



W. Baumann · B. Herberg-Liedtke

# Druckerei- chemikalien

Daten und Fakten zum Umweltschutz

Mit 87 Abbildungen

**Springer-Verlag**

Berlin Heidelberg New York

London Paris Tokyo

Hong Kong Barcelona Budapest

Dr.-Ing. Werner Baumann  
Dr. rer. nat. Bettina Herberg-Liedtke

INFU, Institut für Umweltschutz,  
Universität Dortmund  
Postfach 500500  
D-4600 Dortmund 50

**ISBN-13: 978-3-540-54042-7**

Die Deutsche Bibliothek — CIP-Titelaufnahme

**Baumann, Werner:**

Druckereichemikalien : Daten und Fakten zum Umweltschutz /  
W. Baumann ; B. Herberg-Liedtke. – Berlin ; Heidelberg ; New  
York ; London ; Paris ; Tokyo ; Hong Kong ; Budapest ;  
Barcelona : Springer, 1991

ISBN-13: 978-3-540-54042-7 e-ISBN-13: 978-3-642-97337-6

DOI: 10.1007/978-3-642-97337-6

NE: Herberg-Liedtke, Bettina:

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland vom 9. September 1965 in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes.

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 1991

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Buch berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, daß solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Sollte in diesem Werk direkt oder indirekt auf Gesetze, Vorschriften oder Richtlinien (z. B. DIN, VDI, VDE) Bezug genommen oder aus ihnen zitiert worden sein, so kann der Verlag keine Gewähr für Richtigkeit, Vollständigkeit oder Aktualität übernehmen. Es empfiehlt sich, gegebenenfalls für die eigenen Arbeiten die vollständigen Vorschriften oder Richtlinien in der jeweils gültigen Fassung hinzuzuziehen.

Satz: Reproduktionsfertige Vorlage vom Autor;

52 / 3020–543210 – Gedruckt auf säurefreiem Papier

# Inhaltsverzeichnis

	Verzeichnisse der Abkürzungen, Anhänge, Abbildungen und Tabellen .....	IX
	Vorwort .....	1
1	Allgemeines .....	3
2	Gesetzliche Grundlagen .....	10
2.1	Luft und Lärm .....	10
2.2	Wasser/Abwasser .....	12
2.3	Abfall .....	14
3	Grafik und Druckverfahren .....	16
4	Reproduktionstechnik .....	18
4.1	Manuelle Reproduktionstechnik .....	18
4.2	Elektronische Reproduktionstechnik .....	20
4.3	Fotografische Reproduktionstechnik .....	20
4.4	Chemikalien in der Reproduktionstechnik .....	24
5	Der Durchdruck .....	27
5.1	Allgemeines .....	27
5.2	Verfahrensbeschreibung .....	29
5.2.1	Druckverfahren des Durchdrucks .....	29
5.2.2	Durchdruckformherstellung .....	32
5.3	Chemikalien im Durchdruck .....	36
5.3.1	Chemikalien in der Durchdruckformherstellung .....	36
5.3.2	Chemikalien in Durchdruckfarben .....	36
5.3.3	Chemikalien in Reinigungs- und Entschichtungsmit- teln im Durchdruck .....	37
5.4	Toxikologie im Durchdruck .....	40
6	Der Hochdruck .....	42
6.1	Allgemeines .....	42
6.2	Verfahrensbeschreibung .....	44

