

Prüfungsvorbereitung Fachkunde

**für die
Abschlußprüfung zum**

**Mediengestalter
für Digital- und Printmedien**

Mediengestalter

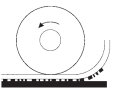
Schriftenkunde 1

Die Entwicklung der Schrift in 3 Stufen · Die Schriftenklassifikation nach DIN 16518
Johannes Gutenberg · Einflußfaktoren auf die Schriftentwicklung



Druckverfahren 2

Definition Drucken · Der Weg bis zum fertigen Druck · Das Offsetdruck-/Flachdruckverfahren
Das Tiefdruckverfahren · Tiefdruckmethoden · Das Siebdruckverfahren · Das Hochdruckverfahren



Papierkunde / Papierherstellung 3

Bestandteile von Holz · Herstellung von Holzschliff und Zellstoff · Papiersorten · Hilfsstoffe · Die Stoffmahlung
Laufrihtungsbestimmung · Definition von Breitbahn und Schmalbahn · Papiersortenübersicht · Punktzuwachs und
Druckzuwachs · Altpapier



EDV / Scanner / Datenhandling / Netzwerke 4

Allgemeines · Umrechnungen/Zusammenhänge · Der Microprozessor · Die Speicherarten · Druckerarten
Der Laserdrucker · Zahlensysteme · Scannertypen · Pixel und Rasterpunkte · Verhältnis der Rasterweite und der
Belichterauflösung · Dateiverwaltungssysteme · Betriebssysteme · Der Aufbau von Dateien · Dateitypen - Bildformate
Was sind Netzwerke? · Die Nutzungsmöglichkeiten von Netzwerken · Vernetzungskonzepte · Netzwerktopologien
Verkabelung · Zugriffsverfahren · Netzwerkkomponenten



Reproduktion / Weiterverarbeitung 5

Die Kameratypen · Die maschinellen Falzmethoden



Farbe / CMS / Separation 6

Was ist Farbe? · Farbräume/Farbmodelle · Separation · Schwarzaufbau · Color Management · Kalibrierung



The Photoshop Wow! Book 4.0
The Photoshop Wow! Book 5.0/5.5
Das große PC-Lexikon 2000
Information übertragen und drucken
4C-DTP
Schriften erkennen
Typografische Textbearbeitung
Kompendium der Mediengestaltung

ISBN 3-8273-1218-3
ISBN 3-8279-1580-8
ISBN 3-8158-1627-0
ISBN 3-88013-560-6
ISBN 3-88013-555-X
ISBN 3-87439-418-2
ISBN 3-88013-551-7
ISBN 3-540-66421-1

Die Entwicklung der Schrift in 3 Stufen:

1. Wortbildschrift (ca. 4000 vor Christus)

- Hieroglyphen (heilige Kerben)
- chinesische Schrift
- sumerische Keilschrift

2. Silbenschriften (ca. 3000 vor Christus)

- hieratische Hieroglyphen (gekürzte abstrakte Form)
- babylonische-assyrische Keilschrift

3. Buchstabenschrift

- demotische Hieroglyphen (ca. 1000 vor Christus)
- phönizische Schrift (ca. 1300 vor Christus)
 - 1. reine Buchstabenschrift
- griechische Schrift (ca. 1000 vor Christus)
 - 24 Buchstaben; rechtsläufig ca. 400 vor Christus)
- römische Capitalis Monumentalis (ca. 200 vor Christus bis 400 nach Christus)
 - die Schrift wurde mit Pinsel auf dem Stein vorgezeichnet und dann wurde die Schrift mit Hammer und Meißel in den Stein geschlagen
 - Majuskelschrift (reine Großbuchstabenschrift)
- Capitalis Quadrata (ca. 400 bis 600 nach Christus)
 - Schreibschrift
 - die Schrift wurde mit einer Rohrfeder auf Papyrus übertragen
- Capitalis Rustika (ca. 100 bis 500 nach Christus)
 - die Schrift wurde mit einer Rohrfeder auf Papyrus oder Pergament übertragen
- Kursive
 - Alltagsschrift
 - die Schrift wurde mit einem Griffel auf eine Wachstafel übertragen
- Uncialis (ca. 400 bis 500 nach Christus)
- Semiuncialis
 - Übergang zur Minuskelschrift (Kleinbuchstaben)
- Nationalschriften
- karolingische Minuskel (ca. 800- 1200 nach Christus)
 - Karl der Große beauftragte Klöster zur Schaffung einer einheitlichen Schrift, die schließlich der *Mönch Alkuin* aus dem Kloster von York entwickelte

Bilderschriften:

- 1. Gegenstandsschriften**
 - Knoten, Muscheln, Kerbholz
- 2. Piktogramme**
 - hatten noch keine feste Bedeutung
 - heute z. B. Verkehrszeichen
- 3. Ideogramme**
 - Wortbildschrift; feste Zeichen für bestimmte oder abstrakte Wörter
 - heute z. B. Korrekturzeichen

Ab der karolingischen Minuskel teilte sich der Entwicklungsweg der Schriften.

Es entstanden in den Jahren 1300 bis 1600 nach Christus die:

- gotische Minuskel (ca. 1300 bis 1500)
 - in Italien war es die Rotunda
 - in Deutschland die Schwabacher
 - die bekannteste Schrift dieser Gattung ist die Textura, in der Gutenberg seine 42-zeilige Bibel druckte
 - Fraktur (ca. 1600 bis 1800 nach Christus)
- humanistische Minuskel (1500 bis 1600)
 - Renaissance Antiqua
 - venezianische Renaissance Antiqua
 - französische Renaissance Antiqua
 - Barock Antiqua
 - klassizistische Renaissance Antiqua
 - serifenbetonte Renaissance Antiqua
 - serifenlose Renaissance Antiqua

Die Schriftenklassifikation nach DIN 16518

Gruppe 1

Venezianische Renaissance Antiqua

Vorbild: *Capitalis Monumentalis* und die karolingische Minuskel des 15. Jahrhunderts

Berkely

Die Renaissance Antiqua Schriften sind aus der humanistischen Minuskel des 15. Jahrhunderts hervorgegangen, die mit der schräg angesetzten Breitfeder im Wechselzug geschrieben wurde. Haar- und Grundstriche sind in der Stärke nicht sehr verschieden. Die Achse der Rundungen ist nach links geneigt. Die Serifen sind ein wenig ausgerundet.

Bei der Gruppe 1 liegt der Querstrich des kleinen e schräg, bei der Gruppe 2 waagrecht.

Merkmale:

- wohlgeformte Buchstaben mit nach links geneigter Achslage
- Querstrich des kleinen e ist schräg
- Haar- und Grundstriche sind fast gleich dick
- Oberlängen und Versalien sind gleich hoch
- die Serifen sind bei Versalien ein wenig ausgerundet
- ruhiges Gesamtbild



Gruppe 2

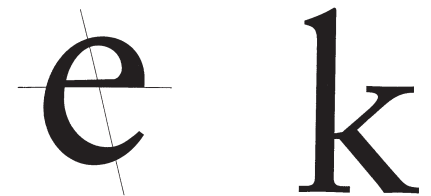
Französische Renaissance Antiqua

Vorbild: *späte Form der Renaissance Antiqua nach Garamond*

Palatino

Merkmale:

- die Versalien sind niedriger als die Oberlängen der Kleinbuchstaben
- der Querstrich des kleinen e ist waagrecht
- an Senkrechten ist der Kopf keilförmig
- die Strichstärken sind stärker differenziert
- die Serifen sind leicht gekehlt
- ruhiges Gesamtbild



Anwendungsgebiete:

Grundschrift für Werke aller Art, Zeitungen, Zeitschriften, Anzeigen und Geschäftsberichte

Die Schriftenklassifikation nach DIN 16518

1

Gruppe 3 Barock Antiqua

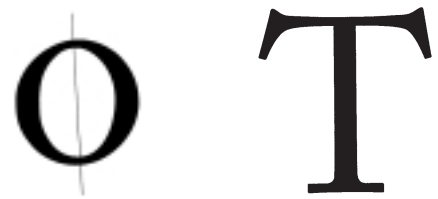
Baskerville

Vorbild: Schriften aus dem 17. und 18. Jahrhundert unter dem Einfluß der Kupferstecher

Die Barock steht unter dem Einfluß der Kupferstecher Schriften. Sie weist größere Unterschiede in der Strichstärke auf. Die Achsen der Rundungen stehen fast senkrecht. Die Serifen sind wenig oder fast gar nicht ausgerundet. In der Regel sind die Serifen der Kleinbuchstaben oben schräg, unten aber gerade angesetzt.

Merkmale:

- Kontrast zwischen Grund- und Verbindungsstrichen
- die Achse der Rundungen ist wenig geneigt oder senkrecht
- Ansätze und Endungen sind teils schräg, teils waagrecht
- Serifen sind schwach gekehlt und feiner als bei beiden Renaissance Antiquavarianten
- der Querstrich des kleinen e ist waagrecht
- die Versalien und die Oberlängen der Gemeinen sind gleich hoch
- die Serifen sind in der Regel bei den Kleinbuchstaben oben schräg, unten aber gerade angesetzt



Anwendungsgebiete:

Universell einzusetzen, für umfangreiche Texte, wie Zeitungen, Zeitschriften

Gruppe 4 Klassizistische Antiqua

Bodoni

Vorbild: Stempel und Stahlstich am Ende des 18. Jahrhunderts mit Tendenzen der technischen Exaktheit

Die klassizistische Antiqua steht den Kupferstecher Schriften besonders nahe. Haar- und Grundstriche unterscheiden sich stark. Die Achse der Rundungen steht senkrecht. Die Serifen sind waagrecht angesetzt. Kaum merklich, meist gar nicht ausgerundet sind die Winkel zwischen den Serifen und den Grundstrichen oder schrägen Haarstrichen.

Merkmale:

- die Strichdicken der Haar- und Grundstriche haben einen starken Kontrast
- die Rundungen sind halbmondförmig und die Achse ist senkrecht
- die Ansätze und Endungen sind als waagrechte Haarstriche ausgebildet
- Serifen sind ohne, oder aber mit sehr geringer Kehlung als Haarstrich an den Stamm angesetzt
- elegantes Schriftbild



Anwendungsgebiete:

Festschriften, Geschäftsberichte, Werbedrucksachen, Plakate, Auszeichnungsschriften, Überschriften für Zeitungen und andere schmuckvoll aussehende Drucksachen

Die Schriftenklassifikation nach DIN 16518

Gruppe 5

Serifenbetonte Linear Antiqua

Vorbild: Auszeichnungsformen aus dem 19. Jahrhundert

Rockwell

Zur Serifenbetonten Linear Antiqua zählen die Schriften, die eine mehr oder weniger starke, aber immer auffallende Betonung der Serifen zeigen. Die Haar- und Grundstriche unterscheiden sich wenig in der Dicke oder sind sogar, einschließlich der Serifen, optisch einheitlich.

Merkmale:

- optisch einheitliche Dicke von Grund- und Verbindungsstrichen
- kräftige betonte waagrecht angesetzte Serifen

Anwendungsgebiete:

Fachbücher, Werbe- und Industriedrucksachen, Textanzeigen

R

Gruppe 6

Serifenlose Linear Antiqua

Vorbild: Auszeichnungsschriften aus dem 19. Jahrhundert, aber auch griechische Inschriften

Helvetica

Ein Teil der zur Serifenlosen Linear Antiqua zählenden Schriften ist in der Strichstärke vorwiegend oder sogar optisch ganz einheitlich. Bei dem anderen Teil unterscheiden sich die Strichstärken erheblich.

Merkmale:

- optisch gleiche Strichstärke oder extremer Kontrast
- absolut keine Serifen

Anwendungsgebiete:

Industriedrucksachen aller Art, Werbedrucksachen, universell einzusetzen für Plakate, Anzeigen, Kataloge, Bildbände usw.

G

Gruppe 7

Antiqua Varianten

Creepygirl

Merkmale:

Zu dieser Gruppe gehören alle Schriften, die nicht einer der ersten sechs Gruppen zugeordnet werden können, da ihre Strichführung vom Charakter dieser Gruppen abweicht. Es sind meist monumentale Schriften, die fast nur in Überschriften vorkommen und sich nicht für geschlossene Textblöcke eignen. Der Kern dieser Gruppe bilden Versalschriften, die sich hervorragend für solche Zwecke eignen.

Anwendungsgebiete:

Schauschriften, die dekorativ, charakteristisch oder monumentalisch wirken sollen

Die Schriftenklassifikation nach DIN 16518

Gruppe 8 Schreibschriften

Künstlerschreibschrift

Merkmale:

Alle als Druckschriften ausgeführten lateinischen Schriften, bei denen man noch die Werkzeugbenutzung gut zu erkennen ist. Die Buchstaben sind teils mit, teils ohne Verbindungsstriche und die Versalien können mit Verzierungsschwüngen versehen sein.

Anwendungsgebiete:

Auszeichnungsschriften im Akzidenzbereich, Titelschrift für Mode-, Kunst- und Schmuckprospekte

Gruppe 9 Handschriftliche Antiqua

Present

Merkmale:

Alle Schriften, die von der Antiqua oder deren Kursiv herkommen, aber künstlerisch abgewandelt wurden. Sie wirken dabei handschriftlich, da jeder Buchstabe einzeln verändert worden ist.

Anwendungsgebiete:

Individuelle Titel- und Textzeilen, Festschriften und Urkunden

Gruppe 10 Gebrochene Schriften

Fette Fraktur

Merkmale:

- sehr schmuckvolle, verzierte Buchstaben
- im allgemeinen sind diese Schriften nicht auf den ersten Blick lesbar

Die Frakturschriften werden nicht mehr viel verwendet, weil sie nicht jeder lesen oder schreiben kann. Bis 1940 waren diese Schriften jedoch die deutsche Grundschrift, aber Hitler lies sie als Judenschriften verbieten.

Anwendungsgebiete:

Urkunden, altertümlich anmutende Druckprodukte

Stichpunkte und Fremdwörter

- Offizine = Frühdruckwerkstätten
- Majuskel = Großbuchstabe
- Minuskel = Kleinbuchstabe

Frühe Druckerzeugnisse vor Gutenberg heißen **Inkunabeln** oder **Wiegendrucke**.

Johannes Gutenberg

Johannes Gänsfleisch zum Gutenberg gilt als Erfinder des Buchdrucks. Es wurde allerdings schon vorher gedruckt, daher liegt der Kern der Erfindung nicht im Druck, sondern im Satz. Er erfand die beweglichen **Bleilettern**, die er mehrfach benutzen konnte.

Dazu schnitt er *seitenverkehrte* Buchstaben in Stahl und stellte daraus *seitenrichtige* Kupfermatrizen her, indem er den Stahlstempel in den Kupfer schlug. Mit diesen Kupfermatrizen konnte er beliebig viele *seitenverkehrte* Bleilettern herstellen.

Mit dieser Technik stellte er nach fünf Jahren Arbeit (1450-1455) seine 42-zeilige Bibel her. Für sein berühmtestes Werk benutzte er die Schrift **Textura**.

Einflußfaktoren auf die Schriftentwicklung

1. Das Material

- Stein
- Wachstafeln
- Papyrus/Pergament

2. Das Schreibwerkzeug

- Hammer und Meißel
- Stilus (Griffel)
- Feder

3. Die Geschwindigkeit

- wegen des veränderten Materials und der Schreibwerkzeuge konnte man natürlich schneller schreiben

4. Der politische Einfluß

- Karl der Große lies aus den Nationalschriften die karolingische Minuskel vom Mönch Alkuin entwickeln
- Hitler ließ die gebrochen Schriften als Judenschriften erklären; davon haben sie sich nie erholt

Definition Drucken:

„Vervielfältigungen, bei dem zur Wiedergabe von Informationen (Bild oder/und Text) Druckfarbe (Substanz) auf einen Bedruckstoff unter Verwendung eines Druckbildspeichers (z. B. Druckform) aufgebracht wird“.

Der Weg bis zum fertigen Druck

Bis zum fertigen Druck können die Daten vier bzw. fünf verschiedene Wege gehen.

1. Über Film

- Belichtung über Film
- Montage der belichteten Filme
- Druckplattenkopie

2. Über Computer to plate

- Belichtung direkt auf Druckplatten
- Druck auf einer normalen Druckmaschine

3. Über Computer to press

- Druckplatten werden direkt in der Druckmaschine belichtet
- Einstellungen werden an der Maschine vorgenommen
- allerdings kleine Druckformate

4. Über Computer to paper

- eigentlich keine Druckmaschine, sondern leistungsfähiger PC-Drucker
- Falzen kann integriert sein
- nur für kleine Auflagen und Produkte mit wechselnden Teilen geeignet

5. Über Daten

- diese Daten können von verschiedenen Nutzern abgerufen werden, da die Daten in Netze eingespeist werden

Das Offsetdruck-/Flachdruckverfahren

Das Offsetdruckverfahren beruht auf einem physikalisch-chemischen Verhalten von farbannehmenden und farbabweisenden Stellen auf der Druckform. Diese Druckform ist eine Metallplatte, die um einen Zylinder gespannt wird. Nach der Einfärbung der Druckplatte, wird die Farbe auf das Gummituch übertragen. Von dort aus gelangt die Farbe auf den Bedruckstoff, weshalb das Offsetdruckverfahren ein indirektes Druckverfahren ist. Es wird vom Gummituch gedruckt, damit man auch raue und strukturierte Materialien bedrucken kann.

