

Vortragstext IADM, Basel, 3./4.11.2006

Entwicklung der Reproduktionstechnik in der Druck- und Medienstufe und die Folgen für die Arbeitsorganisation

1.0 Zur Geschichte der Reproduktionstechnik für alle Druckverfahren

Aus Erfahrung heraus lässt sich die Reproduktion nicht auf ein Druckverfahren allein beschränken, zu ähnlich sind die prozessualen Abläufe für die einzelnen Druckverfahren, zu verbunden auch die Entwicklungsschritte. - Nach dem Literaturstudium ergaben sich auch andere Zuordnungen der Reproduktionstechniken als bisher gewöhnt. - Wenn man schon über diese Vorstufentechnik nachdenkt, sollte die Bedeutung des Bildes gegenüber dem Text bedacht werden. Beide haben ähnliche Wurzeln, dazu hier ein Hinweis auf die Bilderschriften früher menschlicher Kulturen bzw. Bilder in Kirchenräumen oder Zeitungen heute. 1). - Bilder sind eben besonders gut einprägsam und beides wurde und wird zur Informationsweitergabe genutzt.

Als Reproduktionstechnik werden die Verfahren bezeichnet, die sich mit der Wiedergabe vom Original (Bilder, Texte) zur Herstellung einer Druckform, oder eines Datensatzes befassen 2) - in Abgrenzung dazu: die rein künstlerisch geschaffenen Druckstöcke wie z.B. den Blockdruck (750 Korea), den bis heute ausgeübten Kupferstich (seit 1446) und ebenso die Lithographien 3). - Die Reproduktionstechnik gliedert sich 1. in die Datenerfassung nach Layout von den Originalvorlagen, sowie der Bearbeitung (Korrektur, Montage) und 2. in die eigentliche Druckformherstellung.

2.0 Repro Teil 1: Zur Entwicklung der konventionellen Reproduktion

Die heutige Reproduktionstechnik geht wesentlich von Alois Senefelder aus. Er war es, der ab 1797 als Erster versuchte, vorhandene Bilder (z.B. Kupferstiche) zu reproduzieren 4), um sie dann drucken zu können. Diese Möglichkeit eröffnete der ‚chromolithographische Bilderdruck‘ (Steindruck), für den Teilfarbplatten z.B. für Gelb, Rot, Blau erstellt wurden. Bis dahin sind nur Farbdrucke mit einer oder mehreren Tonplatten oder Tonabstufungen als Hell-Dunkelzeichnung im Tiefdruck (16.Jh.) bzw. 1710 von Le Blon als Holzschnitt für den Hochdruck bekannt 5).

Nach Senefelders Erfindung im 19. Jahrhundert, kommen ganz wesentliche Erfindungen in kurzer zeitlicher Folge zum tragen, die die Reproduktions- bzw. Druckformtechnik schnell voranbrachten. Das sind vor allem:

- 1837 die Erfindung der Fotografie durch Daguerre + Vorläufer 6)
- 1861 Entwicklung der Filtertechnik für Farbauszüge durch Maxwell 6)
- 1881 Erfindung des Glasgravurrasters durch Meisenbach + Vorläufer 6).

So etablierte sich die Fotomechanik in der Vorstufentechnik, in der Repro. Es ist leicht vorstellbar, dass die Erfindung der Photographie ab 1837 durch Daguerre den entscheidenden Schritt für die Reproduktionstechnik markierte.

Bis aber fein abgestufte Halbton-Farbauszüge nutzbar waren, dauerte es noch weit über 30 Jahre, ehe man über die selbst zu beschichtenden Glasplatten im Nassverfahren (Archer, 1851) zum Trockenverfahren mittels Film (Maddox 1871) kam ⁷⁾. In diesem Zusammenhang seien weitere Erfindungen erwähnt:

- 1840 erste Metallkamera (Voigtländer) ⁸⁾
- 1852 Patent Photolithographie (F) ⁹⁾
- 1869 du Hauron, erste Halbton-Farbauszüge ¹⁰⁾
- dazu natürlich die Objektive (u.a.: Voigtländer, Zeiss).

