit einem ausgeklügelten System in das Magazin zurückverteilt. Im Laufe der Jahre brachte die Firma Linotype eine grosse Anzahl von Modellen von Zeilengiessmaschinen auf den Markt. Die heute noch im Einsatz stehenden Maschinen sind grundsätzlich nach demselben Prinzip von Satz, Justierung, Guss und Ablage ins Magazin gebaut wie jene erste Maschine von 1885.

Tolbert Lanston (1844-1913) war der Erfinder der Monotype Setzmaschine. Diese Maschine setzte nicht ganze Zeilen, sondern Einzelbuchstaben. Seit dem Jahre 1890 besteht die Monotype aus zwei Einheiten: Die Tastatur und der Giessmechanismus, die untereinander durch ein Lochstreifensystem verbunden sind, wie es auch in der Telegraphie verwendet wird. Wir möchten hier in Erinnerung rufen, dass der Erfinder der Lochkarte, die später in so verschiedenen Sparten angewandt werden sollte, wie etwa in der Computertechnologie oder in automatisch gesteuerten Maschinen, der französische Webstuhlfabrikant Joseph Marie Jacquard (1752-1834) war, in den ersten Jahren des XIX Jahrhunderts. Die Monotype hat gegenüber der Linotype den Nachteil einer geringeren Arbeits-Geschwindigkeit. Andererseits ist aber die Korrektur rascher, da Einzelbuchstaben ersetzt werden können und somit eine fehlerhafte Zeile nur ausnahmsweise ganz neu gesetzt werden muss.

Der Photosatz

In den frühen Siebzigerjahren waren alle überzeugt, dass sich der Photosatz bald zu einer der wichtigsten photographischen Anwendungen der modernen Druckerei entwickeln würde. Mit den Photosetzmaschinen konnten Texte direkt auf Photopapier oder Film erstellt werden, ohne die herkömmlichen Bleisatzverfahren.

In der Epoche vor dem Photosatz mussten die Texte, die nicht direkt von einem Druckstock aus Blei abgedruckt wurden, zunächst umgewan-

delt werden, um eine photographisch kopierfähige Vorlage zu erhalten. Das war vor allem für den Offset- und den Tiefdruck der Fall. Es gab viele verschiedene solche Übertragungsverfahren. Die einfachsten Systeme beruhten auf einem sauberen Probedruck, welcher mittels einer Reprokamera oder per Kontakt kopiert werden konnte.

Photosetzmaschinen projizieren die orthographischen Zeichen, sowie alle anderen in der Typographie üblichen Elemente wie Linien, punktierte Linien oder Ornamente, nacheinander auf Photopapier. Wenn das letzte Zeichen an die entsprechende Stelle der Papieroberfläche projiziert wurde, wird das Papier entwickelt und man erhält so eine Strichaufnahme des Satzes, die zusammen mit anderen Strichoriginalen, wie etwa Federzeichnungen auf einem Blatt zusammengeklebt (montiert) und anschliessend photomechanisch reproduziert werden kann.

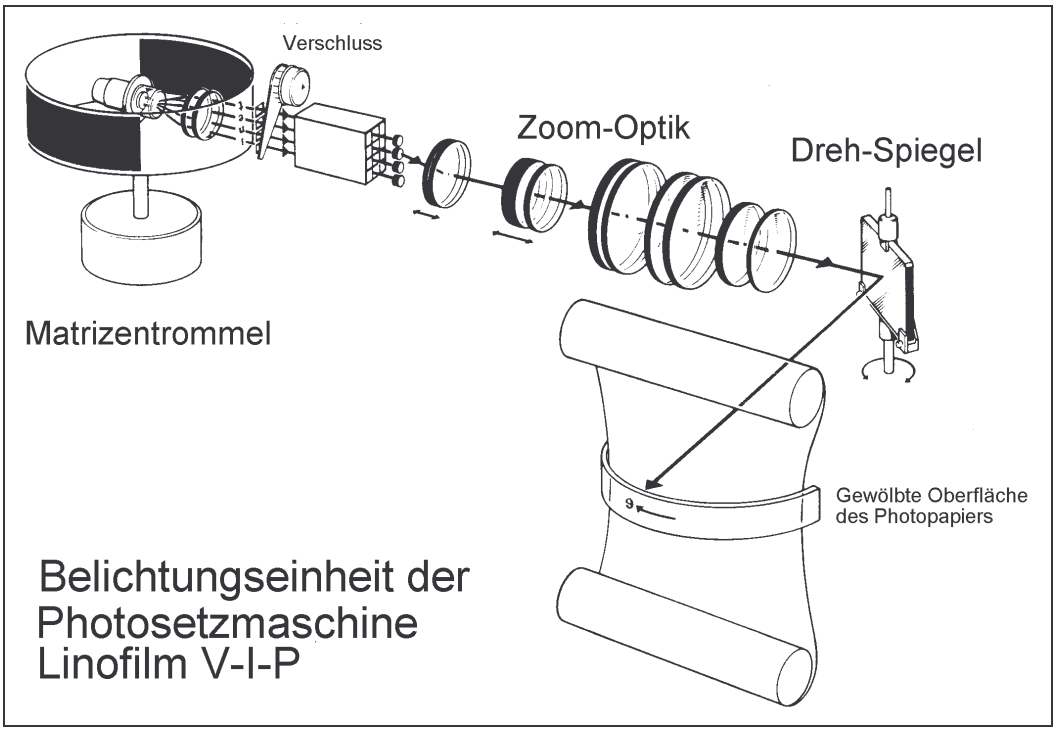
Die gleichen Montagen, die beim herkömmlichen Typensatz spiegelverkehrt aus Bleilettern zusammengebaut werden müssen, können also mit Schere und Leim seitenrichtig auf einem Blatt Papier ausgeführt werden.

Die ersten Versuche im Photosetzmaschinenbau werden A. C. Ferguson zugeschrieben, der bereits im Jahre 1892 eine einfache Photosetzmaschine baute. Einen anderen Vorgänger der modernen Photosetzmaschinen baute 1915 *Adolf Müller*. Diese ersten Maschinen waren selbstverständlich nur für den Handbetrieb gebaut, also ohne automatische Justierung (Verteilung der Buchstaben innerhalb der Zeile), so dass die Lage der einzelnen Buchstaben von Hand eingestellt und jeder Buchstabe einzeln belichtet werden musste. Die Anwendung dieser Prototypen war daher auf das Setzen von Titeln, Monogrammen oder ganz kurzen Texten beschränkt.