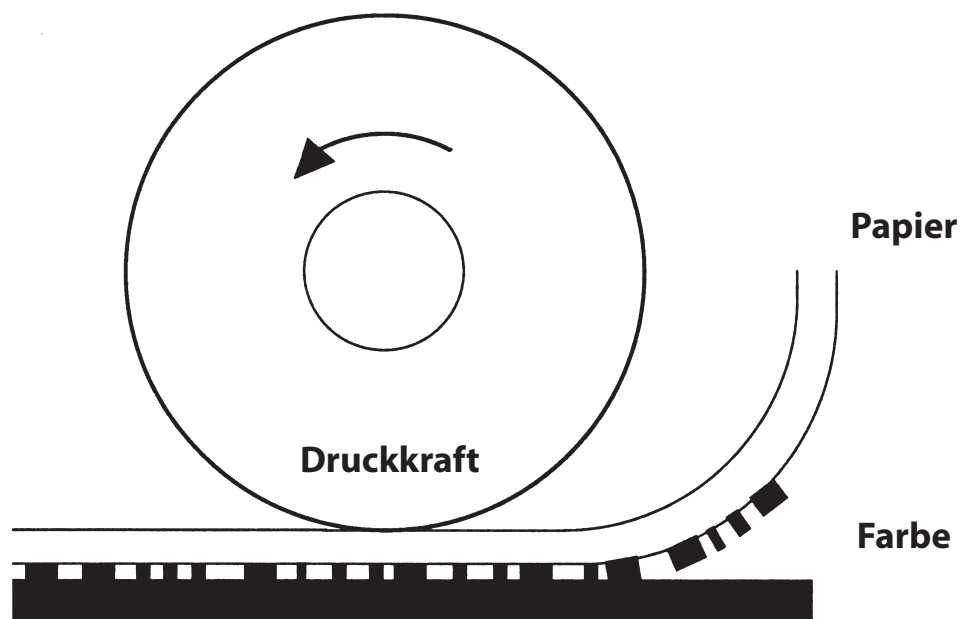
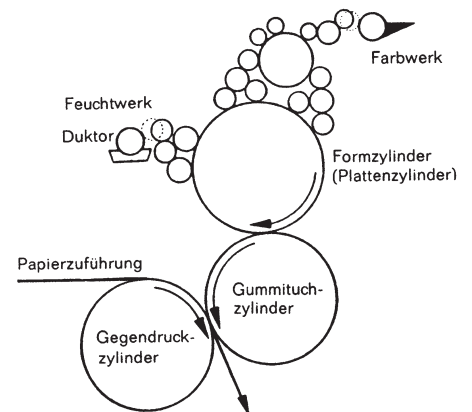
2

Vorteile:

- es werden allgemein hohe Auflagen erreicht, da das Gummituch mit der Platte zusammenwirkt
- da mit Zylindern gedruckt wird, werden hohe Geschwindigkeiten erreicht
- es können große Formate bedruckt werden
- gleichmäßige Farbdeckung
- keine Quetschränder
- kein Sägezahneffekt
- keine Schattierung

Nachteile:

- kein Körperdruck möglich
- es gibt keine echten Halbtöne
- Spitzlichter können wegen der Plattenbelichtung wegbrechen



Das Tiefdruckverfahren

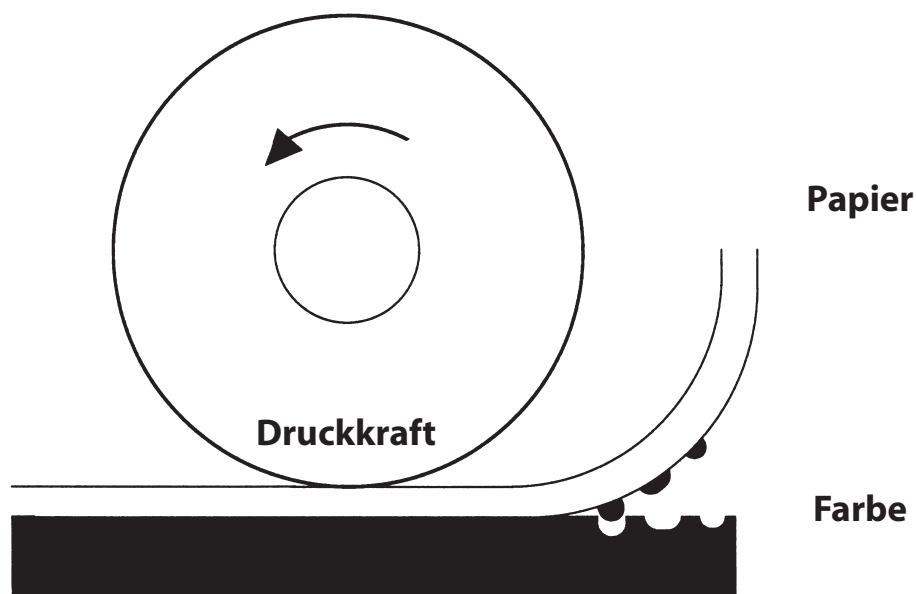
Das Tiefdruckverfahren eignet sich aufgrund seiner hohen Kosten für die Druckformherstellung nur für hohe Auflagen, die in sehr hoher Geschwindigkeit gedruckt werden. Diese teuren, aber sehr haltbaren Druckformen, sind deshalb so haltbar, da sie verchromt sind. Sie können geätzt oder graviert sein und die Farbe für den Rakeltiefdruck ist sehr dünnflüssig und trocknet daher sehr schnell.

Vorteile:

- hohe Geschwindigkeit
- breite Papierbahn
- haltbare Druckformen
- fast kein störendes Moiré
- im konventionellen und halbautotypischen Tiefdruck echte Halbtöne

Nachteile:

- teure Druckformherstellung
- nur für größere Auflagen geeignet
- fehlende Bildstellen (missing dots), da die Farbe teilweise nicht aus den Nöpfchen gezogen wurde
- Sägezahneffekt
- gerasterte Schrift
- zugelaufene Bildtiefen, da die Farbe über die Stege läuft
- Rakelstreifen, wenn das Rakel beschädigt ist



Die Tiefdruckmethoden

Der konventionelle Tiefdruck

- gleiche Größe und unterschiedliche Tiefe der Näpfchen
- Druckformherstellung durch Ätzung
- echte Halbtöne, da unterschiedliche Tiefe der Näpfchen

Der halbautotypische Tiefdruck

- verschiedene Größe und Tiefe der Näpfchen
- Druckformherstellung durch Gravur
- echte Halbtöne, da unterschiedliche Tiefe und Breite der Näpfchen

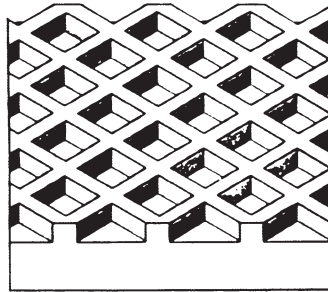
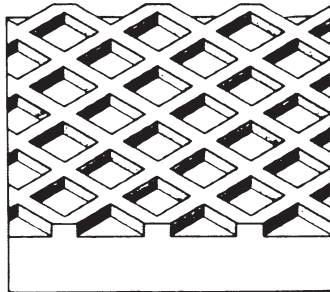
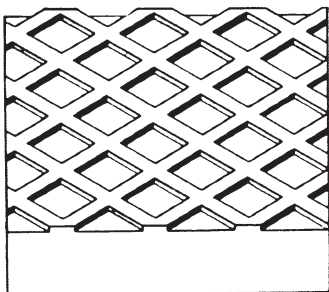
Der autotypische Tiefdruck

- unterschiedliche Größe und gleiche Tiefe der Näpfchen
- Druckformherstellung durch Gravur

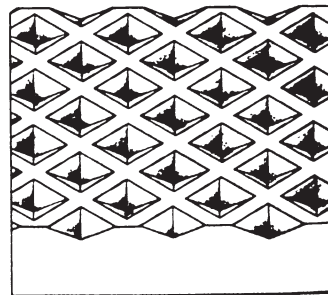
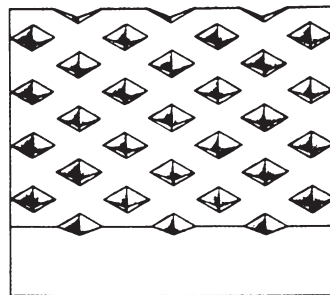
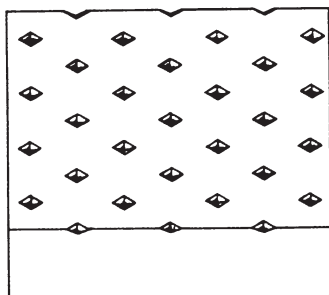
Lichter

Mitteltöne

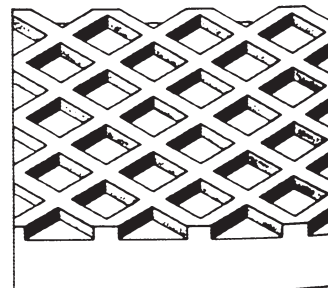
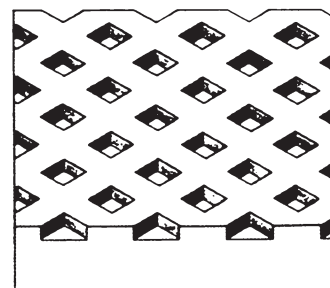
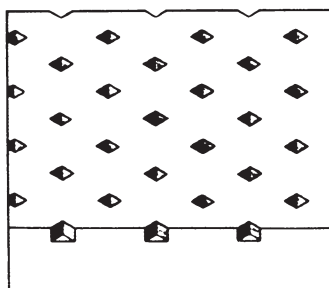
Tiefen



konventionell



halbautotypisch



autotypisch

Das Siebdruckverfahren

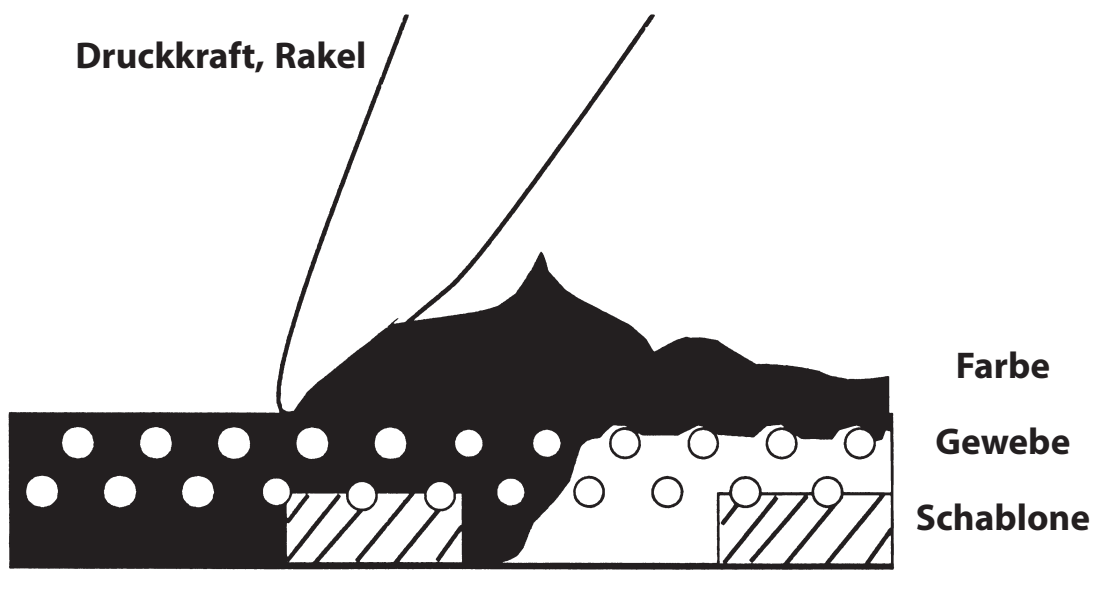
Das Siebdruckverfahren eignet sich für alle Produkte, die eine Körperform haben und für Produkte, die ein großes Format haben, wie Plakate usw. Es können im Siebdruck alle Bedruckstoffe verarbeitet werden. Allerdings haben die Aufträge meistens eine kleine Auflage, da die Druckformherstellung sehr lange dauert. Wenn aber gedruckt wird, haben die Endprodukte einen hohen Farbauftrag vorzuweisen.

Vorteile:

- hoher Farbauftrag, daher leuchtende Farben
- alle Materialien können bedruckt werden
- großformatige Drucke
- keine Schattierung

Nachteile:

- Sägezahneffekt
- keine echten Halbtöne
- grobe Rasterweite (45er Raster, da Einschränkung durch UV-Sieb, Farbe und Trockner)
- keine hohen Auflagen



Der Druckprozeß beim Siebdruck findet in zwei Schritten statt:

1. Fluten = das Rakel verteilt die Farbe über das Gewebe
2. Drucken = das Rakel drückt die Farbe durch die Gewebeöffnungen

Es gibt mehrere Siebarten für den Siebdruck:

- *multiphile Siebe* = Siebe mit Seide und ähnlichen Stoffen
 - diverse Fäden im Gewebe
 - diese Siebe werden nicht mehr verwendet, weil
 - sie sich schnell abnutzen
 - sie sich schnell zusetzen, verstopfen
 - sie schwer zu säubern sind
- *monophile Siebe* = Siebe mit Polyester
 - 1 Faden im Gewebe, daher verstopfen diese Siebe nicht so schnell

Es gibt beim Siebdruck Rahmen aus Holz, Aluminium und Stahl.

Das Hochdruckverfahren

Das Hochdruckverfahren ist ein Verfahren, in dem von erhabenen Stellen von der Druckform gedruckt wird. Man unterscheidet zwischen dem Buchdruck und dem Flexodruck. Beim Flexodruck sind die Druckformen flexibel, beim Buchdruck sind sie nicht verformbar. Darum gibt es beim Flexodruck auch Quetschränder, die es beim Buchdruck nicht gibt.

Vorteile (Flexodruck):

- Karton, Folien und Verpackungen können bedruckt werden, z. B. Plastiktüten

Nachteile (Flexodruck):

- grobe Rasterweite (45er Raster)
- daher keine gute Detailwiedergabe
- Quetschränder
- Spitzlichter vorhanden

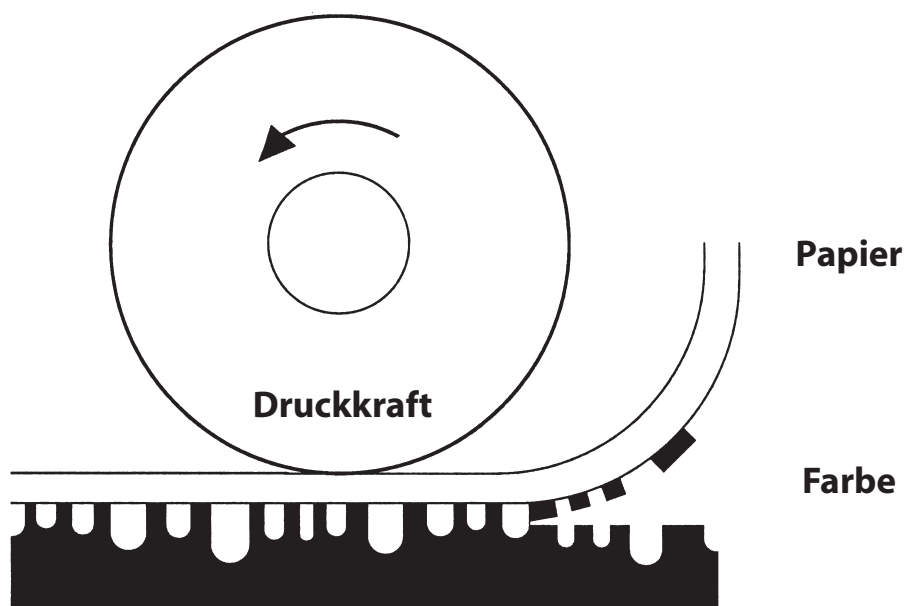
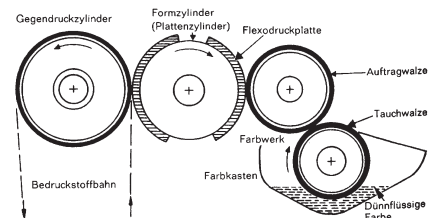
Vorteile (Buchdruck):

- keine Quetschränder

Nachteile (Buchdruck):

- grobe Rasterweite (45er Raster)
- daher keine gute Detailwiedergabe
- Spitzlichter vorhanden

Flexodruck



Bestandteile von Holz

1. Holzfasern und Zellulose

- diese Bestandteile werden für die Papierherstellung benötigt

2. Lignin und Inkrusten

- faserlose Masse, hält die Faser zusammen

3. Rinde

- hat eine Schutzfunktion

4. Feinstfasern und Fibrillen

- verfilzen im Papierblatt und geben ihnen Festigkeit

Herstellung von Holzschliff und Zellstoff

Holzschliff

Die Baumstämme werden in die Fabrik geliefert und dort zu Holzprängeln geschnitten und entrindet. Diese Holzprängel sind in der Regel 1 bis 2 Meter lang. Danach werden die Holzprängel im Stetigschleifer geschleift. Diesen Vorgang bezeichnet man als Zerfaserungsprozeß. Danach wird sortiert, das bedeutet Rindenreste und ähnliches wird entfernt. Dann werden die Faser weiter zermalen und eingedickt.

Zellstoff

Die Baumstämme werden zu Hackschnitzeln verschnitten und werden in den Kocher gegeben. Im Kocher wird den Stämmen Chemie zugemischt und beides wird anschließend durch Dampf erhitzt und zum Kochen gebracht. Dann wird nach Inkrusten und Faser getrennt. Nach der Trennung wird der Zellstoff sortiert, gebleicht und eingedickt.