2.1 Verfahren der Reproduktionsfotografie im 19. Jahrhundert

Bei der Erstellung der Halbtonaufnahmen hatte der Reprophotograph zu achten auf die Gradation (Helligkeit, Mitteltöne, Tiefen und Kontrast), für die Farbselektion nutzte er die Farbfiltertechnik und beim Rastern in der Kamera die Blendentechnik (Punktform). Außerdem waren Lichtdosierung, Farbtemperatur des Lichtes, Rasterabstand, Rasterwinklung von Bedeutung. ¹²⁾ - Maskierverfahren halfen bald auf fotomechanischem Weg, Fehler in den Teilfarbauszügen bezüglich Tonwertkorrektur, Farbkorrektur, auch Detailschärfe zu kompensieren. Sie konnten je nach Verfahren im Strahlengang der Kamera wie im Kontaktkopierverfahren eingesetzt werden. Masken wurden auch direkt auf die Originalvorlage aufgebracht ¹¹⁾. Dem Reprofotographen standen außerdem weitere Hilfsmittel zur Verfügung wie: Densitometer zur Dichtemessung, spezielle Rechenscheiben von Klimsch oder Geveart zur Ermittlung der Belichtungszeiten, oder der 2-Schichtenfilm- mit eingebauter Gradationsmaske (Agfa, 1956). Auch Filme mit eingebautem Raster (z.B. Autoscreen von Kodak) wurden direktrasternd angewendet ¹²⁾. - Besonderheiten gab es im Tiefdruck der traditionell im Halbtonverfahren arbeitete. Ab etwa 1975 wurde in Europa das ‚Halbautotypische Verfahren‘ (HD - Hartdot / Softdot) mit über 50% Teilrasterung angewendet, um im Einbad-Ätzverfahren mehr Qualität und Sicherheit zu erlangen. Das war auch der Einstieg in den gewinkelten Rasterprozess. Es folgte ab 1980 Rundpunkt, Burda Prozess, bzw. ähnliche Wege, 1983/84 als Konsequenz die Offset -Tiefdruck - Konversions -Technik (OT). ¹³⁾

2.2 Retusche: Trotz all dieser Bemühungen verblieben Restfehler, die der Tiefdruckretuscheur, Chemigraph oder Farbenlithograph beheben musste. Zum Aufhellen von Halbton- und Rastertonwerten wurden Farmerscher Abschwächer und zur Dichteverstärkung von Druckelementen (Punkte) die Blei-, Kupfer- oder Quecksilberbäder genutzt. Hierbei ist der Punktaufbau von Bedeutung. Ohne einen Dichteabfall an den Rändern der Rasterpunkte, waren derartige Korrekturen nicht möglich. Verstärkende manuelle Retusche wurde mit lasierender ‚Keilitzfarbe‘/ Pinsel, Bleistift und Spritzpistole aufgebracht.

2.3 Rasterung: Halbtonfilme mussten dann - außer im Tiefdruck - ‚aufgerastert‘ werden. Und das gelang mit der Erfindung eines in einer Kamera drehbaren Glasgravurrasters von Meisenbach 1839 (Autotypie). Hier knüpft auch die Geschichte des Punktes als Druckelement an (Punktstich, Kreide, Punktieren, Tangieren, Korn- wie Punkt- Rasterung). - All diese und weitere Erfindungen befruchteten sich nachweislich gegenseitig. Damit verstärkt sich das Bild einer Reproduktionstechnik über alle Druckverfahren hinweg.

2.4 Text- Bildmontage: Die Zusammenführung von Grafik, Bild und Text nach Layout erfolgte durch Einbelichtung mittels Masken oder durch Montage mit anschließender Umkopierung zum Endfilm. Alle Daten ergaben sich aus dem Layout und den Bedingungen des Übertragungsprozesses auf die Druckform (Passer, Beschnitt, Stanzen, Falzen usw). Das gilt auch für Text- und Strichfilme die montiert oder einbelichtet wurden. - Beachtenswert ist hierbei der hohe Material- und Zeitaufwand. Ein 4- Farbsatz entstand so aus weit über 30 Einzelfilmen, die es nach der Bearbeitung zusammenzubelichten galt.