Der nächste Schritt im Photosetzmaschinenbau waren Anpassungen der herkömmlichen Bleisetzmaschinen an den Photosatz, um eine automatische Justierung der Texte zu ermöglichen. In solchen Maschinen, wie etwa der *Intertype Fotosetter,* wurde der Giessmechanismus durch einen automatischen Justier- und Belichtungsmechanismus ersetzt. Die herkömmlichen Giessmatrizen wurden mit einem Fensterchen ausgestattet, das zum Träger eines photographischen Negativs des entsprechenden Buchstabens wurde.

Die in den Siebziger- und Achtzigerjahren des XX Jahrhunderts hergestellten Photosetzmaschinen können grob in zwei Gruppen aufgeteilt werden: Bei den Maschinen der ersten Gruppe sind photographische Negative der Setzbuchstaben auf einer rotierenden Scheibe oder einem Zylindermantel angeordnet. Bei der zweiten Gruppe ist die Form eines jeden Setzbuchstabens auf einer Magnetplatte oder einem anderen in der Informatik üblichen Medium digital gespeichert.

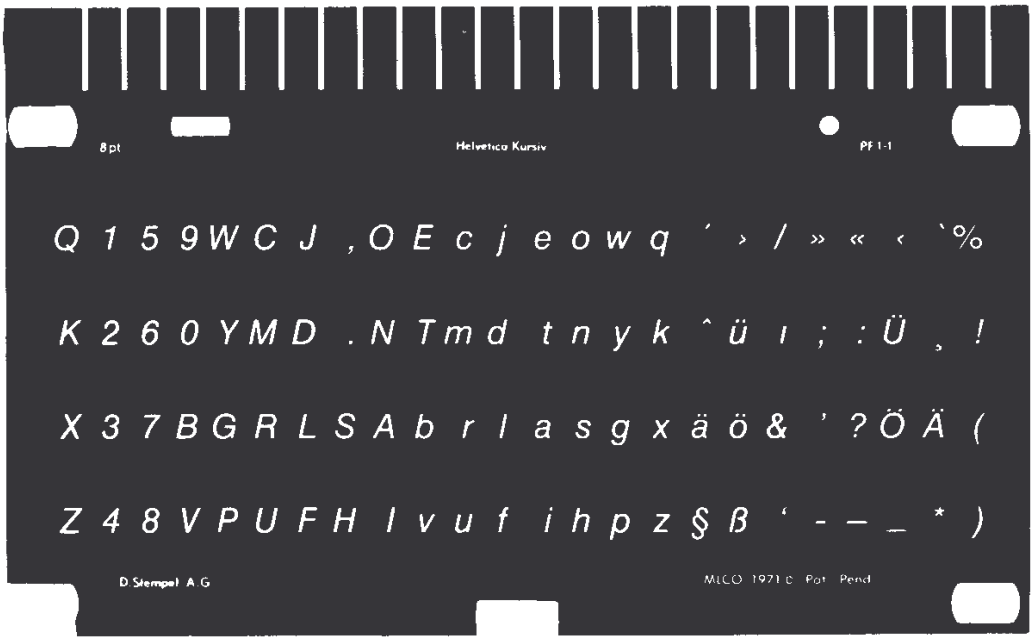
Die Abbildung *'Schema der Linofilm V-I-P'* stellt die Funktion einer Maschine der ersten Gruppe schematisch dar, der *Linofilm V-I-P* von *Linotype*. Dieses Schema, sowie die Abbildung 'Schriftmatrize' wurden uns von der Mergenthaler Linotype GmbH freundlicherweise zur Verfügung gestellt.



Schema der *Linofilm V-I-P*

Die Maschinen der ersten Gruppe funktionieren folgendermassen: Die über die Tastatur eingegebenen Texte werden auf einer Magnetplatte oder -Band gespeichert. Nach der Texteingabe können immer noch Korrekturen, wie etwa das Einfügen oder das Löschen von Buchstaben, Wörtern oder auch ganzer Abschnitte, vorgenommen werden. Nach der Korrektur, die auf einem Bildschirm verfolgt wird, korrigiert die Maschine automatisch die Justierung der Zeilen, und sogar die Worttrennungen können nach einem Programm automatisch erfolgen. Der so vorbereitete Text wird nun in einer speziellen Belichtungseinheit auf die Papieroberfläche übertragen. Der Computer kontrolliert die Situation der Projektion jedes einzelnen Buchstabens auf dem Papier. Ein Elektronenblitz leuchtet stets dann auf, wenn der gewünschte Buchstabe der rotierenden Trommel oder Scheibe vor dem optischen System vorbei flitzt. Auf diese Weise können stündlich, je nach der Maschine etwa 50'000 Buchstaben auf das Papier projiziert werden. Das Papier wird in einer Entwicklungsmaschine verar-

beitet, in der es hintereinander durch das Entwicklerbad, das Fixierbad, ein Wässerungsbad und schliesslich durch eine Trocknungsanlage gezogen wird.



Schriftmatrize

In den Maschinen mit digital gespeicherter Schrift ist jedes Zeichen in ein System von gekreuzten Linien oder Punkten aufgelöst, das fein genug ist, um bei den Drucksachen unbemerkbar zu bleiben. Man spricht von einem **Bitmap**. Die Buchstaben sind bei diesem System vollständig abnutzungsfrei. Der Wechsel von einem Schrifttyp auf den anderen ist erleichtert und es bestand sogar schon die Möglichkeit, Schriftsätze über das Telephonnetz zu versenden, als das 'World Wide Web' noch nicht existierte. Übrigens liessen sich in einigen besonders hochentwickelten Maschinen auch beliebige Strichoriginale, wie Federzeichnungen, ja sogar gerasterte Photographien punktweise abspeichern und später wieder abrufen. In den digitalen Setzmaschinen wird das lichtempfindliche Papier entweder mit einem Laserstrahl[1] oder mit einer Kathodenstrahlröhre (CRT = Cathode Ray Tube), die man mit einem Fernsehbildschirm vergleichen kann, belichtet. Je nach der Maschine können bis zu mehreren Millionen Buchstaben in der Stunde wiedergegeben werden.

In den mit LASER arbeitenden Maschinen werden die Schriftbilder meist nicht mehr als Bitmaps, sondern als Vektorgraphiken dargestellt. Das nimmt weniger Speicherplatz in Anspruch und ermöglicht eine beliebige Skalierung der Schriften, ohne beim Druck Sägezähne zu erhalten. Auch die Programme dieser Maschinen waren flexibler und waren den

[1] LASER: Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation.

Textverarbeitungsprogrammen der Neunzigerjahre ähnlicher, die vielfach schon mit WYSIWYG[1] arbeiteten, was eine bessere Beurteilung des Endresultats erlaubte.

In der Literatur finden wir oft den Ausdruck Lichtsatz. Man spricht meistens dann von **Lichtsatz**, wenn die Schriften in digitaler Form gespeichert sin.