6.2.1	Druckverfahren des Hochdrucks	44
6.2.2	Hochdruckformherstellung	50
6.3	Chemikalien im Hochdruck	56
6.3.1	Chemikalien in der Hochdruckformherstellung	56
6.3.2	Chemikalien in Hochdruckfarben	60
6.3.3	Chemikalien in Wasch- und Reinigungsmitteln für den Hochdruck	65
6.4	Toxikologie im Hochdruck	65
7	Der Tiefdruck	68
7.1	Allgemeines	68
7.2	Verfahrensbeschreibung	70
7.2.1	Druckverfahren des Tiefdrucks	70
7.2.2	Tiefdruckformherstellung	75
7.3	Chemikalien im Tiefdruck	80
7.3.1	Chemikalien in der Tiefdruckformherstellung	80
7.3.2	Chemikalien in Tiefdruckfarben	81
7.3.3	Chemikalien in Wasch- und Reinigungsmitteln	86
7.4	Toxikologie im Tiefdruck	86
8	Der Flachdruck	89
8.1	Allgemeines	89
8.2	Verfahrensbeschreibung	91
8.2.1	Druckverfahren des Flachdrucks	91
8.2.2	Flachdruckformherstellung	97
8.3	Chemikalien im Flachdruck	104
8.3.1	Chemikalien in der Flachdruckformherstellung	104
8.3.2	Chemikalien in Flachdruckfarben	106
8.3.3	Chemikalien in Feuchtmitteln und Reinigungsmitteln	109
8.4	Toxikologie im Flachdruck	111
9	Sofortdruckverfahren (Kopierverfahren/Bürodruck)	120
9.1	Allgemeines	120
9.2	Verfahrensbeschreibung	123
9.2.1	Fotomechanische Verfahren	123
9.2.2	Elektronische Verfahren (direkt)	124
9.3	Chemikalien im Sofortdruck	136
9.4	Toxikologie im Sofortdruck	139
10	Druckfarben	141
10.1	Allgemeines	141

10.2	Anorganische Pigmente .....	148
10.2.1	Weißpigmente .....	148
10.2.2	Gelbpigmente .....	149
10.2.3	Rotpigmente .....	149
10.2.4	Blaupigmente .....	150
10.2.5	Braun- und Schwarzpigmente .....	150
10.2.6	Bronzen und andere Effektpigmente .....	150
10.2.7	Füllstoffe .....	151
10.3	Organische Pigmente .....	152
10.3.1	Azopigmente .....	152
10.3.2	Triarylcarboniumpigmente .....	164
10.4	Organische Farbstoffe .....	168
10.4.1	Basische Farbstoffe .....	168
10.4.2	Farbstoffbasen und Metallkomplexe .....	170
10.5	Bindemittel .....	172
10.6	Lösemittel .....	174
10.7	Hilfsstoffe .....	175
10.8	Beispiele für Druckfarben .....	178
10.8.1	UV-härtende Druckfarben .....	179
10.8.2	Druckfarben auf Wasserbasis .....	182
10.9	Druckfarbentrocknung .....	182
10.10	Toxikologie .....	184
11	Ausbreitung in der Umwelt .....	192
11.1	Abluft .....	192
11.1.1	Absorption .....	192
11.1.2	Adsorption .....	193
11.1.3	Kondensation .....	195
11.1.4	Verbrennung .....	197
11.2	Abwasser .....	199
11.2.1	Physikalische Verfahren .....	199
11.2.2	Chemische Verfahren .....	199
11.3	Abfall .....	203
11.4	Druckverfahren und Umwelt .....	207
11.4.1	Offsetdruck .....	208
11.4.2	Tiefdruck .....	220
11.4.3	Hochdruck .....	225
11.4.4	Siebdruck .....	230
12	Zusammenfassung .....	233
	Entwicklungstendenzen .....	235

Schlagwortregister .....	236
Anhang 1: Alphabetisches Verzeichnis der Druckerei- chemikalien .....	241
Anhang 2: Gebräuchliche Namen/Handelsnamen; Systematische Namen .....	249
Anhang 3: Wichtige Chemikalien in den Hauptdruck- verfahren .....	317
Anhang 4: Lösemittel und Lösemittelgemische .....	322
Anhang 5: Literatur .....	326
Anhang 6: Datenteil .....	395