Papiersorten

holzhaltiges Papier (h´h) = ist Papier, das aus Holzschliff und Zellstoff gemischt ist

holzfreies Papier (h´f) = Papier, das größtenteils aus Zellstoff besteht (max. 5% Natur-Holzschliff)

Hadernpapiere = gebrauchte Textilien (Baumwolle und Leinen) sind dem Papier beigemischt;
Einsatzgebiete sind Geldscheine, Wertpapiere und hochwertiges Briefpapier;
Eigenschaft ist eine hohe Festigkeit

Synthetische Papiere = werden aus Kohle und Erdöl gemacht;
Einsatzgebiete sind Führerscheine und andere Dokumente;
Eigenschaften sind Haltbarkeit und Wasserunempfindlichkeit

Hilfsstoffe

1. Füllstoffe

Die Füllstoffe dienen dazu, die winzigen Zwischenräume der verfilzten Fasern auszufüllen. Dadurch bewirken Sie eine glattere, eine dichtere Oberfläche und eine höhere Opazität. Die Füllstoffe schaffen auch eine höhere Weiße und ein höheres Gewicht. Sie sind zudem billiger als der Faserstoff. Man sollte aber nicht zuviel einsetzen, da sie die Festigkeit des Papiers heruntersetzen.

Am meisten werden eingesetzt:

- Kaolin (Porzellanerde)
- gemahlenes Calciumcarbonat (Kreide)

2. Leim

Das Leimen des Papiers verhindert das Eindringen von Wasser, Tinte und Druckfarbe. Diese Leimung macht das Papier weniger saugfähig. Man unterscheidet zwischen Oberflächenleimung, die Leimung des Papiers an der Oberfläche, und Stoffleimung, die Leimung des Papiers durch die Zugabe von Leimstoffen wie Naturharz- oder Kunststoffleime. Durch die Stoffleimung werden die einzelnen Fasern mit Leim überzogen.

3. Farbstoffe und optische Aufheller

Da nicht nur bunte, sondern auch weiße Papiere Farbstoffe enthalten, enthalten alle Papiere einen Nuancierstoff, damit die Farbe immer gleich bleibt. Durch einen blauen Zusatz erscheint das Papier weißer, durch einen roten Zusatz erscheint es wärmer.

Optische Aufheller lassen Papier weißer erscheinen, da sie unsichtbares UV-Licht in sichtbares Licht im Blaubereich umwandeln. Die Farbstoffe bestehen heute meist aus künstlichen Teer- und Anilinfarbstoffen.

4. Wasser

Wasser ermöglicht eine Papiervliesbildung, die Blattbildung. Auch das Herstellen der Halbstoffe aus den Rohstoffen, das Transportieren des Fasermaterials und Mischen der Halbstoffe mit den Hilfsmitteln wird durch Wasser erst möglich. Wasser ist auch Heiz-, Kühl und Reinigungsmittel.

Die Stoffmahlung

Es gibt zwei Möglichkeiten der Mahlung im Kegelrefiner, um die Festigkeit der Fasern durch Vergrößerung der spezifischen Oberfläche zu erhöhen.

1. die Röschemahlung

- hierbei ist der Abstand der Messer geringer, daher hat das Papier eine geringere Festigkeit und eine höhere Saugfähigkeit
- lockeres Papier = billigere Papiere von nicht allzu hoher Qualität

2. die schmierige Mahlung

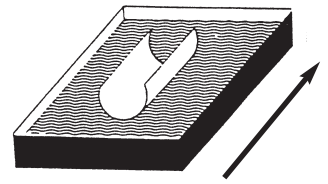
- hierbei ist der Abstand der Messer größer, daher hat das Papier eine höhere Festigkeit und eine geringere Saugfähigkeit
- hochwertige Papiere

Laufrichtungsbestimmung

1. Die Feuchtprobe

Das Papier wird von einer Seite befeuchtet und dehnt sich deshalb. Danach biegt sich das Papier in eine Richtung.

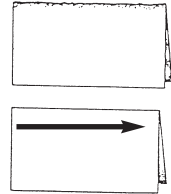
Regel: Die Laufrichtung verläuft parallel zur entstandenen Rille.



2. Die Falzprobe

Das Papier wird kreuzweise zu den Kanten gefalzt. Dabei ist ein Falz ausgefranst und der andere ist gerade. Der ausgefranst Falz läßt sich schwerer durchführen als der gerade Falz.

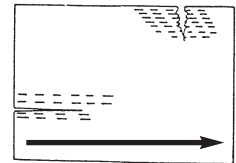
Regel: Die Laufrichtung verläuft parallel zum geraden Falz.



3. Die Reißprobe

Das Papier wird einmal in der Längsrichtung und einmal in der Querrichtung eingerissen. Der eine Riss ist dabei glatt und der andere ist ausgefranst.

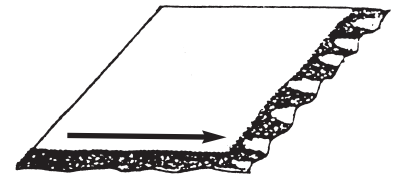
Regel: Die Laufrichtung verläuft parallel zum glatten Riss.



4. Die Tauchprobe

Das Papier wird mit den Kanten ins Wasser gehalten. Dabei wölbt sich eine Seite mehr als die andere.

Regel: Die Laufrichtung verläuft parallel zur geringer gewölbten Kante.



3

Definition von Schmalbahn und Breitbahn

Schmalbahn (SB) = Die Fasern des Papiers liegen parallel zur längeren Seite.
 Breitbahn (BB) = Die Fasern des Papiers liegen parallel zur kürzeren Seite.



Papiersortenübersicht

Papiersorte	Flächengewicht (gr/m ²)		
		Rohstoff (h´h / h´f)	
			Veredelung / Besonderheiten
Kunstdruckpapier	135	h´f	satiniert, extraweiß, hochglänzend, beidseitig gestrichen
Werkdruckpapier	80	h´f	maschinenglatt, weiß, 1,5faches Volumen, viele Füllstoffe
Chromoluxpapier	120	h´f	einseitig gestrichen, hochglänzend, gußgestrichen
Bilderdruckpapier	120	h´f	beidseitig gestrichen
Zeitungsdruckpapier	52	h´h	maschinenglatt, weiß
Büttendruckvorsatzpapier	90	h´f	gerippt
Offsetdruckpapier	100	h´f	mattweiß, geleimt, maschinenglatt
Etikettendruckpapier	80	h´f	einseitig gestrichen, naßfest geleimt
Dünndruckpapier	37,5	h´f	gelblich, maschinenglatt
Dickdruckpapier	80	h´f	maschinenglatt, weiß, 2faches Volumen
Tiefdruckpapier	80	h´h	fein satiniert, weiß, nicht geleimt
Schreibpapier	90	h´f	satiniert
SM-Papier	70	h´f	durchgehendes Mullettzeichend

3

Alle ungestrichenen Papiere sind Naturpapiere !!!





Punktzuwachs und Druckzuwachs

Aufgrund der verschiedenen Beschaffenheit der Papiere und anderen Faktoren kommt es natürlich zusätzlich zum Punktzuwachs bei der Belichtung zu einem Druckzuwachs beim Drucken. Das bedeutet zum Beispiel, eine Fläche von 25 % wird im Druck zu einer 40 % Farbfläche. Der Druckzuwachs ist aber nicht in allen Tönen gleich. So ist er in den Lichter und Tiefen nicht sehr stark, in den Mitteltönen aber doch. Diesem Druckzuwachs wird mit Hilfe des Color-Management (Kalibrierung der Belichter, Abstimmung auf den jeweiligen Druckprozeß) versucht entgegenzuwirken.

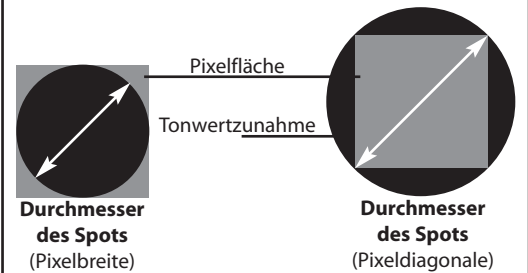
Dieser Druckzuwachs hängt allerdings nicht nur von der **Saugfähigkeit des Papiers**, sondern auch von den **verwendeten Farben, der Rasterweite, dem Farbauftrag, dem Druck in der Maschine und dem Abschlagen des Papiers** zusammen.

Gestrichene Papiersorten	Tonwertzunahme
Kunstdruckpapiere	10 - 19 %
Chromoluxpapier	10 - 19 %
Bilderdruckpapier	12 - 22 %
Ungestrichene Papiersorten	Tonwertzunahme
Naturpapier	14 - 25 %
Zeitungsdruckpapier	27 - 33 %

Diese Werte sind jeweils die Extremwerte vom minimalen bis zum maximalen Druckzuwachs.

Punktzuwachs bei der Belichtung

Die Pixelfläche bei der Belichtung stellt immer ein Quadrat dar. Da ein Laserstrahl aber kein Quadrat, sondern rund ist, muß der Laserstrahl, um die gesamte Pixelfläche zu bedecken mindestens dem Durchmesser der Pixeldiagonalen entsprechen.



Altpapier

Herstellung von Altpapier

Das Altpapier wird in den Pulper gegeben, wo das Papier zerfasert und anschließend sortiert wird. Danach wird in der Flotationszelle die Druckfarbe entfernt. Diesen Vorgang nennt man deinking. Nach dem Entfernen der Druckfarbe werden die Fasern eingedickt, das bedeutet, die Fasern werden sortiert, gereinigt und mit Hilfsstoffen vermischt.

Die Eigenschaften von Altpapier

Die Altpapierfasern sind brüchiger und kürzer als normale Fasern, da die Fasern bei jedem Recyclingvorgang gekürzt werden und daher nicht mehr die Länge haben, die sie im Druckprodukt hatten. So eine Faser kann nur 6-7 mal wiederverwendet werden, danach ist sie zu kurz. Das Altpapier ist leicht grau, da noch immer etwas Druckfarbe im Altpapier verblieben ist. Da die Fasern kürzer sind, ist Altpapier auch nicht so reißfest wie normales Papier.

Allgemeines

Die kleinste Recheneinheit der EDV ist das bit (**binary digit** = zweiwertiges Zeichen). Ein solches bit kann den Wert 0 oder 1 annehmen, daher ist es ein duales Zahlensystem. Der Computer kann nur mit diesem Zahlensystem arbeiten.

Analog = Werte sind stufenlos

Digital = Werte auf der Basis 0 oder 1

Umrechnungen / Zusammenhänge

1 Byte = 8 bit
 1 Kilo Byte = 2^{10} bit = 1024 Byte
 1 Mega Byte = 2^{20} bit = 1024 KB = 1024 x 1024 Byte
 1 Giga Byte = 2^{30} bit = 1024 MB = 1024 x 1024 KByte



Der Mikroprozessor

Der Mikroprozessor, das Herz eines Computers besteht wesentlich aus zwei Teilen, dem

- Rechenwerk:

Das Rechenwerk führt logische und arithmetische Operationen durch

- Steuerwerk:

Das Steuerwerk steuert den Datenfluß zwischen Mikroprozessor und RAM

4

Die Speicherarten

RAM:

Random Access Memory - Dieser Speicher ist direkt mit dem Prozessor verbunden und ist daher sehr schnell. Er ist ein flüchtiger Speicher, da die Informationen beim Ausschalten des Rechners verloren gehen.

ROM:

Read Only Memory - Die Informationen, die sich in diesem Speicher befinden bleiben auch nach dem Ausschalten des Rechners bestehen. Diese Informationen können in der Regel nicht editiert werden. Es gibt zwei Arten des ROM:
 - PROM = Chips, die nicht editiert werden können
 - EPROM = Chips, die editiert werden können

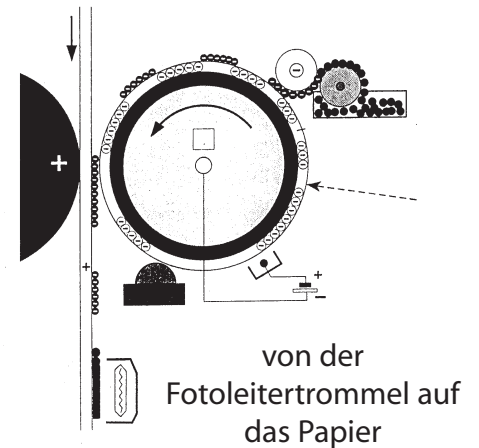
Druckerarten

Es gibt vier unterschiedliche Druckerarten:

1. Nadeldrucker
2. Tintenstrahldrucker
3. Thermotransferdrucker/Thermosublimationsdrucker
4. Laserdrucker

Der Laserdrucker

Beim Laserdrucker trifft ein Laserstrahl über ein Linsen- und Spiegelsystem auf die Fotoleitertrommel. Das Bild, oder die Datei wird komplett im Laserdrucker aufbereitet und Zeilenweise auf die Fotoleitertrommel geschrieben. Dieser Vorgang geschieht immer seitenweise, weshalb die Laserdrucker auch Seitendrucker genannt werden. Die durch den Laser neutralisierten Stellen nehmen das negativ geladene Tonerpulver an und werden an das Papier weitergegeben, auf dem das Tonerpulver dann durch Wärme festgeschmolzen wird.



Zahlensysteme

Der ASCII-Code

Die EDV Sprache ist eine Binärsprache, die aus Nullen und Einsen besteht. Nur diese Sprache, die Maschinensprache, kann der Computer verstehen und verarbeiten. Man spricht von Codes, diese Codes sind Binärcodes. Der wichtigste Binärcode ist der ASCII-Code.

ASCII heißt **American Standard Code for Information Interchange**. In diesem Code ist festgelegt, welche Dualzahl aus Nullen und Einsen, einem Zeichen der Tastatur oder Steuerzeichen zugeordnet ist. Um einen solchen ASCII-Code darstellen zu können, muß jedes Zeichen eine festgelegte Information von 8 ja oder nein Informationen besitzen. Das bedeutet jedes Zeichen hat 8 bit oder 1 Byte.

Der ASCII-Code war zuerst nur ein 7 bit Code, weshalb die ersten 7 bit auch standardisiert sind. Das 8. bit wird nicht einheitlich benutzt. Es kann zum Beispiel zum Verschicken von E-Mails verwendet werden.

Scannertypen

Der Trommelscanner

Die Abtasteinheit eines Trommelscanners besteht aus der Trommel, einem Plexiglaszylinder, einer Lichtquelle für Auflicht- und Durchlichtvorlagen und dem Abtastkopf. Der Abtastkopf ist ein komplexes optisches System, welches aus einer Optik, zwei Blenden, einem Spiegel, zwei Interferenzfilter, drei Farbfiltern (rot, grün und blau) und einem Prisma besteht.

Der Scanvorgang

Die Vorlage wird auf die Trommel gespannt und mit Klebestreifen fixiert. Bei der schnellen Rotation des Zylinders wird die Vorlage von einer farbneutralen Halogenleuchte beleuchtet oder durchleuchtet. Während der Rotation fährt der Abtastkopf an der Vorlage vorbei und erfaßt Zeile für Zeile die Vorlage in Schraubenform.

Die Farbseparation der Farbauszüge cyan, magenta und gelb erfolgt über ein optisches System über Interferenzfilter, Farbfilter und Spiegel. Diese Signale werden von den Photomultipliern (PMT) anhand ihrer Intensität in analoge, elektrische Signale umgewandelt und dann im A/D-Wandler digitalisiert. Der Anteil der Druckfarbe schwarz wird nicht durch Abtasten der Vorlage erreicht, sondern erst durch Hinzurechnen durch die anderen drei Farbanteile.

Die Auflösung ergibt sich aus dem Verhältnis zwischen Rotationsgeschwindigkeit und axialer Geschwindigkeit.

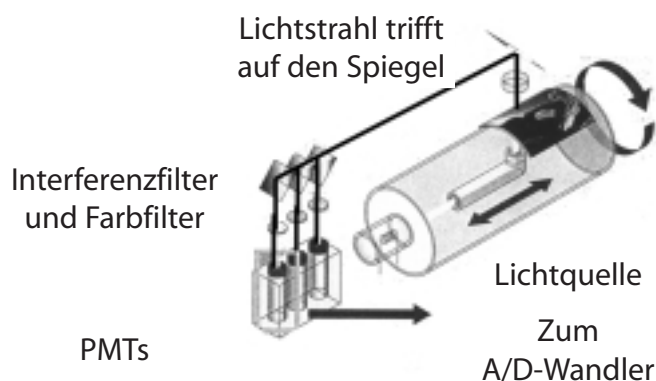
Die Maßstabsänderung

Die Maßstabsänderung kann über zwei Methoden erfolgen:

1. Wahl einer kleineren Walze. Dies erreicht eine mechanische Vorvergrößerung.
2. Elektrische Steuerung der Taktfrequenz durch unterschiedliche Geschwindigkeit der Signaleingabe und Signalausgabe.
 - Beim Vergrößern werden die Informationen schneller eingelesen als ausgelesen.
 - Beim Verkleinern werden die Informationen langsamer eingelesen als ausgelesen.

Die PMTs (Photomultiplier)

Photomultiplier können einen höheren Dichteumfang erfassen als CCD-Einheiten. In den Photomultipliern werden die eintreffenden analogen Lichtsignale durch Sekundäremission verstärkt und an den A/D-Wandler weitergegeben.