Die Zurichtung

Bevor auf einer Buchdruckpresse (= Hochdruckpresse) ein Auflagendruck durchgeführt werden kann, müssen zwei für die Qualität des Drukkes entscheidende Operationen durchgeführt werden, nämlich das **Aufziehen** des Tiegels, respektive des Zylinders, und die **Zurichtung**. Der Aufzug besteht aus mehreren Lagen Papier oder mitunter auch anderen Materialien wie Gummi oder Geweben, die straff auf den Tiegel, respektive den Zylinder aufgespannt werden. Je nach Bedarf muss der Aufzug weicher oder härter gehalten werden. Die Dicke des Aufzuges muss sich in ganz bestimmten Grenzen halten, vor allem bei Zylindermaschinen, da hier eine Abweichung von der vorgeschriebenen Dicke das synchrone Ablaufen der Zylinderoberfläche auf der Form beeinträchtigen würde, was einen sauberen Druck vollständig verunmöglichen würde. Man unterscheidet zwischen der Zurichtung von unten und der Zurichtung von oben. In der Zurichtung von unten werden vorerst alle Druckelemente, wie Typen, Holzschnitte, Klischees etc. auf dieselbe Höhe gebracht. Dieses Nivellieren ist unumgänglich, da nicht immer alle Druckelemente die ideale Höhe aufweisen, einerseits bedingt durch die ungleichmässige Abnutzung, andererseits, vor allem im Falle der Klischees und der Holzstöcke, wegen kleinen Unterschieden in der Herstellung. Die Zurichtung von unten wird mit verschieden dicken Papierstückchen vorgenommen, die unter die Elemente, die es nötig haben, geklebt werden. Der Drucker richtet seine Arbeit nach Probedrucken, die er während des Zurichtens abzieht. Die Zurichtung von oben dient der Steigerung des Druckes in den Zonen, die sie benötigt, so wie etwa die dunklen Stellen von Autotypien (der Begriff der Autotypie wird im Kapitel über den Raster erklärt werden). Diese letzte Verbesserung vor dem Auflagendruck wird mit feinen Papierstücken, die auf die den dunklen Bildstellen entsprechenden Zonen des Aufzuges geklebt werden, vorgenommen. Mitunter müssen auch einzelne Zonen behutsam mit einem scharfen Messer ausgeschnitten werden. Da die Arbeit des Zurichtens heikel und zeitraubend ist, sind

[1] What You See Is What You Get.

mechanische Systeme erfunden worden, die es erlauben, auf automatische Weise eine Art Reliefplatte herzustellen, die dem Druckstock gegenüber, in genauem Passer auf den Aufzug geklebt wird.

Ein weit verbreitetes Verfahren, um die Zurichtung zu automatisieren ist die so genannte Kreidereliefzurichtung. Mit einer speziellen Druckfarbe wird ein Abdruck auf eine spezielle Zurichtefolie gedruckt, die aus einem ein- oder beidseitig mit Kreide beschichteten Spezialpapier besteht. Anschliessend wird die Folie in einem Laugenbad behandelt. Die Lauge löst die Kreideschicht teilweise auf, zuerst an den von der Druckfarbe ungeschützten Stellen. So verbleibt auf dem Papier ein Relief, das überall den zu druckenden Tonwerten entspricht. Nach dem Trocknen wird die Zurichtefolie wieder passgerecht auf den Tiegel oder den Zylinder der Presse aufgespannt.

Der Holzschnitt

Die Holzschneidekunst ist die Kunst, von Hand Hochdruckstöcke aus Holzplatten herauszuschneiden. Wir müssen zwischen dem auf Längsholz (die Holzplatte wird parallel zur Faser geschnitten) und dem auf Querholz (die Holzplatte wird senkrecht zur Faser geschnitten) gearbeiteten Holzschnitt unterscheiden. Der erstere wird manchmal als **Schwarzlinien-,** der letztere als **Weisslinienholzschnitt** bezeichnet. Der Holzschnitt auf Querholz wird manchmal wegen der verwendeten Werkzeuge auch als **Holzstich** bezeichnet. Treffender sind die französischen und englischen Bezeichnungen: Holzschnitt auf Längsholz = Wood cut, Xylographie sur bois de fil. Holzschnitt auf Querholz = Wood engraving, Xylographie sur bois debout.

Holzschnitt auf Längsholz

Im Prinzip können die meisten Hölzer zur Anfertigung von Schwarzlinienholzschnitten dienen, aber je nach den Wirkungen, die es zu erreichen gilt, wird sich der Holzschneider einer ganz bestimmten Holzart zuneigen. Die weichen Hölzer nutzen sich beim Drucken stark ab, während Hartholz fast beliebig grosse Auflagenhöhen aushalten kann. Andererseits gestatten es vor allem die weichen Holzarten, die vor allem von zeitgenössischen Künstlern so geschätzten Maserungen des Holzes gestalterisch auszunützen.

Das zur Anfertigung eines Holzschnittes ausgewählte Brett ist auf eine der typographischen Höhe (62 2/3 p) entsprechende Dicke zu bringen.

Die in der Typographie übliche Masseinheit, der Punkt, wurde vom französischen Drucker Firmin Didot (1764-1846) festgelegt, wobei eine alte französische Masseinheit Pate stand, der sogenannte Königsfuss. Die aus 12 Punkt bestehende Einheit heisst ein Cicero.

Um dem Holz die notwendige Härte zu verleihen, wird es erst in einer alkoholischen Schellacklösung gebadet. Nach dem Trocknen der Platte wird die Oberfläche mit einem dünnen weissen Anstrich versehen, der es erlaubt, auf ihm die Zeichnung mit Bleistift oder mit Tusche anzubringen. Die Zeichnung, die ausschliesslich aus Schwarz und Weiss bestehen muss, also keine Grautöne aufweisen darf, wird spiegelverkehrt gezeichnet, da sie ja später beim Drucken invertiert wird.

Holzschnitt von Valloton

Die Zeichnung darf keine Grautöne aufweisen, da es die Hochdruckverfahren nicht erlauben, in verschiedenen Zonen verschieden dicke Farbschichten abzudrucken, also keine echten Halbtöne möglich sind. Die Halbtöne müssen daher optisch vorgetäuscht werden, was durch ein geeignetes Liniensystem (Schraffur) geschieht, genau gleich wie bei einer Federzeichnung.

Auf das Aufbringen der Zeichnung folgt die heikle Arbeit: sämtliche auf der Platte weiss gebliebenen Bildteile müssen mit geeigneten Handwerkzeugen (Messer, Geissfuss,...) ausgeschnitten werden. Wenn der Holzschneider dabei einen Fehler begeht, ist dessen Korrektur äusserst schwierig, mitunter unmöglich, da dazu ein Stück Holz eingesetzt werden

muss, was selten spurlos erfolgen kann. Um eine weisse Linie herauszuschneiden, müssen zwei Einschnitte unter verschiedenen Winkeln vorgenommen werden: man spricht von Schnitt und Gegenschnitt. Die Abbildung oben stellt einen von Félix Vallotons (1865-1925) berühmten, flächig gehaltenen Holzschnitten dar.