# Abkürzungen

a	Jahr
AbwVwV	Abwasserverwaltungsvorschrift
ADI	zulässige tägliche Gesamtaufnahme eines Stoffes (acceptable daily intake)
AOX	Adsorbierbare organische Halogenverbindungen
AS	Amid einer Säure
BAT	Biologischer Arbeitsstoff-Toleranz-Wert
BImSchG	Bundesimmissionsschutzgesetz
BImSchV	Bundesimmissionsschutzverordnung
BONS	Beta-Oxynaphtoesäure
BTX	Benzol/Toluol/Xylol
CAS	Chemical Abstract System
dB	Dezibel
DIN	Deutsche Industrienorm
EPA	US Environmental Protection Agency
h	Stunde
HKWAbfV	Verordnung über die Entsorgung gebrauchter halogenerter Lösemittel
hmn	Mensch
ihl	inhalativ (Aufnahme oder Exposition)
ims	intramuskuläre Applikation
IR	Infrarot
ivn	intravenöse Applikation
LAWA	Länderarbeitsgemeinschaft für Wasser und Abfall
LC 50	letale Konzentration für 50 % der Versuchstiere
LD Lo	niedrigste letale Dosis
LD 50	letale Dosis für 50 % der Versuchstiere
LHKW's	Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe
MAK	Maximale Arbeitsplatzkonzentration
orl.	oral
P.B.	Pigment Blue
P.Bk.	Pigment Black
P.Br.	Pigment Brown
P.G.	Pigment Green
P.M.	Pigment Metal
P.O.	Pigment Orange
P.R.	Pigment Red
P.V.	Pigment Violet
P.W.	Pigment White
P.Y.	Pigment Yellow
PC	Personal Copier
PCB	Polychlorierte Biphenyle



pOW	n-Octanol/Wasser Verteilungskoeffizient
ppm	parts per million
PVC	Polyvinylchlorid
rat	Ratte
Schmp.	Schmelzpunkt
Sdp.	Siedepunkt
skn	Hautapplikation
TA	Technische Anleitung
TRK	Technische Richtkonzentration
TÜV	Technischer Überwachungsverein
UBA	Umweltbundesamt
UV	Ultraviolett
WGK	Wassergefährdungsklasse
WHG	Wasserhaushaltsgesetz

## Anhänge

Anhang 1	Alphabetisches Verzeichnis der Chemikalien
Anhang 2	Handelsnamen und chemische Bezeichnungen (systematische Namen) von Druckereichemikalien
Anhang 3	Wichtige Chemikalien in den Hauptdruckverfahren
Anhang 4	Lösemittel und Lösemittelgemische
Anhang 5	Literatur
Anhang 6	Bezeichnungen, Handelsnamen, Anwendungsbereiche und Eigenschaften von Druckereichemikalien

# Abbildungen

- 1 Beschäftigte und Betriebsgrößen in der Druckindustrie (S. 3)
- 2 Standorte der größten Druckereien bzw. Verlage (S. 4)
- 3 Produkte der Druckindustrie (S. 4)
- 4 Entwicklung der Hauptdruckverfahren seit 1975 (S. 5)
- 5 Zeitschriftenmenge pro Tag (S. 8)
- 6 Druckformherstellung (S. 19)
- 7 Verfahrensschema elektronische Reproduktionstechnik (S. 20)
- 8 Prinzip der kontrollierten Silbersalzdifffusion (S. 22)
- 9 Prinzip der Lichtgerbung (S. 23)
- 10 Dylux-Verfahren (S. 24)
- 11 Durchdruckverfahren (S. 28)
- 12 Druckverfahren im Durchdruck (S. 29)
- 13 Flachsiebdruckverfahren (S. 30)
- 14 Zylinderdruckverfahren (S. 30)
- 15 Runddruckverfahren (S. 31)
- 16 Rotationsdruckverfahren (S. 31)
- 17 Rakelloser Siebdruck (S. 31)
- 18 Elektrostatischer Siebdruck (S. 32)
- 19 Hochdruckverfahren (S. 42)
- 20 Druckverfahren im Hochdruck (S. 43)
- 21 Entwicklung der Hochdruck-Produktion (S. 43)
- 22 Buchdruckverfahren (S. 44)
- 23 Tiegeldruckverfahren (S. 45)
- 24 Zylinderdruckverfahren (S. 46)
- 25 Rotationsdruckverfahren (S. 46)
- 26 Einzylinder-Flexodruckmaschine (S. 47)
- 27 Rakelfarbwerk (S. 48)
- 28 Gummiklischeeherstellung (S. 53)
- 29 Fotopolymer-Druckplatten Solidsystem (S. 54)
- 30 Fotopolymere Druckformherstellung (S. 54)
- 31 Lasergravur-Abtastmethode (S. 55)
- 32 Lasergravur-Maskiermethode (S. 56)
- 33 Arbeitsabläufe zur Herstellung von Original-Hochdruckplatten im Vergleich (S. 57)
- 34 Tiefdruckverfahren (S. 68)
- 35 Druckverfahren im Tiefdruck (S. 69)
- 36 Entwicklung der Tiefdruckproduktion (S. 69)
- 37 Grundprinzipien des Tiefdrucks (S. 70)
- 38 Druckwerk des Rollenrotations-Tiefdruck (S. 71)
- 39 Elektrostatischer Tiefdruck (S. 72)
- 40 Druckwerk des indirekten Tiefdrucks (S. 74)
- 41 Das Tampondruckverfahren (S. 74)