Der Flachbettscanner

Bei Flachbettscannern liegt die Vorlage auf einem flachen Vorlagenhalter und wird zeilenweise von den CCD-Einheiten erfaßt, da die Vorlage angeleuchtet wird und die zurückgeworfenen Lichtstrahlen über ein Spiegelsystem auf die CCD-Einheiten treffen. Die Abtastung des Vorlagenhalters erfolgt dabei immer zeilenweise.

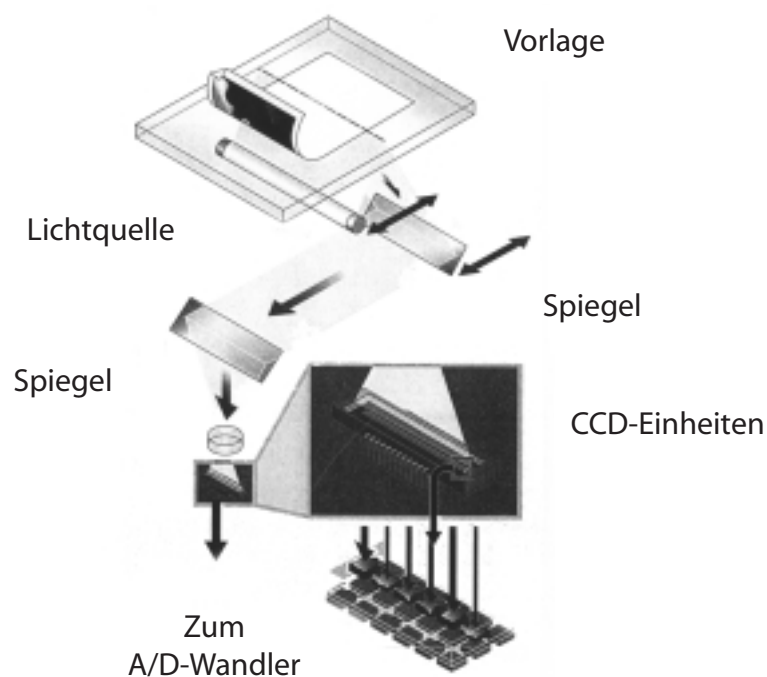
Die CCD-Einheiten (Charge Coupled Device)

Die CCDs sind ladungsgekoppelte Bauelemente und bestehen aus Halbleitern. Diese Bauelemente sind winzige Fotozellen, die durch Verschiebung elektrischer Ladung arbeiten. Trifft ein Lichtstrahl auf ein solches Bauelement, liefert dieses ein elektrisches Signal, welches je nach Stärke des eintreffenden Lichtes in eine Binärzahl umgewandelt wird.

Es gibt bei Flachbettscanner zwei Arten der Bauweise:

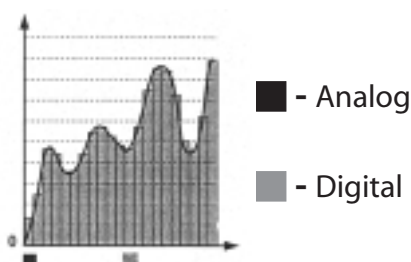
1. 3-Pass-Scanner: Zur Erfassung der Vorlage muss der Scanner die Vorlage dreimal erfassen. Dies geschieht dreimal wegen der Spektralanteile rot, grün und blau.
2. 1-Pass-Scanner: Zur Erfassung der Vorlagen muss der Scanner die Vorlage nur einmal erfassen, da alle Farben gleichzeitig aufgenommen werden.

Nach der Aufnahme werden auch die Signale an einen A/D-Wandler weitergeleitet.



Der A/D-Wandler

Analoge Werte / Signale werden in digitale Ströme umgewandelt.



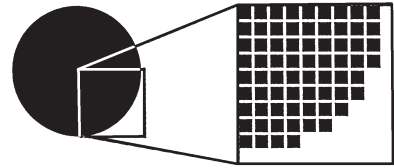
Pixel und Rasterpunkte

Arbeitsabläufe im RIP

Bilddateien werden im RIP (**R**aster **I**mage **P**rocessor) verarbeitet. Dieser wandelt die verschiedenen Graustufen der Pixel in entsprechend große Rasterpunkte um. Den besten Wert erhält man, wenn die Mittelwerte von 2x2, also 4 Pixel ermittelt werden. Ist die Datei in solche Rasterpunkte umgewandelt, errechnet der RIP Befehle, die den Laser dann steuern. Rasterpunkte bestehen aus sogenannten **RELS** (**R**aster**e**lemente). Bei einer Datentiefe von 8 bit, also 256 Tonwerten besteht ein Rasterpunkt also aus 16 x 16 RELs.

Rasterpunkt

RELS

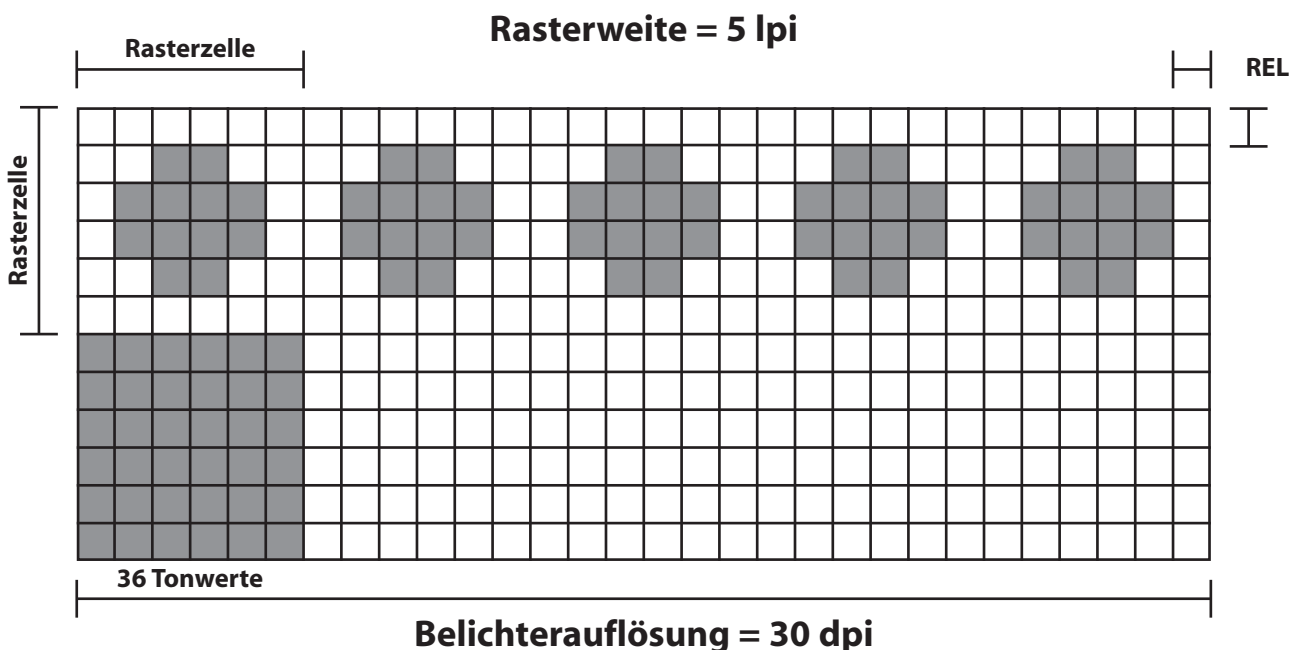


Arbeitsablauf im RIP

Aus einer bestimmten Anzahl von Pixeln, abhängig von der Auflösung und Rasterweite wird, oben übertrieben dargestellt, der Mittelwert errechnet.

Verhältnis der Rasterweite und der Belichterauflösung bei der amplitudenmodulierten Rasterung

4

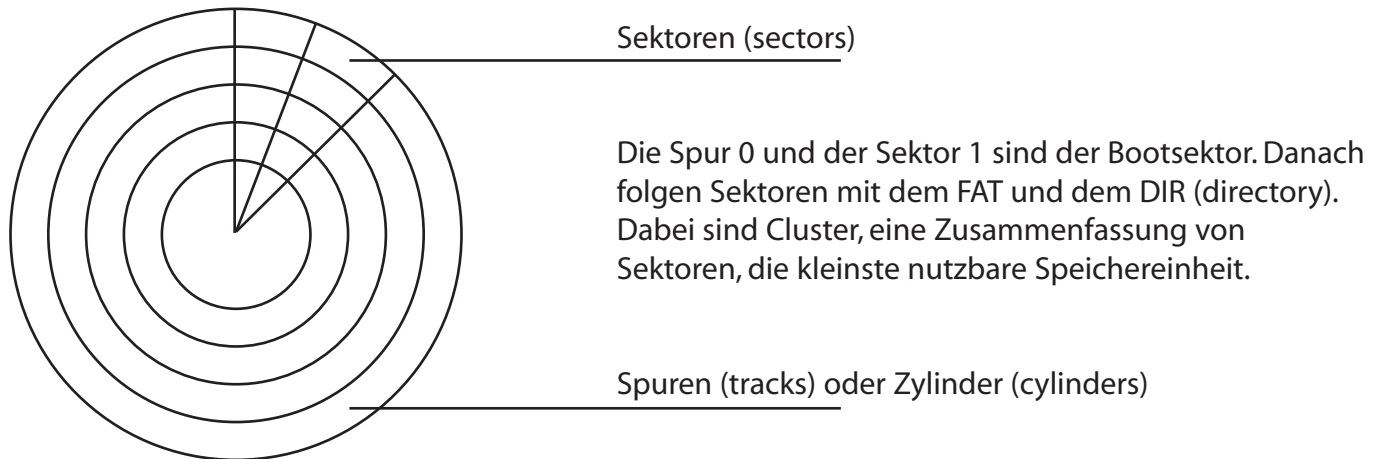


Dateiverwaltungssysteme

FAT

Es gibt mehrere Dateiverwaltungssysteme, wie FAT, FAT32, NTFS, HPFS.

Das FAT-System arbeitet wie folgt:



Betriebssysteme

Betriebssysteme sind Programme, die grundlegende Aufgaben beim Start des Computers übernehmen. Das Betriebssystem ist eine Software, die für den Start, den Betrieb und die Bedienung unerlässlich ist. Zudem bestimmt es auch noch die Leistungsfähigkeit des Computers.

4

Aufgaben des Betriebssystems

1. Betriebssysteme bringen den Computer in den betriebsbereiten Zustand

- den Systemstart durchführen
- Treiber für die verschiedenen Hardwarekomponenten laden und in den RAM kopieren
- Dateiverwaltungssystem laden (FAT, NTFS, usw.)
- den Speicher verwaltbar machen (memory management)
- Benutzeroberfläche zur Verfügung stellen (Grafik- oder Textoberfläche)

2. Betriebssysteme ermöglichen den Betrieb des Computers

- Zugangsberechtigung und Zugriffsberechtigung bereitstellen
- Programme in den Speicher laden und ausführen
- Dateiverarbeitung durchführen
- Dateien aus dem RAM auf einen Datenträger kopieren oder umgekehrt
- Eingabegeräte überwachen

Leistungsfähigkeit der Betriebssysteme

Betriebssysteme werden nach folgenden Merkmalen unterschieden:

- Bitbreite (16 bit, 32 bit oder 64 bit)
- maximale Größe des verwaltbaren Arbeitsspeichers
- Art der Speicherverwaltung
- maximale Größe der verwaltbaren Festplatte
- Dateiverwaltungssystem (FAT, FAT32, NTFS, HPFS)
- Plug & Play-Fähigkeit
- Netzwerkunterstützung
- Internetzugang
- Taskverwaltung (single- oder multitask)
- Userverwaltung (single- oder multiuser)
- Threadverwaltung (single oder multithread)
- Art der Oberfläche

Multitasking

Der Begriff Multitasking bezeichnet die Fähigkeit des Computers mit dem entsprechenden Betriebssystem, mehrere Programme gleichzeitig nutzen zu können. Dazu wird den Programmen in einer Reihenfolge ein bestimmter Teil Rechenzeit zugeordnet (Zeitscheibe).

Das kooperative Multitasking

Bei diesem Verfahren ist das Betriebssystem auf die Kooperation der einzelnen Programme angewiesen, da die einzelnen Programme kurzzeitig beendet werden müssen, um das nächste zu starten. Da die Programme aber nicht unbedingt kooperieren, kann es zu Abstürzen kommen.

Das preemptive Multitasking

Bei diesem Verfahren, das eigentliche Multitasking, ist nicht auf die Kooperation der einzelnen Programme angewiesen, hier kann das Betriebssystem die Programme befehligen. Die Programme werden auch nicht kurzzeitig beendet, sondern laufen im Hintergrund komplett weiter.

Multithreading

Multithreading ist Multitasking in einem Programm. So kann es sein, das Text primär erfaßt wird, aber sekundär die Rechtschreibkorrektur läuft. Dadurch steigt der Komfort des Programmes und es wird leistungsfähiger, da die Prozesse nicht sequentiell, sondern parallel laufen können.

Der Aufbau von Dateien

MAC-Dateien

MAC-Dateien besitzen einen Header, der Angaben über Zeit, Datum und Erzeugerprogramm usw., enthält. Dieser Header ist in der Regel nicht besonders groß. Nach dem Header folgt der eigentliche Dateiinhalt. Der Dateiname kann bis zu 31 Zeichen betragen. Der MAC öffnet erstellte Dateien immer mit der Erzeugerprogramm, nicht mit irgend einem Programm.

PC-Dateien

Die PC-Dateien liegen platt auf dem System vor. Platt bedeutet, sie haben nur den Inhalt als Größe, nicht aber einen Header. Der PC erkennt Dateien an der Endung, dem Dateityp oder auch Suffix genannt. Anhand dieser Endung erkennt der PC um was für einen Dateityp es sich handelt. Bei Windows kann der Dateiname bis zu 256, bei DOS 8 Zeichen betragen. Die Endung ist immer nur 3 Zeichen lang. Der PC öffnet Dateien immer mit dem Programm, dem zuerst die Endung zugewiesen wurde.

Dateiübertragungsprobleme vom MAC auf den PC

Wenn man Dateien vom MAC auf den PC überträgt, geht der Header verloren, da der PC nichts mit den Informationen anfangen kann. Darum kann der PC die Dateien auch nicht zuordnen. Man sollte daher schon auf dem MAC eine Dateinamenänderung vornehmen, also auf 8 Zeichen kürzen und die Endung anhängen.

Dateiübertragungsprobleme vom PC auf den MAC

Der MAC muss künstlich einen Header erzeugen, da er den Dateityp nicht erkennt. Über PC-Exchange, einem Zusatzprogramm auf dem MAC kann man den Dateien anhand der Endung ein Programm zuweisen, das die Datei dann öffnet. Man kann auch die Dateien direkt über ein Programm öffnen, wenn man weiß, um welchen Dateityp es sich handelt.

Dateiübertragung zwischen beiden Systemen

Wenn man Dateien zwischen den beiden Systemen überträgt, kann es aufgrund der unterschiedlichen Dateistruktur zu verschiedenen Problemen kommen. Um diese Probleme zu umgehen, sollte immer in der 8-3er Konvention gespeichert werden, wenn feststeht, daß die Daten auf ein anderes System übertragen werden.

Dateiformate - Bildformate

Es gibt viele verschiedene Arten von Dateiformaten. Video-, Bild-, Sound- oder Textformat sind nur ein paar von diesen vielen. Neben diesen grundsätzlichen Dateiformaten, können Dateiformate auch noch durch das Programm, in dem die Datei erstellt worden ist, bestimmt sein.

Die wichtigste Unterscheidung bei den Bildformaten liegt darin, zu unterscheiden, ob es ein Pixel- oder Vektorbild ist, da dies ein sehr wichtiger Faktor sein kann.

Pixelbilder setzen sich aus einer Matrix von Pixeln zusammen, die mit der Höhe der Auflösung natürlich steigen.

Vektorbilder werden durch Vektoren bestimmt, die durch ihre Eigenschaften (Richtung und Betrag) das Bild charakterisieren.



Das EPS-Format

Das EPS-Format (**E**ncapsulated **P**ost**S**cript) ist ein Dateiformat für Grafiken und Bilder, die in der Seitenbeschreibung PostScript abgespeichert sind. Der Unterschied zwischen einer normalen PostScript-Datei und einer EPS-Datei ist der, daß sich der PostScript-Code zwischen einem *Prolog* und einem *Trailer* befindet. In diesem Prolog ist eingetragen mit welchem Programm die Datei erstellt wurde und wie viele Seiten sie umfasst. Jedoch hat eine EPS-Datei immer nur eine Seite.

Der Prolog umfasst auch die Bounding-Box (sie enthält Informationen über die Größe der Datei). Wenn die Datei in einem Grafikprogramm erstellt wurde, kann sie auch eine kleine TIFF-Datei beinhalten, die dann eine Vorschau der Grafikdatei liefert, da zum Anzeigen von EPS-Dateien ein PostScript-Interpreter benötigt wird.

Layoutprogramme, wie QuarkXPress oder PageMaker haben aber keinen eignen PostScript-Interpreter. Daher werden die Vektorbilder auch nur als Pixelbilder dargestellt. Im Trailer, dem Ende der Datei befinden sich Strukturierungsdaten oder Erkennungsmerkmale der Datei.

In EPS-Dateien können Freisteller, Druckkennlinien und Schriften mitgespeichert werden. Was mitgespeichert wird, liegt an dem verwendeten Programm

EPS-Bilder können sowohl pixel-, als auch vektororientiert sein.