Schrottschnitt

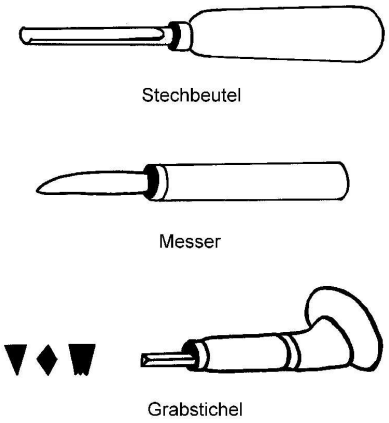
Verschiedene Künstler nutzen die natürliche Struktur der Holzplatte für ihre Holzschnitte aus. Eine berühmte Farbxylographie von Edward Munch (1863-1944) sei hier als treffendes Beispiel angeführt.

In der zweiten Hälfte des XV Jahrhunderts waren die sogenannten Schrottschnitte Mode, die durch die Bearbeitung einer weichen Metallplatte mit Punze und Hammer erhalten wurden. Die benutzten Punzen wiesen verschiedene Formen auf, so dass damit runde, ovale, sternförmige oder rechteckige Löcher geschlagen werden konnten.

Holzschnitt auf Querholz

Für den Holzschnitt auf Querholz oder Holzstich wird vorwiegend, fast ausschliesslich, das harte Buchsbaumholz verwendet. Da es fast unmöglich ist, ein grossformatiges Buchsbrett aufzutreiben, das zudem von etwaigen Fehlerstellen, wie etwa Ästen, frei sein müsste, und sich andererseits ein solches Brett unter veränderlichen Temperatur- und Feuchtigkeitsbedingungen gerne krümmen würde, werden die für den Holzstich verwendeten Bretter normalerweise aus einzelnen Würfeln mit grosser Genauigkeit zusammengeleimt. Die Laufrichtung all dieser Klötzchen ist senkrecht zur Oberfläche.

Es gibt zwei typische Arten, auf Querholz zu schneiden, die in der Praxis meist kombiniert werden. Die erste Art unterscheidet sich vom traditionellen, bereits beschriebenen Holzschnitt auf Längsholz nur durch die extreme Feinheit, die das Querholz ermöglicht. Man spricht etwa von **Faksimileholzschnitt,** da es diese Technik erlaubt, auch feinste Federzeichnungen in mühseliger Geduldsarbeit perfekt wiederzugeben. Die zweite typische Art des Querholzschnittes, der sogenannte **Tonholzschnitt,** unterscheidet sich insofern vollständig vom traditionellen Holzschnitt, als der Tonschnitt nicht die Striche einer Federzeichnung wiedergibt, sondern die Grautöne einer Halbtonvorlage durch ein System von engeren und weiteren, dickeren und dünneren, teilweise mehrfach überkreuzten, stets weissen Linien interpretiert, so dass das ungeübte Auge glaubt, echt Grautöne vor sich zu haben. Von diesem optischen Effekt her kann der Tonholzschnitt mit der Autotypie verglichen werden.



Die Holzschnitte auf Querholz werden in der Regel nicht mit den Werkzeugen des Längsholzschnittes, sondern meist mit dem Grabstichel geschnitten, einem vom manuellen Tiefdruck herstammenden Werkzeug, das an die xylographische Technik angepasst wurde. Es gibt verschiedene Formen von Stichel, darunter auch solche mit mehrfachen Spitzen. Zum Schneiden wird das Brett auf ein hartes Lederkissen aufgelegt und der Stichel in sehr spitzem Winkel angesetzt. Während nun der Stecher mit der rechten Hand den Stichel am abgeflachten Griff vorwärtstreibt, wird die Spitze mit dem Zeigefinger der linken Hand geführt, genau gleich, wie es die Kupferstecher zu machen pflegen.

Der Erfinder des Tonschnittes war der englische Holzschneider Thomas Bewick (1753-1828), um 1780. Die extrem feine Arbeit, die diese Technik erlaubt, ermöglichte die Reproduktion der Werke der grossen Maler, später auch von Photographien. Die Tatsache, dass die Holzschnitte zusammen mit dem typographischen Satz in einem einzigen Arbeitsgang gedruckt werden kann, erleichterte seine Verbreitung, die im XIX Jahrhundert bemerkenswert war, vor allem im Bereich der Buch- und Zeitschriftenillustration. Zur Anfertigung technischer Illustrationen, wie sie etwa in technischen oder wissenschaftlichen Publikationen gebraucht wurden, erfand man Hilfsmaschinen, die eingesetzt wurden, wenn es galt, perfekte Schraffuren oder geometrische Figuren (Kreise, Ellipsen,...) ins Holz zu schneiden.

Um die informative Illustration zu beschleunigen, wurden etwa ab 1880 die Holzstöcke vielfach mit einer photographischen Emulsion beschichtet, worauf kopiert wurde, wie wenn es sich um ein gewöhnliches Photopapier handelte. Spezialisierte Tonholzschneider schnitten dann, ohne erst eine Zeichnung anfertigen zu müssen, diese sogenannte Photoxylographie in die Platte. Die Photoxylographie ist also kein photomechanisches Verfahren, wie es der Name vermuten lassen könnte, sondern eine Spezialform des Tonholzschnittes.

Wenn auch der Tonholzschnitt zu vielen minderwertigen oder geschmacklosen Arbeiten missbraucht wurde, und dadurch in Künstlerkreisen in Misskredit geriet, so sind doch mit dieser Technik eine Anzahl hervorragende Werke geschaffen worden, wie etwa die schönen Illustrationen im Tonholzschnitt von Gustav Doré beweisen. Hier muss die Tatsache festgehalten werden, dass die überwiegende Mehrzahl der Autoren von Holzschnitten ihre Holzstöcke nicht selber schneiden, sondern sich nur auf die Zeichnung beschränken und die äusserst heikle und weitaus zeitraubendere Arbeit des Schnittes einem Spezialisten überlassen. Offenbar vertraute schon Dürer (1471-1528), einer der berühmtesten Illustratoren aller Zeiten, einige seiner Holzschnitte einem spezialisierten Handwerker an. Dieses Vorgehen erlaubt es den Künstlern, sich ausschliesslich der schöpferischen Zeichnung zu widmen, und die Schneidearbeit, die oft für eine einzelne Platte Wochen in Anspruch nimmt, Handwerkern zu überlassen, die oft weniger schöpferisches Talent, dafür aber die notwendige Ausdauer besitzen. Die nächste Abbildung reproduziert einen Holzschnitt auf Querholz von den Gebrüdern E. und M. Baud[1] aus dem Jahre 1901. Der Originaldruck ist ein Blatt aus einer Mappe mit dem Titel 'Genève en 1901'. Diese Reproduktion gibt uns trotz des Qualitätsverlustes bei der Reproduktion einen gewissen Einblick in die Mi-

[1] Maurice Baud (1866-1915).

krostruktur des Originalholzschnittes. Das Betrachten der Abbildung mit einem Fadenzähler wird empfohlen.