- 42 Verfahren zur Druckformherstellung im Tiefdruck (S. 76)
- 43 Elektronische Tiefdruck-Zylindergravur (S. 78)
- 44 Elektronenstrahlgravur (S. 79)
- 45 Flachdruckverfahren (S. 89)
- 46 Druckverfahren im Flachdruck (S. 90)
- 47 Entwicklung der Flachdruck-Produktion (S. 90)
- 48 Druckformbenetzung (S. 91)
- 49 Plattenzylinder mit Farb- und Feuchtwerk (S. 92)
- 50 Einfarben-Offsetmaschine (S. 93)
- 51 Kleinoffsetdruck (S. 94)
- 52 Arbeitsablauf Lichtdruck (S. 96)
- 53 a) Positivkopie, b) Negativkopie (S. 99)
- 54 Sofortdruckverfahren (S. 120)
- 55 Plazierungen von Kopiergeräten (S. 122)
- 56 Anzahl der vorhandenen Kopierer (S. 123)
- 57 Farbstrahl-Druckverfahren (Ink-Jet) (S. 125)
- 58 Direkte Elektrografie (S. 125)
- 59 Indirekte Elektrografie (S. 126)
- 60 Direkte Elektrofotografie (S. 126)
- 61 Indirekte Elektrofotografie (S. 127)
- 62 Entwicklungsprinzipien der Elektrofotografie (S. 128)
- 63 Bildübertragung in Laserdruckern (S. 130)
- 64 Direkte Thermografie (S. 131)
- 65 Indirekte Thermografie (S. 131)
- 66 Komponenten eines typischen wärmeempfindlichen Papiers (S. 132)
- 67 Elektrosensitive Verfahren (S. 132)
- 68 Magnetografie (S. 133)
- 69 Ein- und Zweikomponententoner (S. 134)
- 70 Komponenten der Druckfarben (S. 141)
- 71 Farbmittelsystematik (S. 142/143)
- 72 Druckfarbenproduktion und -verbrauch 1988 (S. 144)
- 73 Farbmittelproduktion (geschätzt) (S. 145)
- 74 Farbverbrauchswerte im Offset- und Buchdruck je m<sup>2</sup> gedeckte Fläche (Skalenfarben im Rasterdruck) (S. 146)
- 75 Farbverbrauchswerte im Offset- und Buchdruck je m<sup>2</sup> gedeckte Fläche (Schwarz-Buntfarben im Vollflächendruck) (S. 146)
- 76 Farbverbrauchswerte im Offset- und Buchdruck je m<sup>2</sup> gedeckte Fläche (Bronzefarben im Vollflächendruck) (S. 147)
- 77 Bedruckte Fläche und Druckdichte (S. 148)
- 78 Trocknungssysteme bei Druckfarben (S. 183)
- 79 Absorptionsanlage (S. 192)
- 80 Adsorptionsanlage (S. 194)
- 81 Indirekte Kondensation (S. 195)
- 82 Direkte Kondensation (S. 196)
- 83 Schema einer Verbrennungsanlage (S. 197)
- 84 Aufbereitung der Druckereiabwässer (S. 201)
- 85 Schematische Darstellung der Abwasserführung und -behandlung im Hochdruck mit vorbeschichteten Platten im Einstufen-Ätzverfahren (S. 202)

- 86** Abwasserbehandlung einer Tiefdruckerei (S. 202)
- 87** Abwasserentsorgung im Flachdruck/positive Aluminiumplatte/  
Selbstbeschichtung/Wasserentwicklung mit Einlacken (Handver-  
arbeitung) (S. 203)