Das TIFF-Format

Das TIFF-Format (**T**agged **I**mage **F**ile **F**ormat) ist ein Dateiformat für **Pixelbilder** in allen möglichen Varianten und Farbtiefen, die auch verlustfrei in verschiedenen Komprimierungsstufen (LZW-Verfahren) abgespeichert werden können. Es wurde von Aldus, Hewlett Packard und Microsoft entwickelt. Dieses Format ist fast **plattformunabhängig**, die Daten sollten nur nicht komprimiert sein, da sonst Kompatibilitätsprobleme auftauchen können.

TIFF-Dateien bestehen aus einem Header, **IFDs** (**I**mage **F**ile **D**irectory) und den eigentlichen Daten. Im **Header** befinden sich die Informationen über das benutzte System (Intel oder Motorola).

In den IFDs sind Informationen über das Grafikformat, der Datentypen und der Bilddaten in **Tags** enthalten. **Ein Tag ist ein Anhänger und ist immer 12 Byte groß.** Durch die Anzahl der Tags bestimmt sich die Größe eines IFDs. Diese IFDs sind alle miteinander verbunden und bilden so keine **IFD-Kette** und weisen schließlich auf den eigentlichen **Datenblock**, der die Bildinformationen enthält.

Das JPEG-Format

Das JPEG-Format (**J**oint **P**hotographic **E**xperts **G**roup) ist ein Dateiformat für **Pixelbilder** im Echtfarbmodus oder für Graustufenbilder, die komprimiert werden sollen. Je nach Einstellung ist die Komprimierung oder die Qualität des Bilder besser oder schlechter. Man sollte allerdings darauf achten, daß die zu komprimierenden Bilder keine einheitlichen Farbflächen, nuancierte Farbübergänge (Gesichter oder Verläufe) oder wenig Bilddetails haben, da aufgrund der Komprimierungsmethode diese Stellen dann fleckig wirken. Die Kompressionsmethode rechnet das Bild vom RGB- in den **YCC-Modus** (ein von Kodak verwendetes System) um und nur noch ein Pixel enthält den Farbwert, die anderen die Helligkeit. Wird das Bild geöffnet werden durch Interpolation die fehlenden Farbwerte künstlich erzeugt und in einen weiteren Durchgang einheitliche Farbflächen zusammengefasst.

JPEG-Dateien sind, neben GIF-Bildern, das typische Format im Internet, da ja die Dateimenge durch die Komprimierung sehr gering ist.

Das PDF-Format

Das PDF-Format (**P**ortable **D**ocument **F**ile) wurde von Adobe auf der Basis von PostScript als unabhängiges Dateiformat entwickelt. Dabei werden Bilder, Grafiken, Texte und Schriften in die Datei mit eingebunden, so daß keine externen Bilder oder Schriften mitgeliefert werden müssen.

Die Datei ist dabei stark komprimiert, enthält aber trotzdem, wenn sie richtig erstellt worden ist, sehr feine Daten. Das PDF-Format hat sich hauptsächlich für die Verbreitung von Dokumentationen durchgesetzt, die typografisch anspruchsvoll und auf verschiedenen Systemen benutzt werden sollen.

Allerdings werden mittlerweile PDF-Dokumente auch zum weitergeben an Belichtungsstudios oder Druckereien benutzt, da ab der Version 1.2 **Druckinformationen** (Farbe, Überfüllung, Separation) mit in das Dokument übernommen werden.

Gegenüber den PostScript-Dateien ist das PDF-Format keine Programmiersprache, sondern ein Dateiformat. Deshalb können auch ohne große Probleme noch Änderungen am Dokument vorgenommen werden, was bei PostScript-Dateien nur mit großer Mühe und Spezialprogrammen möglich ist.

Das GIF-Format

Das GIF-Format (**G**raphics **I**nterchange **F**ormat) ist wie das JPEG-Format hauptsächlich ein Format für das Internet. Es ist geräteunabhängig und unterstützt Grafiken von 16 bis 256 Farben und Graustufenbilder, jedoch keine TrueColor-Bilder. Damit die Datenmenge der Bilder verringert werden kann, werden auch diese Bilder mit dem LZW-Verfahren, ähnlich wie das TIFF-Format, komprimiert. Durch die kleine Datenmenge werden sie dann neben den JPEG-Bilder im Internet für Logos benutzt. Es gibt drei Varianten von GIFs, die transparenten, die animierten und die interlaced GIFs.

Bei den **transparenten GIFs** wird eine Farbe auf transparent geschaltet, so daß das Bild freigestellt erscheint.

Bei den **animierten GIFs** werden mehrere Bilder so zusammengefügt, als wäre es ein Film. Diese „Filme“ können dann im Internetbrowser abgespielt werden.

Bei den **interlaced GIFs** wird das Bild von einer schlechten bis zur guten Bilddarstellung aufgebaut. So kann man schon während des Aufbaus einen Eindruck vom Bild gewinnen und kann bei Desinteresse den Download bzw. den Aufbau stoppen.

Netzwerke

Was sind Netzwerke?

Netzwerke sind nichts weiter als miteinander verbundene Computer, um Daten auszutauschen. Diese Netzwerke werden dann oft **LAN (Local Area Network)** oder **WAN (Wide Area Network)** genannt, es gibt aber noch andere Begriffe, wie **MAN (Metropolitan Area Network)** oder **GAN (Global Area Network)**, jedoch sind LAN und WAN die am meisten benutzten. Man kann diese Netzwerke in verschiedene Klassen definieren. Diese Einteilung geschieht aufgrund der örtlichen Ausdehnung.

Beim **LAN** handelt es sich um ein Netzwerk, das auf ein Gebäude oder eine Fabrikgelände beschränkt ist.

Beim **MAN** handelt es sich um ein Netzwerk, das auf eine Stadt begrenzt ist. Ein Verkehrssystem in einer großen Stadt kann ein MAN sein.

Beim **WAN** handelt es sich um ein Netzwerk, das landesweite oder länderübergreifende Netze in sich vereint.

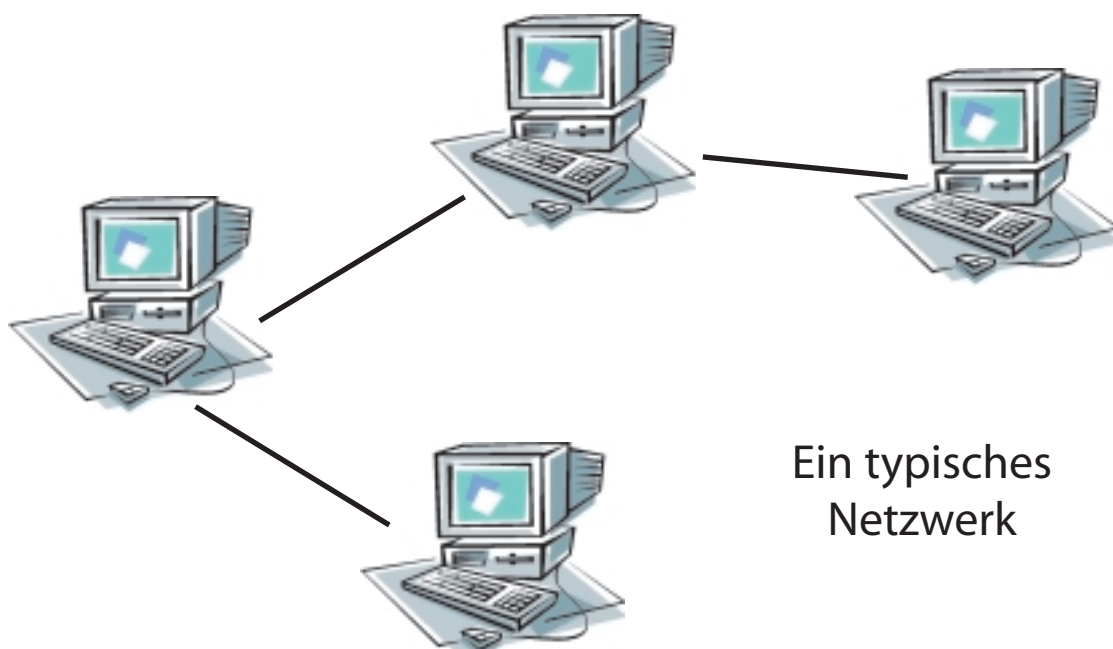
Beim **GAN** handelt es sich um weltumspannende Netzwerke, wie dem Internet.

Diese vier Begriffe werden aber in der heutigen Zeit kaum noch verwendet. Man spricht fast nur noch vom Intranet oder Internet.

Das **Intranet** ist ein internes Netzwerk eines Unternehmens.

Das **Internet** ist das weltweite Netzwerk.

Die Netze wie LAN, WAN, MAN und GAN wurden bis vor kurzem (bis in die 80er) voneinander getrennt, sodaß man verschiedene Software verwenden mußte um die Netze zu benutzen. Dies geschieht heute nicht mehr. Man kann jetzt das Intranet, das Internet und E-Mail über eine gleiche Oberfläche benutzen.



Die Nutzungsmöglichkeiten der Netzwerke

Es gibt verschiedene Nutzungsmöglichkeiten der Netzwerke, die sehr nützliche Vorteile bieten.

1. *Data-Sharing*;

da der Datenbestand des Netzwerkes zentral auf einem Server liegen, sind sie dort auch von verschiedenen Benutzern, wenn die entsprechenden Nutzungsberechtigungen vorliegen, abgerufen werden. Da die Daten auf diesem Server abgespeichert sind, spart man auch auf seinem eigenen System den entsprechenden Speicherplatz.

2. *Software-Sharing*;

wenn die Daten gemeinsam genutzt werden können, warum dann auch nicht die Software? Dadurch sinken dann auch die Kosten für Updates und ähnliche Anwendungen.

3. *Ressource-Sharing*;

dies ist der bekannteste Vorteil der Netzwerke. Man kann über ein Netzwerk Peripheriegeräte, Scanner, Drucker gemeinsam von verschiedenen Rechner aus nutzen.

4. *Electronic Mail*;

so können alle Teilnehmer ohne Telefon miteinander kommunizieren. Man kann diese E-Mails auch an alle Teilnehmer gleichzeitig verschicken, zum Beispiel für ein Rundschreiben.

Vernetzungskonzepte

So wie es verschiedene Arten von Netzwerken gibt (LAN, WAN, usw.), so gibt es auch verschiedene Konzepte der Vernetzung.

4

Das Zentralrechnerkonzept

Bei dem Zentralrechnerkonzept war es ein großer Rechner, der als „Schaltzentrale“ arbeitete. Dieses Verfahren wird heute nur noch selten verwendet, da die Rechner immer mehr Leistung bekommen. Der Großrechner arbeitete die Aufgaben der einzelnen „dummen“ Terminals ab. Die Terminals bestanden nur aus Tastatur und Bildschirm, hatten also keinen eigenen Rechner.

Die Befehle der Terminals wurden im **Time-Sharing Verfahren** abgearbeitet. Das bedeutet, den eingehenden Aufgaben wurde eine bestimmte Zeit zur Bearbeitung zugewiesen. Diese Zeit war sehr kurz, sodaß man nicht merkte, das noch andere Benutzer den Großrechner benutzt haben.

Das Peer-to-Peer Konzept

Im Peer-to-Peer-Netzwerk sind die gleichwertigen Rechner ohne Server direkt miteinander verbunden. Das bedeutet, sie eignen sich hervorragend zum Datenaustausch untereinander, zum gemeinsamen Nutzen eines Druckers oder zum Verschicken von E-Mails.

Die Netzwerke eignen sich aber nur für kleine Gruppen von Computern, wenn kein Systemadministrator zur Verfügung steht, da die Verwaltung solcher Systeme nicht sehr kompliziert ist. Allerdings sind die Möglichkeiten des Data-Sharing und des Software-Sharing nicht benutzbar, da dafür immer ein **dedizierter Server** benötigt wird.

Ein **dedizierter Server** ist ein Computer im Netzwerk, der nur seine Ressourcen den Benutzern zur Verfügung stellt. Die Ressourcen sind zum Beispiel seine Laufwerke oder Drucke. Dieser Rechner stellt also nur Netzwerkdienste zur Verfügung, sonst nichts.



Das Client-Server-Konzept

In einem Client-Server-Netzwerk sind nicht nur die einzelnen Rechner (**Clients**) miteinander verbunden, sondern es gibt auch noch ein oder mehrere Rechner, die nur die Netzwerkdienste übernehmen.

Beispiele für solche speziellen Netzwerkrechner sind der **Fileserver**, der seinen Datenbestand den Clients zur Verfügung stellt, der **Printserver**, über den es möglich ist, die im Netz befindlichen Drucker zu nutzen und ein **Kommunikationsserver**, der es den Clients erlaubt per E-Mail miteinander zu kommunizieren.

Der Fileserver, der seine Daten zur Verfügung stellt, übernimmt aber auch die Verwaltung der einzelnen Benutzer des Netzwerkes. Er kann den Benutzer verschiedene Zugriffsrechte zuteilen und dadurch verschiedene Bereiche für einzelne Benutzer sperren.

Durch Backups auf Festplatten oder anderen Medien wird auch die Datensicherheit gewährleistet. Die Sicherung auf Festplatten nennt **RAID-System (Redundant Array of Independent Disks)**. Es gibt verschiedene Level der RAID-Systeme. Bei dem RAID-System werden die Daten, je nach Level, 1fach bis 5fach gesichert. Dies geschieht auf jeweils voneinander getrennten Festplatten. Dadurch kann man dann auch eine Festplatte während des Betriebes des Systems austauschen und doch gehen keine Daten verloren.

Die Client-Server können auch an das lokale Telefonnetz oder an andere Datenfernnetze angeschlossen werden. Dann besteht die Möglichkeit sich aus der Ferne bei diesen Servern anzumelden und auf die Daten zuzugreifen.

Die Client-Server-Netzwerke haben sich bei den Konzepten zur Vernetzung von Computern durchgesetzt, da es nun möglich ist, mehrere hundert Rechner zusammenzuschließen. Allerdings muß dabei auf ein Hochgeschwindigkeitsnetz zurückgegriffen werden, da die Geschwindigkeit rapide sinken würde.

Netzwerktopologien

Topologie ist die Lehre von der Lage und Anordnung geometrischer Gebilde im Raum. Daher muß die Netzwerktopologie sich ja mit der Lage und Anordnung des Netzwerkes beschäftigen, das bedeutet, die Netzwerktopologie beschreibt, wie die Rechner miteinander verbunden sind. Es gibt drei wichtige Topologien in der Netzwerktechnik, die **Bus-**, die **Stern-** und die **Ringtopologie**.

Die Bus-Topologie

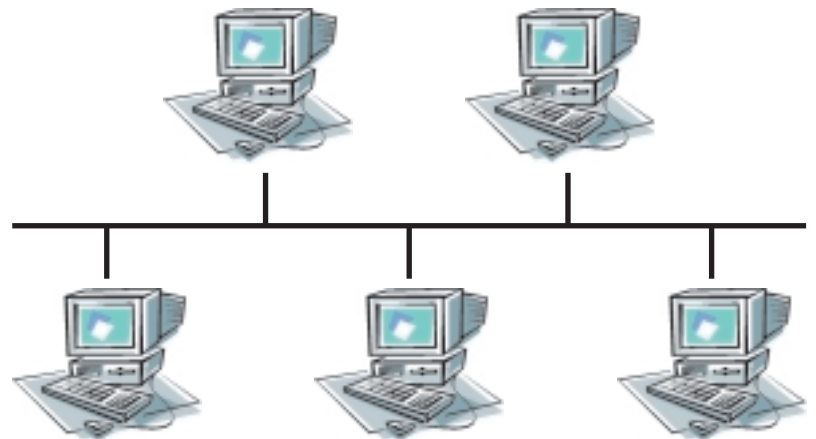
Bei dieser Topologie werden alle Rechner, einschließlich Server, an einer zentralen Leitung angeschlossen, daher Bus. Damit allerdings die Datensignale am Ende vom Bus nicht reflektieren, müssen dort Abschlußwiderstände angebracht werden.

Vorteile:

- einfache Installation
- minimaler Kosten- und Kabelaufwand
- Server wird beim Austausch von Daten der Clients nicht belastet

Nachteile:

- begrenzte Leitungslänge
- Unterbrechung des Netzes bei weiteren Anschlüssen
- schwierige Fehlersuche bei Netzausfall



Die Stern-Topologie

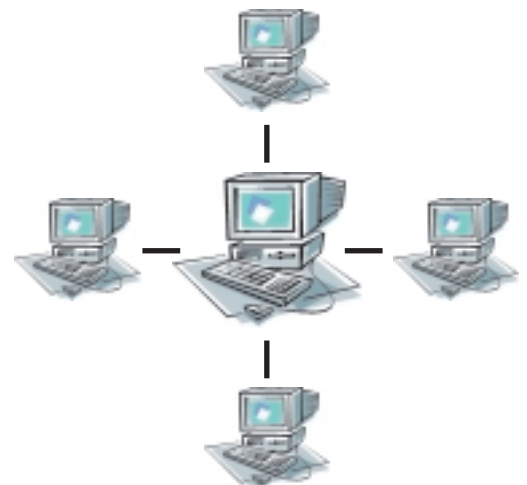
Diese Art der Anordnung erinnert an die Zeit der Großrechner, bei der die Terminals alle an einen großen Server angeschlossen waren. Allerdings ist bei dieser Art der Anordnung kein zentraler Rechner mehr notwendig, es reicht ein Hub (Sternverteiler), an den durch Zweidrahtteilung (Twisted Pair) die Rechner angeschlossen werden. Wird bei dieser Anordnung ein Client-Server gewünscht, muß der Server ebenfalls mit einem Hub ausgerüstet werden.