Holzstich der Gebrüder Baud

Im XX Jahrhundert haben verschiedene Künstler die Holzplatte durch andere Materialien ersetzt, die mehr ihrer individuellen Arbeitstechnik entsprechen. Das in diesem Zusammenhang wichtigste Material ist zweifelsohne das Linoleum, das im Jahre 1864 erfunden wurde und vor allem als Bodenbelag seine Anwendung fand. Viele andere Materialien werden als Ersatz für Holzplatten eingesetzt, so wie etwa die Bleiplatten, die der Deutsche Otto Nückel (1888-1956) zu Bleischnitten verarbeitete. Interessante Möglichkeiten bieten durchsichtige Plastikplatten als Ersatz für die klassische Holzplatte. So benutzt etwa Arthur Deshaies zu diesem Zweck Plexiglas, was unter anderem folgende Vorteile bietet: Eine Zeichnung kann durch die Platte hindurch betrachtet werden, so dass man keine Pause anzufertigen braucht; der Endeffekt kann durch Betrachten der gegen eine weisse Fläche gerichteten eingefärbten Platte recht genau abgeschätzt werden, so dass sich ein Probeabzug erübrigt; man ist an kein Maximalformat gebunden, wie dies bei den Holzplatten der Fall ist.

Eine weitere Möglichkeit ist dem Künstler durch die chemische Hochätzung einer mit ätzfester Farbe auf einer Zinkplatte angebrachten Zeichnung gegeben. Diese Möglichkeit wird später unter dem Stichwort 'Zinkotypie' genauer ausgeführt werden.

Der japanische Holzschnitt

Als sehr interessanter Spezialfall muss hier die japanische Holzschnittechnik erwähnt werden, die in ihrer langen Tradition ihren handwerklichen Charakter vor jeglicher Mechanisierung oder Industrialisierung hat bewahren können. Der japanische Holzschnitt wird mit dem Messer auf Längsholz geschnitten. Gewöhnlich wird Kirsch- oder Birnbaumholz verwendet. Die japanische Holzschnittechnik ist eine Mehrfarbentechnik. Im Gegensatz zu den meisten westlichen Druckverfahren wird hier nicht mit fetten Farbstoffen, sondern mit Wasserfarben gedruckt. Die Zeichnung wird auf durchsichtigem oder durchscheinendem Reispapier mit einem Pinsel und schwarzer Tusche angefertigt. Auch die feinsten Linien werden mit dem Pinsel ausgezogen, was eine absolut ruhige, geschickte Hand voraussetzt. Um die Zeichnung auf den Holzstock zu übertragen, wird nicht ein Durchschlag gemacht, wie dies im Abendland üblich wäre. Vielmehr wird das Trägerpapier der Zeichnung mit Reisleim auf den Holzstock aufgezogen, so dass die bezeichnete Seite auf das Holz zu liegen kommt. Es wird ein Rand gelassen, der eine gute Passerkontrolle für die verschiedenen Farbplatten ermöglicht.

Der Holzstock wird mit dem Messer beschnitten, nach dem klassischen Verfahren von Schnitt und Gegenschnitt, und zwar durch das

Zeichnungspapier hindurch. Wenn das Papier zu wenig durchsichtig ist, trägt der Holzschneider die überflüssige Dicke desselben ab, indem er vorsichtig mit einem feuchten Finger daran reibt, bis sich Röllchen ablösen. Auch vorsichtiges Bepinseln mit einer öligen Substanz fördert die Sichtbarkeit der Zeichnung. Nach erfolgter Freistellung des Reliefs werden so viele Abdrucke auf trockenes Papier gemacht, wie Farbenplatten vorgesehen sind. Diese Probedrucke dienen als Anhaltspunkte für den Schnitt der verschiedenen Farbplatten, auf die die Probedrucke auf gleiche Weise übertragen werden, wie dies mit der Originalzeichnung geschah. Das Einfärben mit Wasserfarbe wird mit speziell dafür vorgesehenen Pinseln vorgenommen. Das zu bedruckende Papier wird sorgfältig auf die eingefärbte Platte gelegt und mit einem für den japanischen Holzschnitt charakteristischen Werkzeug, dem Baren, angedrückt, der hier an Stelle der Presse tritt und mit dem Reiber vergleichbar ist, der vor über 500 Jahren im Abendland durch die ersten Druckpressen verdrängt wurde. Der Baren ist grundsätzlich eine runde, glatte Platte mit einem Griff auf der oberen Seite. Nachdem die gesamte Oberfläche des Papiers angedrückt wurde, wird das bedruckte Blatt sorgfältig an einer Ecke angehoben und von der Holzoberfläche abgezogen, ohne dabei das Papier zu verschieben. Anhand dieser Probedrucke werden die verschiedenen Farbplatten erarbeitet.

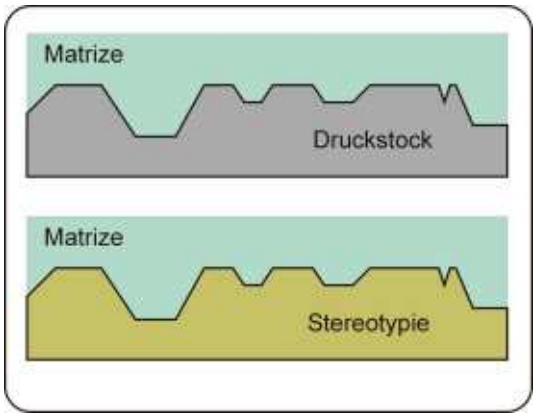
Die definitiven Drucke werden auf leicht feuchtes Papier abgezogen. Zwei auf dem Plattenrand angebrachte Marken gewährleisten dem erfahrenen Drucker einen einwandfreien Passer. Manchmal werden die japanischen Holzschnitte mit einem Prägedruck abgeschlossen.

Stereotypie und Galvanotypie

Es gibt zwei klassische Systeme, um von einer Hochdruckplatte ein Duplikat zu erhalten, ohne einen Probedruck von der Originalplatte abziehen zu müssen, nämlich die Stereotypie und die Galvanotypie (auf die Typographie angewandte Galvanoplastie). Das letztere Verfahren gibt qualitativ befriedigendere Resultate, ist aber in seiner Ausführung schwieriger.