## Tabellen

- 1 Hauptdruckverfahren und wesentliche Merkmale (S. 5)
- 2 Übersicht der Durchdruckverfahren (S. 33)
- 3 Einsatzbereiche sowie Vor- und Nachteile verschiedener Schablonen (S. 35)
- 4 Siebdruckfarben (S. 38)
- 5 Übersicht der Hochdruckverfahren (S. 49)
- 6 Ätzverfahren (S. 51)
- 7 Beständigkeit der handelsüblichen Gummisorten (S. 52)
- 8 Fotopolymersysteme (S. 55)
- 9 Buchdruckfarben (S. 61)
- 10 Flexodruckfarben (S. 63)
- 11 Flexodruckfarben auf Wasserbasis (S. 65)
- 12 Übersicht der Tiefdruckverfahren (S. 73)
- 13 Illustrationstiefdruckfarben (S. 82)
- 14 Verpackungstiefdruckfarben (S. 83)
- 15 Metalldruckfarben (S. 84)
- 16 Tampondruckfarben (S. 85)
- 17 Tiefdruckfarben auf Wasserbasis (S. 86)
- 18 Übersicht der Flachdruckverfahren (S. 98)
- 19 Offsetdruckverfahren (S. 108)
- 20 Zusammensetzung von Ein- und Zweikomponentenentwicklern (Tonern) (S. 135)
- 21 Verbrauchszahlen für Toner, Trommeln und Entwickler, berechnet an einigen typischen Kopiergeräten aus verschiedenen Marktsegmenten. (S. 136)
- 22 Ozonanalysen an Laserdruckern (S. 137)
- 23 Übersicht der Druckfarbenbestandteile (S. 179)
- 24 Hautreizung (Kaninchen) (S. 185)
- 25 Augenreizung (Kaninchen) (S. 185)
- 26 Karzinogenitätsprüfung an Farbmitteln (S. 186)
- 27 Problematische Pigmente und Farbstoffe (S. 191)

# Vorwort

Im Jahre 1988 erhielt das **Institut für Umweltschutz (INFU)** der Universität Dortmund vom **Umweltbundesamt/Berlin** den Auftrag, Menge und Umweltrelevanz der Chemikalien zu ermitteln, die im Druck- und Kopierbereich der Bundesrepublik Deutschland genutzt werden. Das Vorhaben wurde im Rahmen des Umweltforschungsplanes des **Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit** mit dem Förderkennzeichen 106 02 068 durchgeführt.

Die Erfahrungen, die die Autoren in einem Forschungsprojekt über Fotochemikalien (veröffentlicht 1990 im Springer Verlag, Heidelberg) sammeln konnten, weckten Hoffnungen auf eine ebenso intensive und kooperative Mithilfe von Verbänden, Industriebetrieben etc. aus den Reihen des Druck- und Kopiergewerbes. Leider war festzustellen, daß beispielsweise die Informationspolitik des Bundesverbandes Druck weit hinter der seiner Mitglieder zurückbleibt. Einerseits ist die Fotobranche sicher wesentlich homogener und überschaubarer, andererseits fehlen in der Druckbranche viele grundlegende Daten oder werden nicht weitergegeben. Wer hätte beispielsweise gedacht, daß es in der Bundesrepublik Deutschland niemanden gibt, der in der Lage wäre zu schätzen, wieviele Buchexemplare pro Jahr gedruckt oder verkauft werden. Dabei wurden so honorige Institutionen wie der Bundesverband Druck, der Börsenverein des Deutschen Buchhandels, die Deutsche Bibliothek, die Deutsche Lesegesellschaft, die Buchhändler-Vereinigung, das Institut für Buchwesen usw. zu Rate gezogen. Selbst die Titelzahl ist hart umstritten. Sie reicht von etwa 65.000 (Börsenverein) über ca. 120.000 (Deutsche Bibliothek) bis zu geschätzten 200.000 (Institut für Buchwesen) - je nachdem, ob Dissertationen, Firmenpublikationen, gebundene Zeitschriften etc. mitgezählt werden oder nicht. Die Autoren haben eigene Berechnungen durchgeführt und versucht, diese durch wenige vorhandene Grunddaten abzusichern.