Vorteile:

- keine Datenkollision
- das Netz kann einfach erweitert werden
- bessere Datenübertragungsraten vom Server zur Workstation

Nachteile:

- aufwendige Verkabelung, da zu jedem Rechner ein Leitungspaar gelegt werden muß



Die Ring-Topologie

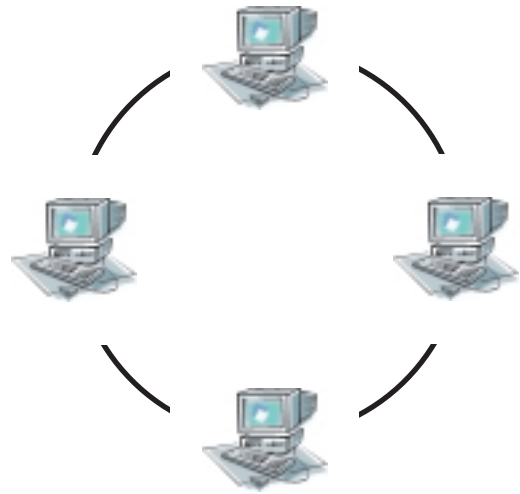
Bei der Ring-Topologie werden alle Rechner und die Server in Ringform miteinander verbunden. Die Daten werden dann vom Quellrechner in den Ring eingespeist und anhand ihrer Adresse vom Zielrechner übernommen.

Vorteile:

- der Server wird entlastet, wenn die Arbeitsstationen Daten austauschen
- ein Server ist nicht unbedingt erforderlich
- der Länge des Netzes ist keine Grenze gesetzt

Nachteile:

- hoher Kabelaufwand, da doppelte Leitungslänge zu jedem Rechner
- bei einer Erweiterung muß der Ring unterbrochen werden
- wenn ein Rechner ausfällt, liegt das ganze Netz lahm, wenn keine Überbrückungssteckdosen verwendet werden



Die Maschen-Topologie

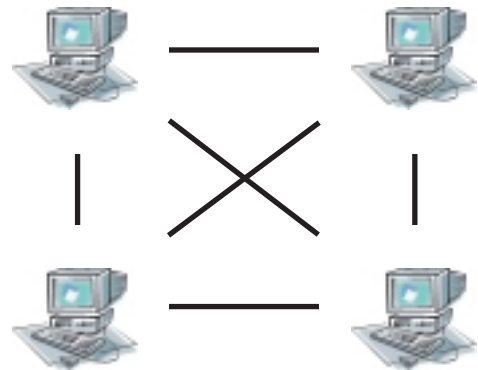
Die Maschen-Topologie ist die ideale Form eines Netzwerkes, da alle Rechner so verbunden sind, daß direkter Datenaustausch zwischen den einzelnen Rechner ohne Störung der anderen Rechner möglich ist. Beim voll vermaschten Netz ist jeder Rechner mit jedem anderen Rechner verbunden und die Verbindung erfolgt immer auf dem kürzesten Weg. Wird diese Verbindung gestört, bleibt die Verbindung über einen kleinen Umweg trotzdem erhalten.

Vorteile:

- hohe Ausfallsicherheit
- keine gegenseitige Beeinflussung der Rechner

Nachteile:

- sehr viele Kabel
- hoher Erweiterungsaufwand



4

Physikalische und logische Topologie

Man muß bei den Topologien zwischen physikalischen und logischen Topologien unterscheiden. Die oben beschriebenen sind alle physikalische Topologien, das bedeutet sie sind auch hardwaremäßig realisiert.



Es gibt aber auch noch die logische Topologie. Diese bestimmt, wie das Netzwerk vom Betriebssystem administriert wird. So kann ein Netz über einen Hub, also physikalisch als sternförmige Topologie angeordnet sein, aber logisch als ringförmig betrieben werden.

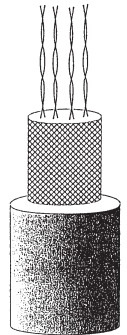
Die Rechner erhalten dann vom Betriebssystem nacheinander ein Senderecht, als ob sie tatsächlich im Ring verbunden wären.

Verkabelung

Bei der Installation eines Netzwerkes ist die Wahl des richtigen Kabels von großer Bedeutung. Diese Wahl ist von der gewünschten Übertragungsrate, der vorgesehenen Topologie und durch die Kosten für das Kabel bestimmt. Es gibt drei wichtige Arten von Kabel.

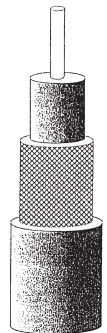
Twisted Pair-Kabel

Diese Art der Verkabelung ist die einfachste und damit auch die billigste. Das Kabel besteht aus **verdrillten Kupferleitungen**, wodurch die äußeren Einflußfaktoren minimiert werden. Die Übertragungsrate ist mit **64 KBit/s** relativ niedrig, kann aber mit einer zusätzlichen metallischen Abschirmung **auf 1 MBit/s** erweitert werden. Die Twisted Pair-Verkabelung wird überwiegend in **sternförmigen Netzen** angewandt, bei denen Hubs verwendet werden. An die Buchsen der Hubs ist ein An- und Abkuppeln dann jederzeit möglich. Allerdings ist die maximale **Länge der Kabel auf 1000 Meter** begrenzt. Für größere Entfernungen müssen **Repeater (Zwischenverstärker)** eingesetzt werden.



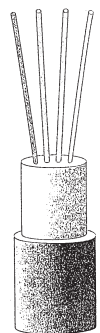
Koaxialkabel

Das Koaxialkabel ist aus dem Alltag als Antennenkabel bekannt. Es besteht aus einer **Kupferinnenleitung**, die von einer Isolationsschicht geschützt wird. Der Isolationsschicht folgt ein Netz aus Kupferleitungen, das für den zusätzlichen Schutz und zur Leitung eingesetzt wird. Die Datenübertragungsraten liegen bei **10 MBit/s**. Die Koaxialkabel werden in erster Linie bei **Ethernet-Systemen** verwendet und werden deswegen auch oft **Ethernet-Kabel** genannt. Es gibt ein **Thin-** und ein **Thick-Ethernet**. Dabei werden auch verschiedene Kabel verwendet, die verschieden lange Stränge je Ethernet-Typ haben dürfen.



Lichtwellenleiterkabel

Die Lichtwellenleiterkabel, besser bekannt als **Glasfaserkabel**, haben die höchste Übertragungsrate. Sie liegt bei etwa **einem GBit/s**. Es besteht aus einer ca. 0,1 mm dünnen Glasfaser, die von einem Glasmantel mit anderem Brechungsindex umgeben ist. Dadurch werden die Lichtreflexe totalreflektiert und bewegen sich somit nur auf der Glasfaser. Aufgrund dieser geringen Dämpfung der Signale, sind Übertragungswege von über **50 Kilometern Länge** kein Problem. Die Glasfaserleitungen sind völlig unempfindlich gegenüber elektrischen oder elektromagnetischen Störungen. Diese Netze sind auch gegenüber der Anzapfung gesichert, da es nach dem heutigen Stand der Technik nicht möglich ist, diese Kabel anzuzapfen. Allerdings hat diese Technik auch die höchsten Kosten für Installation und Kabel. Daher gibt es auch sogenannte **Backbone-Netze**, wo sich die Verkabelung durch Glasfaserkabel nur auf die Verbindung mehrerer Teilnetze beschränkt. Diese Teilnetze sind dann aber durch Kupferkabel verbunden.



Zugriffsverfahren

Ethernet

Da etwa zwei Drittel aller lokalen Netze als Ethernet realisiert sind, kann man von einem Standard sprechen. Obwohl ursprünglich die Bus-Topologie vorgesehen war, werden heute die sternförmigen Netze bevorzugt. Die Übertragungsrate beträgt zwischen **1 und 10 MBit/s**, bei **FastEthernet**, der Weiterentwicklung des Ethernet **100 MBit/s**.

Als Zugriffsverfahren kommt das **CSMA/CD-Verfahren** zum Einsatz:

1. Alle Rechner hören ständig das Netz ab, da die herausfinden wollen, ob Daten zu empfangen sind oder ob ein Medium frei zum Senden eigener Dateien ist (**CS = Carrier Sense**).
2. Ein Rechner beginnt zu senden, wenn das Netz frei ist. Wenn nicht, wird nach einer kurzen Wartezeit ein erneuter Versuch gestartet (**MA = Multiple Access**).
3. Wenn ein zweiter Rechner sendet, kommt es zu einer Kollision.
4. Der Rechner der die Kollision zuerst entdeckt (**CD = Collision Detection**), sendet ein Störsignal aus (Jamming Signal). Dadurch erfahren alle Rechner, daß eine Störung vorliegt und nicht gesendet werden kann.
5. Nach einer kurzen Zufallszeit versucht ein Rechner erneut zu senden, da die Wahrscheinlichkeit einer Kollision nun gering ist. Kommt es doch zu einer Kollision, wiederholen sich die Schritte 4 und 5.

Vorteile:

- einfache und kostengünstige Installation
- neue Stationen können problemlos eingefügt werden

Nachteile:

- das Anzapfen des Netzes ist sehr einfach
- durch etwa 50 % Kollisionen halbiert sich die Übertragungszeit

Token Ring (mit Token Passing)

Die Token Ring-Netze haben eine Übertragungsrate von **4 bis 16 MBit/s**. Der Datenaustausch erfolgt in einer Richtung (**unidirektional**). Das bedeutet ein Rechner nimmt Daten über die Empfangseite auf und über die Sendeseite wieder ab.

Beim **Token Passing** kreist ein bestimmtes Bitmuster (**Frei-Token**) im Netzwerk. Will ein Rechner senden, muß er auf das Frei-Token warten und wandelt dieses dann in ein **Belegt-Token** um. An dieses Belegt-Token werden die Daten angehängt und gesendet. Nach dem Erhalten der Daten beim Empfänger hängt dieser ein **Bestätigungsbit** an und die Daten werden zum Sender geschickt. Anhand dieses Bestätigungsbits erkennt dieser, daß die Daten angekommen sind und nimmt sie aus dem Netz. Das Belegt-Token wird wieder in ein Frei-Token umgewandelt und kreist wieder im Netz.

FDDI (Fiber Distributed Data Interface)

Bei dem FDDI-Verfahren, daß hauptsächlich als Backbone eingesetzt wird, werden zwei Ringe eingesetzt, beim Ausfall steht also noch einer zur Verfügung.

Das Frei-Token wird direkt an das Datenpaket angehängt, sodaß sich mehrere Datenpakete im Ring befinden können.

Datentransferprotokoll

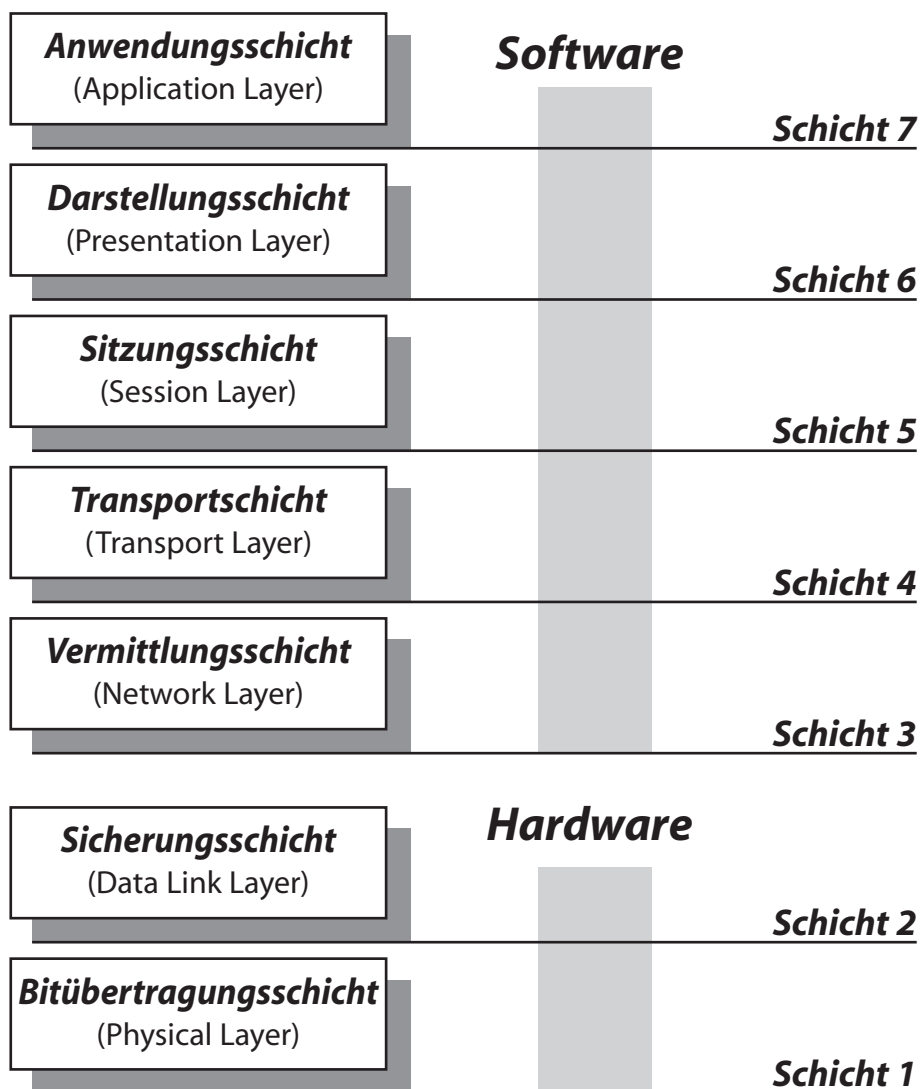
Damit sich Menschen unterhalten können, müssen bestimmte Grundvoraussetzungen geschaffen werden. Sie müssen die gleiche Sprache sprechen bzw. schreiben können oder sie müssen sich einen Dolmetscher besorgen.

Bei der Datenkommunikation ist es ähnlich. Auch hier müssen Voraussetzungen geschaffen werden, damit der empfangende Rechner den ankommenden Datenstrom versteht. Die Basis für solche Voraussetzungen sind Protokolle. Protokolle sind feste Übertragungsregeln.

Das ISO/OSI-Referenzmodell

Da Daten von der Eingabe, den Austausch über Netze und die anschließende Ausgabe über eine verschiedene Komplexität verfügen, ist sinnvoll eine hierarchische Gliederung und verschiedene Verarbeitungsschichten zu benutzen.

Die ISO-Organisation hat aus diesem Grund 1983 das Referenzmodell OSI entwickelt, das sieben Schichten beinhaltet. Diesen sieben Schichten (Layers) sind jeweils bestimmte standardisierte Protokolle zugeordnet.



Netzwerkkomponenten

Der Repeater

Repeater sind Zwischenverstärker für Netzwerke. Mit ihnen kann man Teile von Netzwerken verbinden, die den gleichen Netzwerk- und Kabeltyp haben. Wenn man also eine Ethernetverbindung verlängern will, kann man Repeater verwenden.

Die Verbindung erfolgt auf der Bitübertragungsebene, also der **Schicht 1 des OSI-Referenzmodells**.

Der Hub (Sternverteiler)

Hubs sind Netzwerkkomponenten, die speziell für sternförmige Netze konzipiert worden sind. Aktive Hubs enthalten zusätzliche Repeater, die die Datensignale zusätzlich verstärken. Je nach Hub können mehrere Anschlüsse vorhanden sein. Man kann das Netzwerk über die Hubs ohne Unterbrechung des Netzwerkes erweitern.

Der Switch

Ein intelligenter Hub ist der Switch. Er ermöglicht ein selektives Zu- und Abschalten einzelner Leitungen. Dadurch können nicht nur Daten zwischen 2 Rechnern, sondern auch zwischen mehreren Rechnern gleichzeitig kollisionsfrei ausgetauscht werden.

Die Bridge

Eine Bridge verbindet zwei Netzwerke bis zur **Schicht 2 des OSI-Referenzmodells**. Das bedeutet, das die beiden Netzwerke vom gleichen Typ sein müssen, aber unterschiedliche Zugriffsverfahren haben dürfen. Da die Schicht 2 mit einbezogen ist, wirkt sich eine Störung in dem einen Netz nicht auf das andere aus. Mit Hilfe von solchen Bridges können Netzwerke auf bis zu 20 Kilometer Länge ausgebaut werden. Der Repeater ist wie bei den Hubs integriert.

Der Router

Router sind Mikrocomputer die zur Verbindung von Netzwerken auf der **Schicht 3 des OSI-Referenzmodells** dienen und damit Netzwerke verbinden können, die mit unterschiedlichen Protokollen arbeiten. Dadurch kann man über ein lokales Netzwerk auf das Internet zugreifen. Der Router übernimmt dabei die Wegvermittlung, das bedeutet es wird der kürzeste Weg herausgesucht.

Das Gateway

Ein Gateway verbindet Netzwerke bis zur Schicht 7 des OSI-Referenzmodells, was bedeutet, daß diese Netze überhaupt keine Gemeinsamkeiten wie Zugriffsverfahren oder Übertragungsprotokoll haben müssen. Ein Gateway umfaßt die Funktionen von Repeater, Router und Bridge mit ein.

Mit einem Gateway ist es möglich, einen Rechnerraum an das Internet mittels ISDN-Karte (**ISDN = Integrated Services Digital Network**) anzuschließen. Dazu muß nur ein Rechner eine solche Karte haben. Die anderen Rechner können jetzt, ohne ISDN-Karte, auch auf das Internet zugreifen.