Es gibt Druckereien, die von allen ihren Druckstöcken sofort eine Stereotypieplatte (auch ein Stereo genannt) anfertigen, um sofort über das Satzmaterial weiterverfügen zu können. Die Stereoplatten sind wesentlich raumsparender als die Bleidruckstöcke und können im Gegensatz zu diesen auch auf den Zylinder einer Rotationspresse gespannt werden. Manchmal ist es auch wünschenswert, von einem bestimmten Druckstock gleich mehrere Exemplare auf einmal drucken zu können. Vor allem,

wenn die Originalplatte ein wertvoller Holzschnitt ist, der beim Druck einer grossen Auflage Schaden nehmen könnte, ist es angebracht, davon ein Stereo oder ein Galvano herzustellen.



Stereotypie

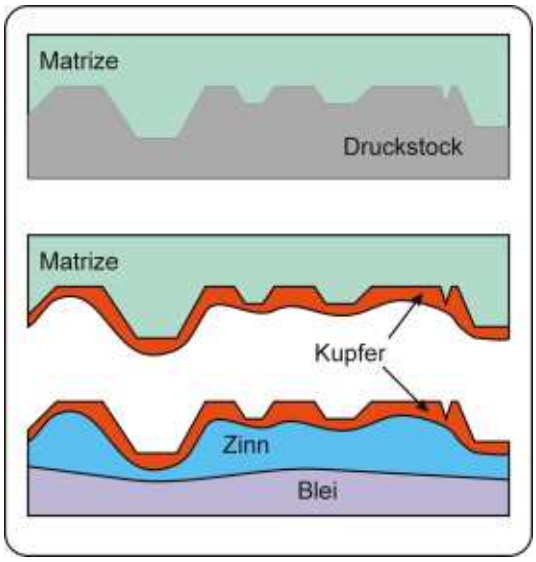
Die Grundlage aller Stereotypieverfahren ist folgende: Von der drukkenden Seite eines Druckstocks wird ein Komplementärrelief, Mater oder Matrize genannt, hergestellt. Nach dem Trennen des Originalreliefs von der Mater wird letztere mit Schriftlegierung oder einem Kunststoff ausgegossen. Wünscht man ein gewölbtes Stereo für den Einsatz in einer Rotationspresse, wird die Mater vor dem Ausgiessen entsprechend gekrümmt. Anhand einer einzigen Mater können auch mehrere Stereos angefertigt werden. Die heute noch gebräuchlichen Matern bestehen entweder aus speziellem Papier, das unter hohem Druck auf den Originaldruckstock aufgepresst wird, oder aus Kunststoff.

Gegen 1729 soll der Edingburger Goldschmied William Ged die ersten Stereotypiematern aus Gips hergestellt haben. Die Bezeichnung 'Stereotypie' geht auf den französischen Drucker Firmin Didot zurück, der um 1739 das Verfahren Geds weiterentwickelte. Die Papiermater wurde um 1829 vom Franzosen Claude Genoux erfunden.

Es gibt verschiedene Verfahren, um Galvanotypien herzustellen. Die Galvanotypie ist als eine spezielle Anwendung der Galvanoplastie anzusehen. Es ist erwähnenswert, dass auch Tiefdruckplatten (wie sie im Kapitel über den Tiefdruck erwähnt werden) geeignet sind, galvanisch reproduziert zu werden. Wir werden hier anschliessend die älteste überlieferte galvanotypische Technik kurz skizzieren.

Eine Mischung von Graphitstaub und Wachs, in Tafelform gegossen, wird gegen die zu reproduzierende Druckplatte gepresst, so dass die Wachsplatte die Form eines Komplementärreliefs annimmt, wie wenn es sich um eine Stereotypiemater handelte. Es empfiehlt sich ein vorheriges Einstäuben der Druckplatte mit Graphitpulver. Das Komplementärrelief,

die Wachsmater, wird sorgfältig vom Druckrelief getrennt, wonach sie ihrerseits mit Graphitpulver bestäubt und in ein elektrolytisches Bad gehängt wird, das vorwiegend aus Kupfersulfatlösung und einigen tropfen Schwefelsäure besteht. Die Wachsplatte leitet dank dem beigemischten Graphit, der bekanntlich eine der beiden Modifikationen des Kohlenstoffes ist (die andere heisst Diamant), den elektrischen Strom. Die Anode des elektrolytischen Bades wird durch einen Kupferstab gebildet, während die Wachsplatte als Kathode eingesetzt wird. Das Kupfer der Anode setzt sich nach Einschalten des elektrischen Gleichstromes auf die Reliefoberfläche der Wachsplatte ab. Sobald die so gebildete Kupferschicht dick genug ist, um die anschliessenden Manipulationen schadlos zu überstehen, wird der elektrische Strom unterbrochen und die Wachsmater dem elektrolytischen Bade entnommen. Das Wachs wird vorerst in heissem Wasser abgeschmolzen. Die übrigbleibende Kupferschicht wird auf derjenigen Seite, die dem Originaldruckstock entspricht, mit einer Zinnschicht überdeckt, über die anschliessend das Blei gegossen wird, das dem Galvano die übliche Schrifthöhe verleihen wird.



Galvanotypie

Es gibt modernere Verfahren, in denen die Wachsplatte etwa durch eine Bleiplatte ersetzt wird, die mittels einer hydraulischen Presse auf die Originaldruckplatte gepresst wird. An Stelle von Kupfer wird mitunter auch Nickel verwendet, ein Metall, das höhere Auflagen aushält und zudem weniger den chemischen Reaktionen ausgesetzt ist, die das Kupfer mit gewissen Druckfarben eingeht.

Zinkotypie

Unter dem Sammelbegriff Zinkotypie fassen wir hier alle die Verfahren zusammen, die es erlauben, eine auf eine Zinkplatte mit spezieller Tinte oder Ätzreserve aufgetragene Zeichnung (Linien- oder Rasterzeichnung) für den Bedarf des Buchdrucks hoch zu ätzen. Besteht die Trägerplatte aus Aluminium, Kupfer oder einem beliebigen anderen Metall, könnte man das entsprechende Verfahren als Alutypie, Cuprotypie oder Metallotypie bezeichnen, was allerdings nicht üblich ist. Alle Druckplatten, die mit zinkotypischen Verfahren gewonnen werden, werden meist als Klischees bezeichnet.