3.0 *Repro Teil 2: die Druckformherstellung*

Um Reproduktionen überhaupt drucken zu können muss in einem 2. Schritt die eigentliche Druckform erstellt werden. Für jedes Druckverfahren sind es nun abgestimmte Prozesse mit denen man vom Film zum Klischee, zur Tiefdruckform oder der Flachdruckform (Stein bzw. Metallplatte) kommt:

3.1 Die Tiefdruckformherstellung umfasst die Kopie des Halbtonfilmes auf eine Kupferplatte mit ätzbeständigem Korn, die Übertragung des Halbtonbildes mittels Raster + Pigmentpapier (1864) ¹⁴⁾, oder im Übergang zur Direktgravur auch der OT Gravur von Offsetrasterfilmen (1983). - Im Pigmentverfahren bestanden vor allem Probleme mit der Tonwert- und Passgenauigkeit bei der Übertragung auf die Druckzylinder, bei der OT-Gravur nach Rasterfilmen, die des Moirés. Ab 1960 beginnt die Zeit der Gravurtechniken bis zur heutigen Direktgravur aus dem Datenbestand (Lasertechnik). ¹⁵⁾

3.2 Die Hochdruckformherstellung benötigte zur Übertragung auf die 1,5 mm starke, fototechnisch sensibilisierte Zinkplatte ein Rasternegativ. Anschließend erfolgte die Tieferlegung der Druckelemente (einwalzen und ätzen). Hingewiesen sei auch auf das DOW Ätzverfahren für Strichzeichnungen aus den USA ¹⁶⁾. Später werden diese Wege durch die Gravurtechnik (Hell 1951) ergänzt bzw. abgelöst. ¹⁵⁾ - Heute werden kaum noch Klischees verarbeitet.

3.3 Die Flachdruckformherstellung auf Stein oder Zink-, bzw. Mehrmetallplatte benötigt für den Belichtungsprozess eine sensibilisierte Oberfläche, um das Rasterpositiv belichten zu können bzw. aus dem Datenbestand (CtP) ¹⁹⁾ übertragen zu können.

3.4 Korrekturmöglichkeiten an den erstellten Druckstöcken bzw. Druckformen gibt es vor allem im Tiefdruck (polieren, abdecken+ ätzen) und im Hochdruck (polieren, abdecken, ätzen, Stichelbearbeitung und fräsen). Im Flachdruckverfahren sind auf der fertigen Druckform kaum Korrekturmöglichkeiten gegeben. Jede Korrektur erfolgt in Abstimmung mit der fortdruckbezogenen ‚Farbskala‘.

4.0 *Repro Teil 3: Die elektronische Reproduktion*

Obwohl 1950 die Bekanntgabe der Erfindung der ersten elektronischen Graviermaschinen für den Hochdruck die Wende von der fotomechanischen zur elektronischen Reprotechnik markierte, dauert es doch über 20 Jahre bis sich die Elektronik durchsetzen konnte. Das lag u.a. auch an der nicht ausgereiften Software und dem anfänglich begrenzten Speicherplatz in den Bearbeitungssystemen. Um diesen Übergang aufzuzeigen, seien hier beispielhaft Systeme, Geräte und Services genannt, die um 1950 die fotomechanischen Prozesse nochmals kurzfristig stabilisieren konnten:

- 1950 Kontaktkopie und Kontaktrasterverfahren ¹⁷⁾
- 1953 DOW Ätzverfahren für den Hochdruck ¹⁶⁾
- 1955 Klimsch Magentaraster ¹⁷⁾
- 1956 Agfa 2 Schichtenfilm (mit Lichtermaske)
- 1960 Klischograph- und Scannerservices (Studios) ¹⁸⁾
- 1973 Klimsch Direktrasterung ¹⁹⁾
- 1983 Hybrid Masken + Montageverfahren (Mutho/Shimogki) ²⁰⁾

Die hohe Zeit der elektronischen Bildbearbeitungssysteme (EBV von Hell, Crosfield u.a.) begann ab 1971 mit Hell DC 300 und konsequent ab 1980 durch das Hell Chromacom System mit Bildbearbeitungsplatz ‚Combiscop‘. Jetzt konnten erstmals die Vorlagen digitalisiert und dann sämtliche Ton- und Farbwertkorrekturen ausgeführt werden. Auch die aufwendige Bildmontage und Einbelichtung digital erfasster Texte, war nun in diesen EBV- Systemen möglich. Außerdem wurden per Software immer mehr, bisher sehr aufwendige Korrekturmöglichkeiten angeboten: wie schärfen, drehen, kontern, rändern, umfärben, weiche Übergänge, Schatten, usw. Zum Teil entstehen so die Druckformen auf direkt digitalem Weg, ohne zusätzlicher Filmausgabe. Im Tiefdruck entwickelt sich die Laser-Direktgravur, im Offsetdruck die CtP Technik ^{15), 21)}.