Der Netzwerkcontroller

Damit man einen Rechner an ein Netzwerk anschließen kann, benötigt dieser eine Adapterkarte mit einem Netzwerkcontroller, der den physikalischen Netzzugang und die Regelung des Zugriffverfahrens regelt (**Schicht 1 und 2 des OSI-Referenzmodells**). Zur Identifikation der Karte hat jede Karte eine bestimmte Netzwerkadresse, die **IP-Adresse** oder **Burnt-in-Adresse**, da sich die Adresse im ROM der jeweiligen Karte befindet.

Die Kameratypen

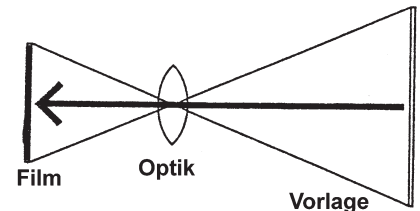
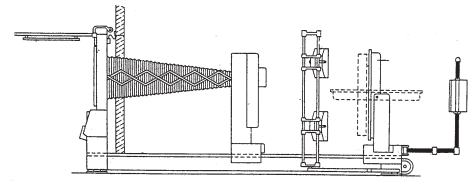
Die Horizontalkamera

Das Licht der Beleuchtungsanlage fällt auf die Vorlage und wird dort zum Teil reflektiert. Der Lichtstrahl fällt horizontal durch das Objektiv auf den Film und wird dadurch seitenverkehrt.

Einsatzgebiete:

- Gigantos
- Strich- und Rasterreproduktionen
- durch Filter auch mehrfarbig möglich

Nachteil: grobes Raster (15er Raster)



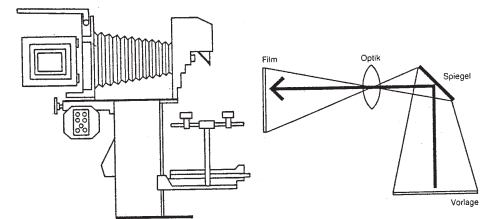
Die Vertikalkamera

Der Lichtstrahl wird von der Vorlage zum Teil reflektiert und über einen Spiegel von der Vertikalen in die Horizontale gebracht. Dadurch ist der Film dann seitenrichtig.

Einsatzgebiete:

- ähnlich wie bei der Horizontalkamera, jedoch nicht so große Formate

Vorteil: nicht so großer Raumbedarf



Die Kompaktkamera

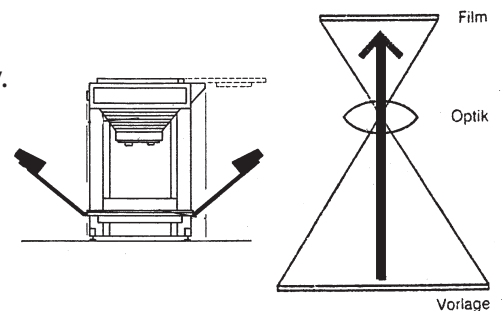
Das reflektierte Licht der Vorlage fällt vertikal durch das Objektiv.

Einsatzgebiete:

- Reproduktionen aller Art
- Druckfolienbelichtung

Vorteil: weniger Platzbedarf, billiger und übersichtlicher

Nachteil: kleine Formate, Benutzung nur in Dunkelkammer



Das Kontaktkopiergerät

Einsatzgebiete:

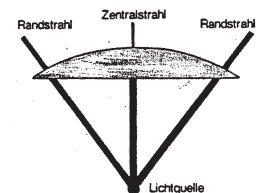
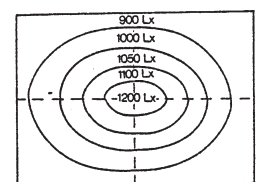
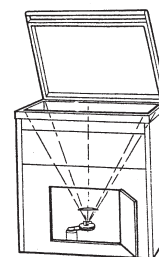
- Nutzen-, Umkehr- und Direktkopien
- Vorandrucke
- Kontern
- Korrekturarbeiten
- Druckfolienbelichtung
- Papierabzüge

Problematik:

Ungleiche Kopie, da Isoluxen (Linien gleicher Beleuchtungsstärke) vorhanden.

Abhilfe:

- graue, konvex geformte Verlaufsgitter, die die Lichtstrahlen bündeln und so angleichen
- rotierende Lichtquelle
- größerer Abstand zwischen Lampe und Kopierebene



Maschinelle Falzmethoden

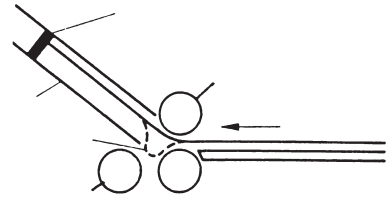
Das Schwertfalzprinzip

Der Bogen läuft in die Maschine ein und schlägt gegen die Anlegemarke. Dort wird der Bogen ausgerichtet und beruhigt. Dann geht das Schwert vertikal herunter und der Bogen wird von den Falzwalzen erfaßt.



Das Taschenfalzprinzip

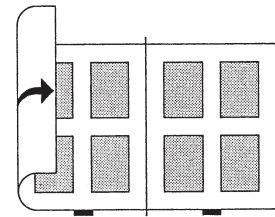
Der Bogen läuft in die Maschine ein und wird an den Taschenanschlag gedrückt. Durch den weiteren Druck der Transportwalzen bildet sich eine Beule und der Bogen wird von den Transportwalzen erfaßt.



Wendemöglichkeiten der Druckbogen

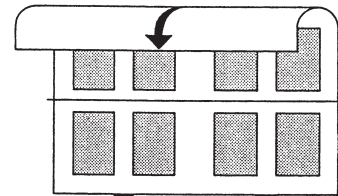
Das Umschlagen

Nach dem Umschlagen wechselt die Seitenmarke, aber die Vordermarken bleiben erhalten. Der Planobogen wird an zwei Seiten beschnitten, damit er rechtwinklig ist.



Das Umstülpen

Nach dem Umstülpen wechselt die Vordermarke, aber die Seitenmarke bleibt erhalten. Der Planobogen wird an drei Seiten beschnitten.



Was ist Farbe?

Die Farbwahrnehmung

Wenn man sich mit den Themen Farbe, Farbwiedergabe und Separation vertraut machen will, muß man erst wissen, was Farbe ist. Dabei ist zu beachten, daß Farbe nicht gleich Farbe ist. Es ist abhängig, wo man Farbe betrachtet, sei es in der Natur, auf dem Monitor, auf dem Proofpapier oder dem fertigen Druckprodukten.

Dabei ist klar: Man kann nicht alle Farben, die man in der Natur sehen kann reproduzieren. Das bedeutet man kann sie entweder nicht auf dem Monitor oder auf dem Papier darstellen. Dabei ist es geräteabhängig, welche Farbe man auf welchem Gerät wiedergeben kann.

Die Farbaufnahme und die Farbempfindung

Da man nur Farben wahrnehmen kann, werden Gegenstände nur durch den jeweiligen Farbunterschied erkannt und unterschieden. Um Farben wahrnehmen zu können muß eine Lichtquelle vorhanden sein, die Energiestrahlen aussendet. Die Energiestrahlen werden, wenn sie auf ein Material treffen, je nach Materialbeschaffenheit absorbiert oder reflektiert.

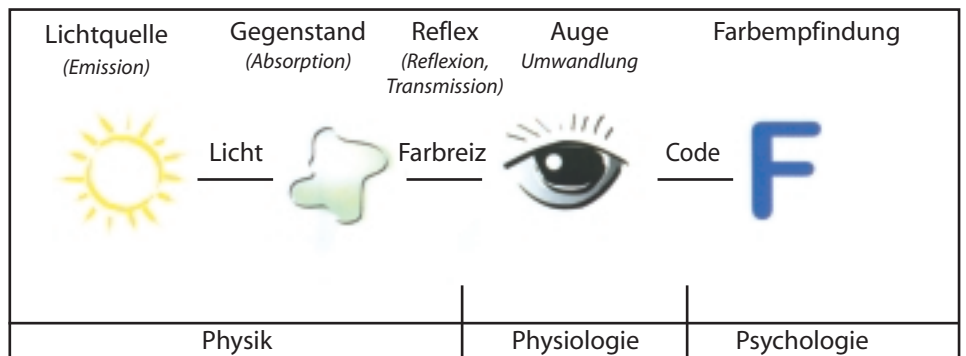
Anhand der jeweiligen Stärke der Absorption oder Reflexion bestimmt sich dann die Farbe, da diese Energiestrahlen auf die Netzhaut treffen. Auf der Netzhaut befinden sich die Sehzellen, die aus den Antennen und Rezeptoren bestehen. Diese **Antennen** oder **Rezeptoren** bestehen wiederum aus **Zapfen** und **Stäbchen**.

Treffen die absorbierten oder reflektierten Energiestrahlen auf die Netzhaut, werden diese von den Sehzellen registriert und in organische Impulse umgewandelt, die an das Gehirn weitergeleitet werden.

Daher gilt: Es gibt physikalisch keine Farbe, sondern Farbe ist nur eine Sinnesempfindung.

Wirkungskette der Farbwahrnehmung

Da es also physikalisch keine Farben gibt, empfindet jeder Mensch Farben anders. Das bedeutet, eine Farbe sieht nie gleich aus, wenn sie von zwei verschiedenen Personen betrachtet wird.



Spektrum des sichtbaren Lichts

Das Spektrum des sichtbaren Lichts reicht von 380 nm (Blau) über 550 nm (Grün) bis 780 nm (Rot).

Farbwiedergabe

Da das zum Druck benötigte CMYK-System Fehler aufweist, es sind zum Beispiel nicht so viele Farben darstellbar wie im RGB-System, die eigentlichen Druckfarben unrein sein können oder aber die falschen Separationseinstellungen die Farben im Druck verfälschen könnten, muß in der Regel eine Korrektur der zu reproduzierenden Bilder vorgenommen werden.

Diese Korrektur ist wiederum von dem verwendeten Druckverfahren, den damit verbundenen Farben, dem Bedruckstoff und den Separationseinstellungen abhängig. Bei dieser Korrektur und dem anschließenden Druck der Bilder arbeitet man allerdings mit zwei verschiedenen Farbsystemen/Farbräumen. Da es hier erhebliche Unterschiede gibt, muß man auch hier einiges beachten.

Farbräume / Farbmodelle

Die verschiedene Farben

Bevor man Farben und Bilder reproduzieren kann, muß man etwas über die einzelnen Farbräume wissen. Da es verschiedene Arten von Farbe gibt, zum Beispiel **Phosphorfarben** bei den Monitoren oder **Ölfarben** bei den Druckfarben, müssen ja auch die Farbräume verschieden sein, weil ja der jeweilige Farbaufbau verschieden ist.

Das RGB-Farbsystem

Das *RGB-Farbsystem* ist ein **additives Farbsystem**. Es kommt bei Monitoren und Farbfernsehern zum Einsatz. Additives Farbsystem bedeutet, die Bildröhre stellen Farben dadurch dar, daß sie rotes, grünes und blaues Licht in verschiedene Helligkeitsstufen ausstrahlen. Bei der Überlagerung aller drei Spektralanteile in der höchsten Helligkeitsintensität entsteht **weißes Licht**. Umgekehrt erhält man schwarzes Licht, wenn von der Bildröhre keine Helligkeit ausgeht.

Man kann mit dem RGB-System 16,7 Millionen Farben darstellen, was zwar für eine wirklichkeitsnahe Darstellung vollkommen ausreicht, aber das sichtbare Spektrum der Natur kann man nicht darstellen. Diese 16,7 Millionen Farben erhält man, da jeder RGB-Kanal 256 Helligkeitswerte annehmen kann (Postscript).

Formel: $256 \times 256 \times 256 = 2^8 \times 2^8 \times 2^8 = 2^{24} = 16,7 \text{ Millionen}$



Additive Farbmischung

Diese Art der Farbmischung wird bei Monitoren und Farbfernsehgeräten eingesetzt.

Das CMYK-Farbsystem

Das *CMYK-Farbsystem* ist ein **subtraktives Farbsystem**. Es wird zum Vierfarbdruck benutzt und anders als bei den Monitoren entstehen die unterschiedlichen Farben nicht durch das Aussenden, sondern durch die Reflexion von Licht, das Licht vom jeweiligen Bedruckstoff, da der Bedruckstoff nicht wie die Bildröhre unterschiedlich helles Licht aussenden kann.

Diese Farben können daher auch nur auf weißem Papier klar wiedergegeben werden. Wenn man nun Cyan, Magenta und Yellow (gelb) zusammendruckt sollte rein theoretisch schwarz entstehen, da ja bei der additiven Farbmischung weiß entsteht. Man erhält aber je nach Beschaffenheit der Farbe ein schmutzigen Braun- oder Grünton. Daher mischt man auch reines Schwarz zu den Primärfarben (Cyan, Magenta, Yellow). Das hat dann zur Folge, daß man nun reines Schwarz drucken kann und dadurch der Farbauftrag sinkt, da sich der Anteil der Buntfarben verringert. Das ist wichtig, denn jede Druckmaschine hat eine bestimmte Grenze, wie hoch letztendlich der Farbauftrag sein kann.



Subtraktive Farbmischung

Diese Art der Farbmischung wird beim Vierfarbdruck benutzt.

Der Unterschiede zwischen der additiven und subtraktiven Farbmischung

Man kann sich eigentlich ganz einfach merken, welche Farbmischung zu welchem Farbsystem gehört, wenn man sich nur einmal überlegt, was die jeweilige Grundfarbe ist und was dem zugrunde liegt. Das bedeutet, man muß sich überlegen, was theoretisch zu tun ist, um die *Farbe Weiß* zu erhalten.

Bei der **additiven Farbmischung** ist es der Monitor, der, wenn er ausgeschaltet ist, schwarz ist. Die Bildröhre sendet also kein Licht aus. Wird der Monitor in Betrieb genommen, **addieren** sich die Anteile der **Primärfarben (Rot, Grün, Blau)** und man erhält bei der maximalen Intensität der drei Farben Weiß. Die additive Farbmischung wird daher auch **Farblichtmischung**, aufgrund der Mischung der drei Primärfarben, da dies einzelne Lichtquellen sind, genannt.

Bei der **subtraktiven Farbmischung** ist der Bedruckstoff die Grundfarbe. Wenn man von einem reinen Weiß ausgeht, bzw. die maximale Helligkeit der jeweils beleuchteten Stelle auf dem Bedruckstoff, werden diesem Weiß Spektralanteile entzogen, also subtrahiert, bis man bei dem größten Anteil aller Farben Schwarz erhält. Umgekehrt ist es einfacher. Man kann sagen, man müßte dem gedrucktem Produkt Farbe entnehmen, also subtrahieren, um Weiß zu erhalten.

Da man mit Farben, also chemischen Stoffen arbeitet, wird diese Farbmischung auch **Farbstoffmischung** genannt.

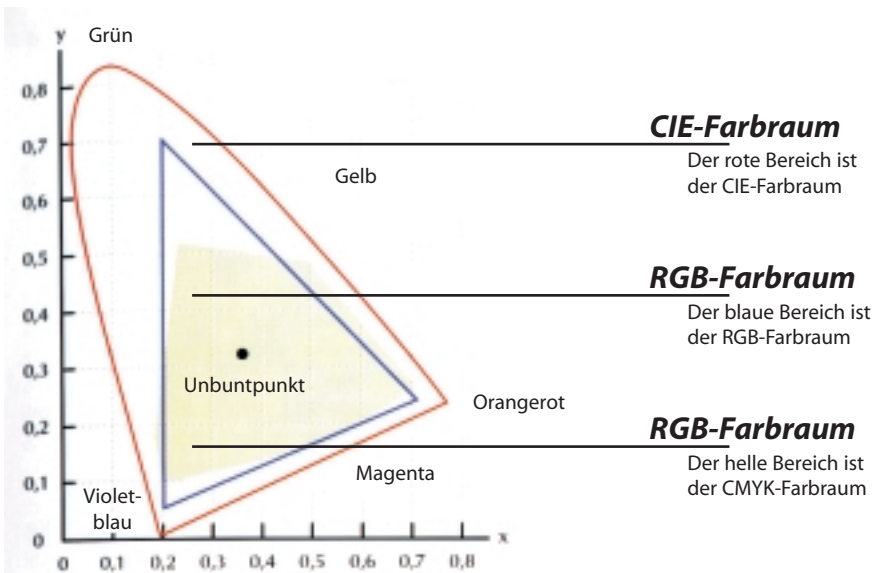


CIE / CIELab

Da das RGB-Farbsystem und das CMYK-Farbsystem sich unterscheiden, das heißt sie stellen nicht die gleichen Farben dar und haben auch einen Größenunterschied im Farbraum selbst, muß es einen Farbraum geben, der die Farben des RGB- und des CMYK-Systems vereint. Es sind natürlich Farben im RGB-Farbsystem darstellbar, die man nicht drucken kann, doch es gibt auch Farben, die man drucken kann, die aber nicht auf dem Monitor dargestellt werden können. Darum muß man zum Umwandeln von einem in den anderen Farbraum ein Farbsystem entwickeln, das beide Farbräume vereint.

Dieses System, das die beiden Farbsysteme vereint, ist das **CIE-Farbsystem** und wurde schon 1931 von der **Comission International de l'Eclairage** festgelegt. Mit Hilfe dieses Systems kann man Farben messen, da es sich auf Koordinaten bezieht und sich auf die menschliche Farbwahrnehmung (Rot, Grün, Blau) stützt (siehe CIELab).