Erfreulich war, daß vor allem kleine und mittlere Unternehmen unserem Vorhaben und seinen Zielen sehr offen und interessiert gegenüberstanden. Es scheint in der Druckbranche ein dringendes Bedürfnis nach Informationen zu geben, die etwa die Frage beantworten, welche Firmenprodukte man unter ökologischen Gesichtspunkten einsetzen kann und von welchen man besser die Finger lassen sollte. Ökonomische Restriktionen scheinen hier nur eine untergeordnete Rolle zu spielen; fast jeder befragte Betrieb war bereit, für mehr Umwelt- und Arbeitsschutz tiefer in die Tasche zu greifen. Die vorliegende Arbeit ist kein Testbericht von Handelsprodukten; hier werden vielmehr chemische Grundsubstanzen der Druckindustrie zusammengestellt und bezüglich ihrer physikalischen, chemischen, biologischen, toxikologischen und ökologischen Daten beurteilt. Etwa tausend Stoffe bilden die Basis ungezählter Hilfs- und Betriebsmittel auf dem Druckereimarkt. Auf dieser Basis und mit dem Wissen, welche Chemikalien in welchen Produkten enthalten sind, werden beispielsweise Berufsgenossenschaften Empfehlungen an ihre Mitglieder weitergeben können.

Eines unserer wesentlichen Probleme war die möglichst genaue Abgrenzung des Themas zu Randbereichen. So haben wir uns entschlossen, die Chemikalien in der Buchbinderei (z.B. Klebstoffe) nicht mit zu berücksichtigen, wohl aber "neue Medien" soweit sie mit Druck oder Sofortdruck in Verbindung zu bringen sind und bezüglich der verwendeten Stoffe relevant sind. Der große Bereich des Textildruckes ist nicht in die vorliegende Arbeit aufgenommen.

Drucker arbeiten zwar mit genormten Blattgrößen, entfalten aber ihre Individualität zur vollen Blüte dort, wo es um das Wie und Was geht. Die genormte Druckfarbe gibt es nicht. Jeder Drucker schwört auf seine Farbe, hat seine eigenen Tricks und Kniffe entwickelt, mit denen er den Kampf gegen Partisanen, Popel,

Abmehlen, Geistereffekte, Kleben, Pelzen, Perlen, Rupfen oder Schmierern aufnimmt. Jeder Drucker bearbeitet sein Produkt, jeder andere wird es anders machen. Jede Druckerei unterscheidet sich von der nächsten durch andere Verfahren, Produkte, Hilfsmittel. Im Gegensatz z.B. zur fotografischen Industrie liegt den Druckern die Normierung aus vielerlei Gründen fern.

Übrigens - das Buch, das Sie hier in Händen halten, wiegt rund 1,6 Kilogramm, 20 g davon sind Toner, der aus etwa 1,6 g Carbon-Black, 17,4 g Styrolacrylharz und etwa 1 g Diphenylhydrazon besteht. Gedruckt wurde das Werk mit Hilfe der indirekten Elektrofotografie, oder einfacher mit einem Laserdrucker, der über eine fotosensitive Trommelbeschichtung verfügt. Die Fixierung des Toners auf dem Papier erfolgte mit Infrarotstrahlung, wobei Ozon entstand, das zu etwa 90 % in einem Aktivkohlefilter adsorbiert wurde. Mit Hydroxylaminen (als Reduktionsprodukte möglicher Nitropyrenverunreinigungen im Carbon-Black) ist bei den hier verwendeten modernen Tonern nicht mehr zu rechnen.

Alle Zahlenangaben beziehen sich auf die westdeutschen Bundesländer. Auf Abweichungen hiervon wird jeweils hingewiesen (z.B. *Europa* oder *weltweit*). Für die fünf ostdeutschen Bundesländer liegen z.Z. nur sehr wenige verlässliche Daten vor; sie sind durch den Zusatz *Ost* gekennzeichnet.