5.0 Repro Teil 4: Über DTP - Systeme ²²⁾ zur Medientechnik

Doch die Konkurrenz schloß nicht: um 1980 machten die ersten CCD-Flachbettscanner bei der Zeitung auf sich aufmerksam und PC-Hersteller verbuchten immer mehr Erfolge mit Standard Software. 1984 gestartet, deckten Apple und Microsoft 1995 schon 90% des Marktes der Betriebssysteme ab ²³⁾. Besonders die Appletechnologie beeinflusste die Entwicklung der Grafik bei Entwurf und Gestaltung und später auch die der elektronischen Bildverarbeitung (EBV). Standard Softwares setzte sich durch, so: Photo Shop‘, ‚Illustrator‘ oder ‚Freehand‘ und ermöglichten zusammen mit ‚TIFF‘- und Postscript Datenformaten (1982) den Datentransfer. DTP entwickelte sich ähnlich auch im Satzbereich. Inzwischen hat seit etwa 1998 die Digitalkamera den Scanner fast überflüssig gemacht ²⁴⁾. Heute, 2006, werden die Daten für die kompletten Seiten mit Text und Bild beim Grafiker oder in den Redaktionen direkt erstellt. Besondere Farb- und Tonwertkorrekturen, das Colormanagements, der fortdruckgerechte Proof (Andruck) erfolgen oft in Reprintbetrieben. Auch der Datentransfer z.B. in das Internet kann von da erfolgen. - Weiterhin jedoch bedürfen Kompatibilitätsprobleme der Aufmerksamkeit, wenn Datenstrukturen aus verschiedenen Programmen und unterschiedlichen Textfonds aufeinander abgestimmt werden müssen.

Wie man sieht sind diese Prozesse - außer der Herstellung der direkten Druckform - innerhalb der Reprinttechnik ähnlich, egal wo die Daten erstellt wurden und ob nun gedruckt, vervielfältigt wird, oder ob es ins Internet geht.

Siehe dazu: Abb. 1: Reproduktionstechnik in der Übersicht + als Anlage 1: Zeittafel zur reprogeschichtlichen Entwicklung.

6.0 Entwicklung der Arbeitsorganisation

Mit diesem Thema knüpfe ich an die Aussagen von Dr. Harry Neß, Frankfurt an. Er stelle in einem Vortrag 2005 beim IADM die Arbeitsbedingungen im 18. Jahrhundert in London dar. Nicht viel anders war es hier im graphischen Gewerbe: weitläufige Arbeitsteilung und immerwährende Versuche neue Erfindungen durch Monopolansprüche - und somit die Entwicklung - zu blockieren. In der Literatur gibt es genügend Hinweise dazu, das z.B. von Senefelder bis Dr. Hell ²⁵⁾.

Als ich 1985 in einer großen Tiefdruckerei mit rund 650 Beschäftigten in der Reproduktion die Verantwortung übernahm, fand ich eine vergleichbare Arbeitsorganisation vor. In wesentlich kleineren Reprofirmen wurde das längst anders gelebt: Teamarbeit und Reproduktionen für alle Druckverfahren. Der Weg für diese neue Aufgabe war also nach einer Übergangszeit vorgezeichnet: weg von der Arbeitsteilung, hin zum Team mit Produktverantwortung. So ergaben sich:

- Investitionen in neue offene Technik (Hybrid / EBV / DTP)
- Teilautonome, auch ressortübergreifende Teams statt Abteilungen
- Auch: Integration technischer Mitarbeiterinnen
- Zentrale technische Produktionsbetreuung und -beratung, intern/extern)
- Flexible, produktionsbezogene Arbeitszeiten
- Vorausschauende und funktionsübergreifende Aus- und Weiterbildung

Das ging einher mit Vernetzung der Gruppen im ganzen Unternehmen, anfangs mit unterschiedlichem Erfolg. Angestrebt wurde: Optimierung der Qualitätsstandards in der Redaktion und Druckvorstufe, Sicherung der Druckqualität, Optimierung der Schnittstellentechnik im Haus und zum Kunden. Ergebnis dieser Bemühungen war in den ersten 5 Jahren (85-89): Steigerung der Produktion pro Mitarbeiter um 60 %. Die Teamarbeit (Studios) bewährte sich sehr und wurde weitergetragen- heute direkt in die Redaktionen hinein. Die neue Technik mit Digitalkamera, DTP / Satz + Bild meist mit MACs, schnellen Datenleitungen, Prooftechniken statt Andruck und einem Schnittstellenmanagement ermöglicht diese neue Arbeitsorganisation.