Die zinkotypischen Verfahren gehen von einer auf Hochglanz polierten Metallplatte aus, auf die eine Zeichnung aus fetter Farbe oder einem anderen ätzfesten Material aufgetragen wird. Die von dieser Ätzreserve bedeckten Zonen der Platte entsprechen den schwarzen Zonen des späteren Drucks und werden im Laufe des Ätzprozesses als einzige ihr Niveau halten können, während die blank gebliebenen Teile der Platte je nach Bedarf mehr oder weniger vertieft werden. Wie wird die Ätzreserve auf die blanke Platte übertragen? Dies kann manuell, mechanisch oder photomechanisch geschehen.

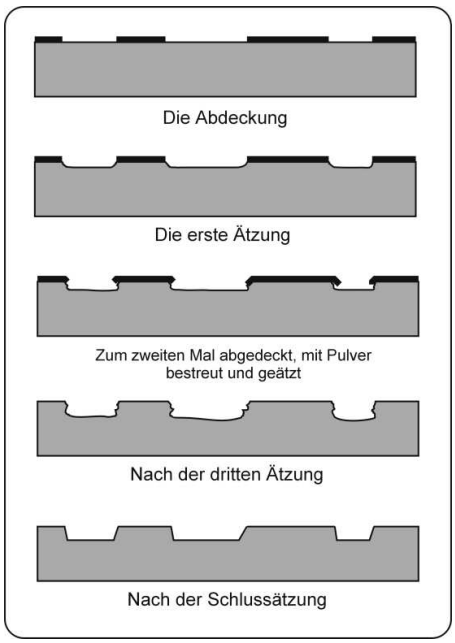
Die manuelle Technik ist die direkte Zeichnung auf die Plattenoberfläche.

Die mechanischen Verfahren basieren meist auf dem lithographischen Umdruck, der die Form der Autographie, des Umdruckes von einem lithographischen Stein oder auch die des anastatischen Druckes haben kann. Diese Verfahren werden im Kapitel über die Lithographie näher erläutert werden. Der anastatische Druck erlaubt die Übertragung von Drucksachen aller derjenigen Techniken, die in allen Zonen konstante Farbmengen drucken, wie dies beim Hochdruck und der Lithographie der Fall ist. Die anastatische Technik war vor allem im XIX Jahrhundert besonders beliebt. Der anastatische Druck nach Tiefdruck- oder Lichtdruckvorlagen, sowie nach mehrfarbigen Originalen ergibt selten befriedigende Resultate.

Schliesslich nennt man die Verfahren, die Ätzreserve auf die Platte zu übertragen photomechanisch, wenn im Laufe des Prozesses eine photographische Reaktion stattfindet, also eine Veränderung von chemischen Produkten durch das Licht.

Da bis zur Übertragung auf die Metallplatte die Verfahren praktisch mit den entsprechenden lithographischen Verfahren identisch sind, verweisen wir für das Verständnis dieses Teiles der Prozedur auf das Kapitel über die Lithographie. Sobald die Ätzreserve auf der Platte ist, gibt es verschiedene Verfahren, um diese hochzuätzen. Im XIX Jahrhundert

waren die diesbezüglichen Experimente zahlreich. Eines der ersten industriell wichtigen Verfahren war dasjenige von Firmin Gillot (1820-1872), das um 1850 von ihm bekanntgegeben und 'Panikonographie' benannt wurde. Es bürgten sich später die Bezeichnungen 'Gillotage' und 'Gillotypie' ein. Da das Verfahren einerseits eine Entwicklung durchmachte und andererseits in verschiedenen Betrieben nicht genau gleich gehandhabt wurde, können wir bei verschiedenen Quellen auch voneinander abweichende Beschreibungen dieser Technik antreffen, die aber alle auf der gleichen Grundidee, nämlich der stufenweisen Ätzung beruhen.



Ätzung eines Klischees

Das Verfahren von Gillot ging von einem lithographischen Umdruck auf eine polierte Zinkplatte aus. Die Platte wird vorerst eingefärbt, wie wenn es sich um eine lithographische Platte handelte. Die noch frische Druckfarbe wird mit feinstem Kolophonium eingestaubt. Anschliessend wird die Platte mit Wasser gewaschen, um das eventuell auf den blanken Zonen derselben anhaftende Kolophoniumpulver wegzuschwemmen. Ein vorsichtiges Erhitzen der Platte bewirkt ein Anschmelzen des auf den schwarzen Zonen haftenden Kolophoniumpulvers, wobei eine sehr resistente Ätzreserve entsteht. Nach dem Abdecken der Ränder und der Rückseite der Platte mit Asphaltlack oder mit alkoholischer Schellacklösung, wird die Platte mit etwa dreiprozentiger Salpetersäure leicht angeätzt. Man kann nicht die ganze Ätztiefe in einem einzigen Ätzvorgang erreichen, da sonst die Seitenwände der reservierten Zonen unterhöhlt würden.

Nach dem Anätzen wird die Platte gewässert, gummiert, wie wenn es sich um eine lithographische Druckplatte handelte (siehe das Kapitel über die Lithographie) und mit einer weichen Rolle eingefärbt, so dass die Farbe auch den oberen Teil der Seitenwände abdeckt. Nun wird nach dem Trocknen der Gummilösung wieder Kolophoniumpulver eingestaubt, das auf der noch frischen Farbe anhaftet, anschliessend das überflüssige Pulver entfernt und die Platte zwecks Anschmelzens des Kolophoniums vorsichtig erwärmt. Nun kann wieder geätzt werden.

Nach jeder Ätzstufe werden die Gebiete der Platte, deren Ätztiefe schon ausreicht, mit Asphaltlack oder alkoholischer Schellacklösung abgedeckt. Hochdruckplatten müssen eine genügende Ätztiefe aufweisen, die im allgemeinen wesentlich grösser ist als die der Tiefdruckplatten. Obwohl die Tiefe der Hochdruckplatten keinen Einfluss auf den Bildaspekt hat, kann eine ungenügende Ätztiefe zu Schwierigkeiten beim Einfärben führen, da dann die etwas flexiblen Farbwalzen auch an vertieften Stellen zur Ablagerung von Druckfarbe neigen, vor allem bei weit ausgedehnten weissen Zonen, was im Laufe des Fortdrucks zu Verunreinigungen des Papiers führen kann. Ausgedehnte weisse Zonen müssen daher entsprechend tiefer geätzt werden.

Nach der letzten Tiefätzung werden die Säure, die Druckfarbe und das Kolophonium mit Wasser und Lösungsmitteln von der Platte entfernt. Die trockene Platte wird mit einer harten Walze eingefärbt, ohne Druckfarbe auf die Seitenwände geraten zu lassen wie vor den vorangehenden Haupt- oder Scharfätzungen. Die darauffolgende Reinätzung hat den Zweck, die Ätzstufen zu eliminieren.