Die Autoren möchten allen danken, die bei der Entstehung des Buches mitgeholfen haben. Unser besonderer Dank gilt C. Brandt, W. Hammer, O. Hennemann, M. Koch, B. Rönick, S. Rumpf und D. Vaupel für ihre Mitarbeit.







Abbildung 2: Standorte der größten Druckereien bzw. Verlage

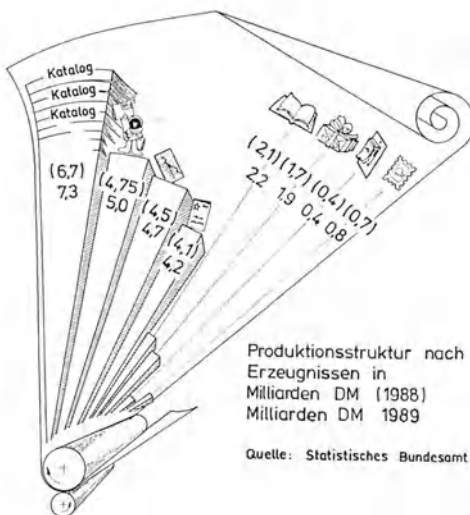


Abbildung 3: Produkte der Druckindustrie

Die hergestellten Produktionswerte beliefen sich 1989 auf 26,5 Milliarden DM, wobei die Produktpalette von Katalogen (7,3 Mrd DM) über Zeitungen (5), Geschäftspapiere (4,7), Zeitschriften (4,2) und Bücher (2,2) bis hin zu Briefmarken und anderen speziellen Produkten reichte. Fast 60 % aller Produkte werden über den Flachdruck, gefolgt von Hoch- und Tiefdruck hergestellt.

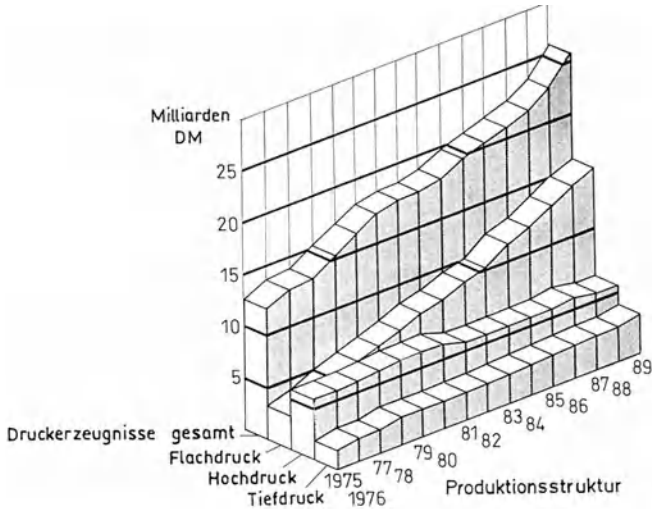


Abbildung 4: Entwicklung der Hauptdruckverfahren seit 1975 [232]

Tabelle 1: Hauptdruckverfahren und wesentliche Merkmale [482]

Druckverfahren	Merkmale der Druckform	dazu gehörende Druckverfahren
Hochdruck	Bildstellen liegen höher als Nichtbildstellen	- Buchdruck - Flexodruck - Letterset - Endlosdruck (zum Teil)
Flachdruck	Bildstellen und Nichtbildstellen liegen (annähernd) in einer Ebene	- Steindruck - Offsetdruck - Blechdruck - Lichtdruck - Endlosdruck (zum Teil)
Tiefdruck	Bildstellen liegen tiefer als Nichtbildstellen	- künstlerische manuelle Techniken: - Kupferstich, Radierung, Aquatinta u.a. - Raketiefdruck - Stichtiefdruck
Durchdruck	Druckform ist ein Sieb mit einer Schablone; Bildstellen sind im Sieb farbdurchlässig	- Siebdruck - Serigrafie - Filmdruck

Um einen Überblick über die Mengen zu erhalten, die für die Druckbereiche  
 - Zeitungen  
 - Zeitschriften  
 - Bücher

verarbeitet werden, sind hierzu im folgenden einige wesentliche Eckdaten  
 (Basisdaten) zusammengestellt.