Aus meinen Bemühungen mit der IHK Lahr, Bundesverband Druck und dem BiB entstand nach vielen Widerständen (regionale Funktionäre, Teile der Fachlehrerschaft) 1996 der Beruf des Mediengestalters und vor allem das Weiterbildungsangebot zum ‚Medientechniker IHK‘. ²⁶⁾

Nun - diese ganze Entwicklung hat bei Gutenberg angefangen und wurde fortgesetzt durch Senefelder und Dr. Hell. Auch die Medientechnik heute mit Direktgravur und CtP + Internet Übertragung zeigt deutlich auf, dass Reprodaten für alle Ausgabemedien in einem ähnlichen Prozess hergestellt werden. Anpassungen an die Ausgabeparameter erfolgen rechnergesteuert. Wes bleibt zu hoffen, dass diese großartige Entwicklung in die Geschichte und auch in die Museen Einzug hält. Im Internet fand ich diese Repro-Definition: ‚...Druck fasst alle Reproduktionsverfahren zur Vervielfältigung zusammen.‘ Die neue Generation geht locker mit Geschichte um, da sollte man was tun.

7. Quellen- und Literaturnachweis:

- 1 - vgl. Kapr, Dt. Schriftkunst S. 15-2 + Abb.3 S.14
- 2 - vgl. DIN 16544+16500; Brockhaus; Born
- 3 - vgl. Gerhardt/D. S.5; Gerhardt/E S.41 + S.97f
- 4 - vgl. Gerhardt/E S. 93 (engl. Patenschrift Senefelders)
- 5 - vgl. Gerhardt/F S. 41 (Chiaroscuromethode)
- 6 - vgl. Born-Lexikon
- 7 - vgl. Siska DS '68 S.768f. / Stötzer S.15 (Naß-+Trockenverfahren)
- 8 - vgl. Wolf S.837 (Voigtländer)
- 9 - vgl. Gerhardt/E S. 116
- 10 - vgl. Fuchs/O. S. 125
- 11 - vgl. Blecher S. 7f
- 12 - vgl. Born-Lexikon
- 13 - OT Konversion: Einsatz von Offset-Rasterfilmen in der Tiefdruckgravur
- 14 - vgl. Gerhardt/F S. 60
- 15 - vgl. Fuchs S. 66f.
- 16 - vgl. Born-Lexikon
- 17 - vgl. Born-Lexikon
- 18 - vgl. ‚Klischograph‘, Kiel, Nr.1/96 Schöbel: Der Varioklischograph...
- 19 - vgl. DD Nr. 41 1974, Schöbel, Direktrasterung...
- 20 - Schöbel, Hybridverfahren®: automatisierte Seitenmontage mit Masken
- 21 - CtP = Computer to Plate / Direktbelichtung aus dem Datenbestand
- 22 - vgl. Nilitschka S.39; www Wikipedia: Konstrukteur Sasson, Kodak1975
- 23 - vgl. Reske, S. 383
- 24 - vgl. Nilitschka S. 66
- 25 - vgl. Senefelder Lehrbuch 1818; Fuchs/O.: Dr. Ing. Rud. Hell
- 26 - sh.: www.bvdm-online.de

Literatur:

- Blecher, Lehrbuch der Reproduktionstechnik, Knapp Verlag 1908
- Born, Lexikon der graphischen Industrie, Polygraph Verlag 1958
- Brockhaus, der neue, 1973
- DD = Deutscher Drucker, Stuttgart
- Fuchs/Onnasch, Dr.Ing.Rudolf Hell: Der Jahrhundert-Ingenieur, Ed. Braus
- Gerhardt, Geschichte der Druckverfahren, Hiersemann Verlag, 1974 (G/A-F)
- Kapr, Deutsche Schriftkunst, Verlag der Kunst, Dresden, 1959
- Nilitschka, Vom Papier zum Internet, Niggli, CH, 2005
- Reske, Gutenberg Jahrbuch 2000, Mainz (ab S.376)
- Senefelder: Vollständiges Lehrbuch der Steindruckerey, im Thienemann Verlag, München, 1818
- Siska, Der Druckspiegel, 1968f (S. 705f)
- Stötzer, Handbuch der Reproduktionstechnik II
- Wolf, Geschichte der graphischen Verfahren, Historia Verlag 1990
- Literatur zur halbautotypischen Entwicklung im Tiefdruck findet sich in den Archiven der Großbetriebe und beim Deutschen Patentamt, München