Die beiliegende Abbildung stellt die Hauptphasen bei der Herstellung einer Zinkätzung schematisch dar. Die Ätzmaschinen, die etwa seit dem Beginn unseres Jahrhunderts eingesetzt werden, arbeiten mit einem scharfen Säurestrahl, der senkrecht gegen die Plattenoberfläche geschleudert wird. Da die so projizierte Säure vorwiegend in senkrechter Richtung auf die Plattenoberfläche einwirkt, erübrigt sich hier weitgehend die Stufenätzung.

Im Laufe der Zeit wurde eine grosse Anzahl photomechanischer Ätzreserven entwickelt, also Schichten, deren einzelne Zonen, je nach dem, ob bei einem Belichtungsvorgang der ganzen Platte Licht auf sie einwirken konnte oder nicht, nach einem Entwicklungsvorgang auf der Plattenoberfläche haften bleiben, oder sich ablösen. Klassisch sind etwa der Asphalt oder die Chromeiweissschicht.

Photopolymere Platten

In den letzten Jahren ist das Metallklischee teilweise durch sogenannte **Photopolymerplatten** ersetzt worden, wie etwa durch die Platten der Marken '*Dycril*', *'Nyloprint'* (BASF) oder *'Nap'*. Diese Platten sind meist fabrikmässig beschichtete Bleche, deren lichtempfindliche Schicht aus einem speziellen monomeren Kunststoff (also aus einzelnen Molekülen, den Monomeren, bestehend, die unter gewissen Bedingungen polymerisieren, also sich zu langen Ketten zusammenschliessen können) besteht, dessen Einzelmoleküle unter dem Einfluss von UV-Strahlung polymerisieren. Stoffe, die unter Einfluss von Licht polymerisieren nennt man also Photopolymere.

Die photopolymeren Platten werden im Kontakt mit einem Strich- oder Rasternegativ unter einer UV-Lichtquelle belichtet. Diejenigen Teile der Schicht, die unter dem Einfluss der UV-Strahlung polymerisieren, also die unter den klaren Teilen des Negativs liegenden Zonen, verhärten sich und werden für das verfahrenseigene Lösungsmittel praktisch unlöslich. Diese Zonen werden also später mitdrucken, während die anderen ausgewaschen werden. Die verbreitetsten Lösungsmittel für photopolymere Schichten sind Wasser und Alkohol. Das Auswaschen geschieht in einer speziellen Maschine, die entweder die in Lösungsmittel eingetauchte Platte mit einer speziellen Bürste bearbeitet, oder ganz einfach die Platte mit einem scharfen Lösungsmittelstrahl bespritzt, bis sich die nicht belichteten (also auch nicht polymerisierten) Teile ganz abgelöst haben. Schliesslich wird die Platte mit frischem Lösungsmittel abgewaschen und mit heisser Luft getrocknet. Es empfiehlt sich, die trockene Platte einen Moment lang dem UV-Licht auszusetzen, um eine maximale Härtung der Schicht zu erreichen.

Die Photopolymerplatten mit flexiblem Trägermaterial eignen sich ausgezeichnet für den Einsatz in einer Rotationspresse, so dass solche Platten vielerorts die Stereotypen verdrängt haben.

Trockenoffset

Der Ausdruck **Trockenoffset** kann leicht missverstanden werden: wenn man den Ausdruck 'Offset' allein verwendet, so versteht man darunter üblicherweise einen indirekten lithographischen Druck, auch 'Litho-Offset' genannt, während das Trockenoffsetverfahren (auch 'Letterset' genannt) mit der Lithographie nichts zu tun hat. Es gibt allerdings lithographische Verfahren, die mit speziell beschichteten Platten drucken, bei

denen sich der Einsatz von Wasser erübrigt. Man spricht dann von wasserlosem Offset.

Beim Trockenoffsetverfahren handelt es sich um folgendes: Auf dem Plattenzylinder der Druckmaschine ist eine Hochdruckplatte (etwa eine Photopolymerplatte oder ein Stereo) angebracht, die beim Durchgang unter den Farbwalzen auf gewöhnliche Weise eingefärbt wird. Die Platte, die gegenüber einer gewöhnlichen Hochdruckplatte spiegelverkehrt angefertigt wurde, also dem Lesenden seitenrichtig erscheint, druckt nun nicht etwa direkt auf das Papier, sondern auf einen mit einem Gummituch bespannten Zylinder, der sich symmetrisch zum Plattenzylinder dreht. Dieses Gummituch überträgt die von der Platte erhaltene, noch nasse Druckfarbe auf das Papier, das zwischen den Gummizylinder und einem Gegendruckzylinder durchläuft. Dieser doppelten Übertragung verdanken wir die Bezeichnung 'Offset' oder 'indirekter Druck'. Zum leichteren Verständnis dieses Verfahrens kann man das Schema einer Litho-Offsetpresse, wie es im Kapitel über die Lithographie abgebildet ist, heranziehen, und sich dabei das Wasserwerk wegdenken.

Der Abdruck von der Hochdruckplatte auf die Oberfläche des Gummituches, der ein seitenverkehrtes Bild ergibt, ist ein eindeutiger Hochdruck, während die Übertragung vom Gummituch auf das Papier, die ein seitenverkehrtes Bild vom seitenverkehrten ersten Abdruck, also ein seitenrichtiges Bild ergibt, ins Gebiet des Flachdruckes gehört, da hier von einer absolut flachen Form gedruckt wird. Das Trockenoffsetverfahren ist also ein kombiniertes Druckverfahren, das nichts mit der Lithographie zu tun hat.

Die Flexographie

Flexographie oder **Flexodruck** ist eine Bezeichnung für alle diejenigen Hochdruckverfahren, die mit **weichen Reliefplatten** drucken. Die Platten können Gummistereos sein, die in ihrer Qualität den in Büros gebräuchlichen Gummistempeln gleichkommen. Der Flexodruck arbeitet meist nach dem Rotationsprinzip, das heisst, die Druckform wird auf einen Zylindermantel aufgezogen. Die verwendete Druckfarbe ist **dünnflüssig**, meist alkohollöslich. Die Klischees werden normalerweise mit strukturierten Walzen (sogenannten Rasterwalzen) eingefärbt, die eine bestimmte Farbmenge aufnehmen können. In Analogie zum *Nyloprint* des klassischen Buchdrucks bietet die Firma BASF die für die Flexographie besonders gut geeigneten *Nyloflex*-Platten an. Die Verwendung von Anilinfarbstoffen in der Flexographie hat auch die Bezeichnung 'Anilindruck' aufkommen lassen. Das Anwendungsgebiet der Flexographie ist weitge-

hend auf die Verpackungsindustrie (Schachteln, Büchsen, Flaschen, Tuben,...) und auf den Tapetendruck beschränkt.