Eckdaten zu Zeitungen	1987 [266]	1988/89 [488], [504]
Anzahl der verlegten Zeitungen	1.256	
2 - 4 x wöchentlich	29 (Tageszeitungen)	
≥ 5 x wöchentlich	1.213	
1 x wöchentlich	14 (Wochenzeitungen)	
Umsatz insgesamt	11,15 Mrd DM	
Tageszeitungen	10,7 Mrd DM	
Wochenzeitungen	0,45 Mrd DM	
Auflage je Erscheinungstag		
durchschnittlich	25,5 Mio	26,2 Mio
Tageszeitungen	21,2 Mio	20,5 Mio
Wochenzeitungen	4,3 Mio	
incl. Sonntagsztg.	( 5,5 Mio)	5,7 Mio
Anzahl der Zeitungen pro Jahr (Exemplare) (berechnet INFU)		
Tageszeitungen	6 Mrd	
Wochenzeitungen	220 Mio	
Seitenzahlen des Jahrgangs		
Haupt- und Nebenausgaben insgesamt	4,25 Mio	
Textseiten	2,64 Mio	
Anzeigenseiten	1,61 Mio	
Tageszeitungen (Haupt- u. Nebenausg.)	4,22 Mio	
Textseiten	2,62 Mio	
Anzeigenseiten	1,6 Mio	
Wochenzeitungen (Haupt- u. Nebenausg.)	26.000	
Textseiten	16.000	
Anzeigenseiten	10.000	
Zeitungsexemplare pro Einwohner:	110 Zeitungen/Einwohner/Jahr	
Verbrauch an Zeitungsdruckpapier		1,55 Mio Tonnen
Verbrauch an Zeitungsdruckpapier (Ost)		143.000 Tonnen
(Zum Vergleich: Verbrauch an Druck- und Pressepapier )		5,03 Mio Tonnen
Beschäftigte (1986)	155.890	

<b>Eckdaten zu Zeitschriften</b>	<b>1987</b> <b>[266],[511]</b>	<b>1988/89</b> <b>[488]</b>
Publikumszeitschriften (verkaufte Auflage)		105,6 Mio
Kundenzeitschriften (verkaufte Auflage)	22,1 Mio	
Fachzeitschriften (verkaufte Auflage)		15,2 Mio
Anzahl der verlegten Zeitschriften (1986)	7.642 (6.908)	
≥ 2 x wöchentlich	84	
wöchentlich	2.279	
14-tägig	558	
monatlich	2.568	
5 - 8 x jährlich	1.039	
vierteljährlich	1.114	
Anzahl der verlegten Zeitschriften (Ost) (1984)	1.191	
Auflage je Erscheinungstag (1986)	295,3 Mio ( 273 Mio)	
≥ 2 x wöchentlich	2,2 Mio	
wöchentlich	113,2 Mio	
14-tägig	17 Mio	
monatlich	96,6 Mio	
5 - 8 x jährlich	38,3 Mio	
vierteljährlich	27,9 Mio	
Auflage je Erscheinungstag (Ost) (1984)	23 Mio	
Seitenzahl des Jahrgangs	5,5 Mio	
Textseiten	3,9 Mio	
Anzeigenseiten	1,6 Mio	
Seitenzahl der Jahresauflage (1986)	450 Mrd ( 419 Mrd)	
Textseiten	290,7 Mrd	
Anzeigenseiten	159,3 Mrd	
Zeitschriftenexemplare pro Jahr	8,1 Mrd	
Zeitschriftenexemplare pro Einwohner	135 /Jahr	
Verbrauch von Zeitschriftenpapier	1 Mio Tonnen	

Bei einer durchschnittlichen Seitenstärke für Zeitschriften ergeben 500 Milliarden Seiten pro Jahr (West- und Ostdeutschland) eine Stapelhöhe von etwa 15.000 km oder anschaulicher: Täglich wird ein Zeitschriftenstapel von 42 km Höhe bedruckt. Bei einem Blattgewicht von 3 - 5 g werden pro Jahr etwa 1 Mio. t Zeitschriftenpapier bedruckt. (Es versteht sich von selbst, daß diese Zahlen nur eine Idee vermitteln sollen, in welchen Größenordnungen man sich bewegt).