Eine Variante des CIE-Farbsystem ist das **CIELab-Farbsystem**. Es ist wie das CIE-Farbsystem geräteunabhängig, berücksichtigt aber das menschliche Auge. Es versucht, trotz der mathematischen Berechenbarkeit trotzdem das menschliche Farbempfinden zu berücksichtigen.



An diesem Diagramm kann man die Größenunterschiede der einzelnen Farbräume sehr gut erkennen. Es ist auch erkennbar, das man Farben, die auf dem Monitor zu sehen sind, niemals hundertprozentig reproduzieren kann.

Die Sonderfarben

Zu den Farbsystemen gibt es auch noch Sonderfarben, wie HKS oder Pantone. Dieses sind reine Farben, die nicht mehr gemischt werden müssen. Daher sind sie auch leuchtender als Prozeßfarben. Die Farben werden häufig als feste Firmenfarbe in Logos eingebaut, da es dann keine Farbschwankungen gibt. Allerdings kann man diese Farben auch in Prozeßfarben umwandeln.

Manche Farben, wie Gold oder Silber (aus dem Pantone-System) kann man nicht in Prozeßfarben umwandeln. Diese Sonderfarben gibt es für verschiedene Papiersorten.

Separation



In der Reproduktionstechnik werden nur Bilder separiert, wenn diese Bilder auch gedruckt werden sollen. Es wird dazu vom additiven Farbsystem (RGB oder CIELab) in das subtraktive Farbsystem (CMYK) umgewandelt. Da das CMYK-Farbsystem jedoch kleiner ist als die additiven Farbsysteme, zieht die Separation immer Verluste mit sich. Da alle Scanner nur im RGB-Modus einlesen können, kommt es bei der Separation immer zu solchen Farbveränderungen.

Es gibt allerdings verschiedene Arten der Separation, die bestimmen, wie die Farben wiedergegeben werden. Anhand dieser verschiedene Methoden kann sich der Farbaufbau der Bilder erheblich unterscheiden. Diese verschiedenen Methoden zur Separation nennt man auch **Schwarzaufbau**.

Der Buntaufbau

Bei dieser Art der Separation setzen sich die Farben aus den Primärfarben (Cyan, Magenta, Gelb) zusammen. Schwarz dient dabei nur zur Verstärkung der Tiefen und wird daher auch **Skelettschwarz** genannt. Bei dieser Separation ist der Farbauftrag sehr hoch.

Die Unterfarbenentfernung (UCR = Under Color Removal)

Bei der Unterfarbenentfernung werden die Grautöne so weit wie möglich mit den drei Primärfarben erzeugt, da Unterfarbenentfernung nichts anderes bedeutet, als die Unterfarbe (Schwarz) zu entfernen. Die Grautöne werden also durch die Primärfarben gedruckt. Erst in den Dreivierteltönen, der Punkt, an dem der Farbauftrag kritisch wird, wird Schwarz hinzugefügt. Daher kann der Farbauftrag bei dieser Methode gegenüber dem Buntaufbau geringer gehalten werden, hat aber insgesamt den höchsten.

Es gilt: Schwarz wird nur dann eingesetzt, wenn es wirklich notwendig ist!



Der Unbuntaufbau (GCR = Gray Component Replacement)

Beim Unbuntaufbau werden alle Anteile der Primärfarben (Cyan, Magenta, Gelb), die im Zusammendruck eine Unbuntfarbe (Grauton) ergeben, durch Schwarz ersetzt. Das gilt für den Farb-, als auch für den Schwarzbereich. Man hat daher wie bei der Unterfarbenentfernung einen geringeren Farbauftrag als beim reinen Buntaufbau.

Das eine Problem des Unbuntaufbaus ist die Graubalance. Da ein Graukeil nur noch aus Schwarz besteht, kann der Drucker nicht mehr in die Balance eingreifen, so wie er es beim Buntaufbau tun könnte.

Auch die Farbdichte in den Tiefen ist durch den alleinigen Einsatz von Schwarz nicht mehr hoch genug und daher muß man die Unterfarbenaddition benutzen, um ein vernünftiges Schwarz zu erhalten.

Es gilt: Die Buntfarben werden nur dann eingesetzt, wenn es wirklich notwendig ist!



Die Buntfarbenaddition (UCA = Under Color Addition)

Da durch den Unbuntaufbau die Farben verfälscht werden, wird den Anteilen der einzelnen Primärfarben beim Unbuntaufbau jeweils ein bestimmter Prozentsatz beigefügt (addiert). Dadurch wird das Druckprodukt dann optisch dem Original angepaßt und entspricht auch in etwa der Wirkung vom Buntaufbau. Allerdings nimmt dann auch der Farbauftrag um die jeweils addierte Summe zu.

Buntaufbau

Farbauftrag:

70 % Cyan
25 % Magenta
80 % Gelb
0 % Schwarz

175 % Gesamtfarbauftrag

Unbuntaufbau (GCR)

Farbauftrag:

45 % Cyan - 25 %
0 % Magenta - 25 %
55 % Gelb - 25 %
25 % Schwarz

125 % Gesamtfarbauftrag

Unbuntaufbau + Addition

Farbauftrag:

55 % Cyan + 10 %
10 % Magenta + 10 %
35 % Gelb + 10 %
25 % Schwarz

155 % Gesamtfarbauftrag



Schwarzaufbau



Warum druckt man zusätzlich mit Schwarz?

Man druckt zusätzlich mit Schwarz, da, wenn man nur mit Cyan, Magenta und Gelb drucken würde, diese bei allen schwarzen Elementen als Vollton gedruckt werden müßten. Das dies ist nicht sehr sinnvoll ist, beweisen die folgenden Gründe:

1. Der Bedruckstoff kann nur eine gewisse Menge an Farbe aufnehmen;

die ersten beiden Grundfarben könnten noch vom Bedruckstoff aufgenommen werden, die letzte allerdings nicht. Die Folge wäre ein Farbstich zur Komplementärfarbe der zuletzt gedruckten Farbe.

2. Es gibt keine „reinen“ Prozeßfarben, da man solche Farben nicht herstellen kann;

daher tendiert ein aus den Primärfarben gedrucktes Grau auch zu Rot bis Braun. Man müßte also mit Cyan gegensteuern (Cyan ist die Komplementärfarbe zu Rot). Da aber schon 100% Cyan gedruckt sind, ist dies auch nicht möglich.

3. Durch den hohen Farbauftrag an nur einer Stelle kommt es Trocknungsproblemen;

das hat zur Folge, daß die Tiefen einen Speckglanz bekommen, die Farbe auf den nächsten Bogen abklatscht, es Wellen auf dem Druckbogen gibt oder die Farbe in das nächste Farbwerk verschleppt wird.

4. Feine Elemente, wie Schrift oder feine Linien, sind im Zusammendruck nicht möglich;

diese feinen Elemente würden im Primärfarben-Zusammendruck erhebliche Probleme bereiten, wenn auch nur eine Farbe eine **Passerdifferenz** aufweist. Da es aber fast immer leichte Passerdifferenzen gibt, nämlich durch die temperatur- und feuchtigkeitsbedingte Größenänderung des Druckbogens in der Maschine, wäre eine Schrift nicht Schwarz, sondern hätte einen Schatten in der am nächsten gedruckten Farbe, wodurch sie dann sehr schlecht lesbar wäre.

5. Die Preisfrage;

Schwarz ist als Druckfarbe billiger als die anderen Grundfarben. Erzeugt man nun Schwarz mit den drei Grundfarben, benötigt man auch die dreifache Farbmenge und man hätte höhere Kosten.

Aus diesen Gründen druckt man Schwarz als vierte Farbe zu den Primärfarben (Cyan, Magenta, Gelb).

Color-Management

Warum kalibrieren?

Die Arbeit auf einem kalibrierten System wird in der heutigen Zeit immer wichtiger, da es verschiedene Produkte von immer mehr Herstellern gibt. Das bedeutet, wo früher nur auf einem System einer Firma gearbeitet worden ist, wird heute auf einem System gearbeitet, bei dem die verschiedenen Komponenten von verschiedenen Firmen stammen.

Damit die am Bildschirm dargestellten Farben mit den gedruckten Farben so gut wie möglich übereinstimmen, müssen die einzelnen Komponenten des Systems aufeinander abgestimmt werden. Diesen Vorgang nennt man **Kalibrieren** und es ist das Ziel des Color-Managements, eine möglichst genaue Übereinstimmung zwischen der Vorlage, dem Monitor und dem Druckerzeugnis zu schaffen.

Da man dem Kunden ja auch ein zufriedenstellendes Produkt liefern will, sollte sich der Kunde schon vor dem eigentlichen Druck vergewissern können, ob sein Produkt so wird, wie er es sich denn nun vorstellt. Man will also eine gute, dem Druck gleiche Prognose geben können, was das Endergebnis angeht. Würde man also das System nicht angleichen, wäre der ganze Workflow ein Blindflug.

Da häufig nicht immer richtig kalibriert wird, kommt es zu Farbungenauigkeiten im Druck, da die Farben im Druck eventuell nicht so aussehen, wie auf dem Monitor oder dem Proof. Die Kalibrierung der einzelnen Komponenten ist allerdings nicht immer billig, so daß, wenn Farben auf einen nicht kalibrierten System ausgewählt werden, diese anhand eines Farbfächers ausgewählt werden sollten.

Da es immer mehr Geräte auf dem Markt gibt, war eine Standardisierung nicht mehr abzuwenden, damit die einzelnen Korrekturberechnungen von Gerät zu Gerät fehlerfrei berechnet werden können. Daher wurde erst 1993 das **International Color Consortium (ICC)** durch eine Initiative des **FOGRA (Forschungsinstitut der Graphischen Industrie)** gebildet und ein Standard festgelegt. Das ICC erstellt sogenannte **Referenzvorlagen (IT8-Vorlagen)**, die jeder Color-Management Software beiliegen. Die Color-Management-Systeme vor 1993 konnten sich also nicht durchsetzen, da sie keinem Industriestandard folgten.

Die einzelnen Hersteller der jeweiligen Programme nehmen seit diesem Zeitpunkt ein **CMM-Farbtransformationsmodul (CMM = Color Matching Method)** in ihre Programme auf. Durch diese CMM-Module werden LookUp-Tables zur Anpassung an das Ausgabegerät erstellt. Da die Farbräume der einzelnen Geräte sich jedoch unterscheiden, wird der unabhängige **CIE Lab-Farbraum** zur Umrechnung benutzt.

Gammut Mapping

Die Anpassung der einzelnen Farbräume zum Ausgabegerät (RGB, CIE Lab usw. zu CMYK) nennt man Gammut Mapping. Die Grundlage für diese Anpassung setzt spektralfotometrische Messung einzelner Stützpunkte auf der **IT8-Vorlage** voraus. Die Anzahl dieser Stützpunkte variiert jedoch pro Betriebssystem.

IT8-Referenzvorlagen

Die Referenzvorlagen sind vom **ANSI (American National Standardisation Institute)** definiert worden. Für unseren Bereich heißt dieser Ausschuß **IT8**. Deshalb heißen die Referenzvorlagen auch **IT8-Referenzvorlagen**.

Diese IT8-Vorlagen werden bei den Color-Management-Systemen (CMS) als Aufsichts-, Durchlichts- und Digitalvorlagen mitgeliefert und sind genormt aufgeteilt, sodaß eine automatische Analyse durch das Color-Management-System geschehen kann und dementsprechende Profile erstellt werden können. Da die einzelnen Aufnahmematerialien (AGFA, KODAK, FUJI usw.) verschiedenen Charakteristika aufweisen, werden die IT8-Vorlagen auch auf diesen verschiedenen Materialien mitgeliefert.

Um die Profile für die Ausgabegeräte zu erstellen, muß die digital vorliegende Vorlage ausgedruckt und mit einem **Spektralfotometer** erfaßt und in das Color-Management-System eingelesen werden.

Kalibrierung

Wie kalibrieren?

Da das Color-Management die Aufgabe hat während des gesamten Arbeitsprozesses, vom Entwurf bis zum fertigen Druck, farbsicher zu sein, müssen die Eigenarten der Ein- und Ausgabegeräte berücksichtigt werden. Werden diese Eigenarten berücksichtigt, können die Farben in Druck in jedem Produktionsschritt simuliert werden.

Der Scanner

Da der Scanner, egal ob Trommel- oder Flachbettscanner, fast immer am Anfang der Produktion steht, muß der Scanner zuerst kalibriert werden. Weil aber in jedem Scanner andere Farbfilter benutzt werden, wird die IT8-Referenzvorlage von jedem Scanner anders umgesetzt.

Um einen Scanner zu kalibrieren, benötigt man:

1. Eine Referenzvorlage;

in den meisten Fällen ist dies eine IT8-Vorlage, die alle Bereiche der einzuscannenden Farben darstellt und für verschiedene Materialien als Aufsichts- und Durchsichtsvorlage vorliegt.

2. Eine Referenzdatei;

die später eingelesenen Werte von der Vorlage werden mit diesen Werten verglichen und wenn nötig angepaßt.

Zum Kalibrieren des Scanners wird die Referenzvorlage eingescannt. Die gescannten Werte jedes einzelnen Farbfeldes der Vorlage werden mit denen der Referenzdatei verglichen und neu zugeordnet, wenn die Werte nicht übereinstimmen. Jedem gescannten Wert steht jetzt ein tatsächlicher gegenüber.

Diesen Vorgang kann man mit den verschiedenen Aufnahmematerialien wiederholen, wenn der Scanner dies unterstützt und diese Vorlagen auch mitgeliefert worden sind. Für jedes Aufnahmematerial wird dann ein entsprechendes Profil erstellt. Da dies jedoch nicht immer möglich ist, wird häufig nur zwischen Aufsicht und Durchsicht unterschieden. Die letzte Korrektur wird und sollte also immer von dem Scanneroperator vorgenommen werden.

Der Monitor

Die Farben im Monitor werden additiv aus den drei Grundfarben (Rot, Grün, Blau) gemischt, da sich die Lichtstrahlen der Bildröhren im Monitor überlagern und je nach Helligkeitswert eine Farbe mischen. Da Farben auf einem Monitor gesättigter und heller wiedergegeben werden können als im Druck und es verschiedene Typen von Bildröhren gibt, muß auch jeder einzelnen Monitor kalibriert werden

Um einen Monitor zu kalibrieren, benötigt man:

1. Eine Referenzdatei;

diese Referenzvorlage stellt eine repräsentative Auswahl der Farben dar.

2. Ein Farbmeßgerät (Spektralfotometer);

mit diesem Farbmeßgerät werden die dargestellten Werte gemessen und mit denen der Referenzdatei verglichen.

Zum Kalibrieren des Monitors werden die einzelnen Farbproben der Referenzdatei gemessen und mit den Werten der Referenzdatei verglichen und neu zugeordnet. Daher ist jetzt jedem Wert der Referenzdatei ein gemessener Wert zugeordnet und wird dann korrigiert. Allerdings sollte man vor dem Messen der Farbwerte des Monitor mindestens eine halbe Stunde warten, damit der Monitor seine entgültige Farbtemperatur erreicht.

Wichtig bei dem Kalibrieren eines Monitors ist, daß die Helligkeits- und Kontrastwerte so eingestellt werden, wie von der Kalibrierungssoftware gefordert. Nach dem Kalibrieren dürfen diese Werte auch nicht mehr verstellt werden, da ja der Monitor die Farben durch eine Mischung von verschiedenen Helligkeitsstufen der einzelnen Bildröhren darstellt.

Der Desktop-Drucker und der Belichter

Um einen Drucker zu kalibrieren, wird die mitgelieferte Referenzdatei und ein Graukeil, normalerweise in 10er-Schritten von 10% - 100%, auf dem Ausgabegerät ausgegeben. Diese Tonwerte werden dann mit einem Densitometer gemessen und dann über eine geeignetes Programm für das Ausgabegerät eingegeben, damit die ausgegebenen Tonwerte mit den eingegebenen übereinstimmen.

Bei dem Belichter kann natürlich die Referenzdatei nicht farbig ausgegeben werden. Hier wird dann nur der Graukeil belichtet und ausgemessen. Auch diese gemessenen Tonwerte werden dann in das System eingegeben, damit der Raster Image Processor (RIP) die Werte korrigieren kann.

Die Druckmaschine

Es ist natürlich nicht möglich eine einzelne Druckmaschine zu kalibrieren, da zu viele Variablen, Druckverfahren, Druckfarben, Papier, Farbauftrag, usw., eingreifen würden. Das bedeutet, es ist nur möglich einen Druckprozeß zu beschreiben und die anderen Geräte auf den jeweiligen Druckprozeß einzustellen. Daher sollten für jedes Druckverfahren beim Scanner, Monitor und Belichter Profile vorhanden sein, bei denen man einstellen kann, welchen Druckprozeß man gerade verwendet.

Wenn man ein Profil für den Druckprozeß erstellen will, sieht das dann so ähnlich aus, wie bei den anderen Geräten. Ein zuvor belichtete Referenzvorlage wird auf verschiedenen Bedruckstoffen gedruckt. Die entstandenen gedruckten Referenzvorlagen werden ausgemessen und mit den digital vorliegenden verglichen und wenn nötig angepaßt.

Dieses Verfahren ist allerdings nicht so wichtig wie die Kalibrierung des Scanner und des Monitors, da die Druckmaschinenhersteller sich bemühen, allgemeine Standards für den Druck zu schaffen. Das bedeutet ein Belichtungsstudio kann einen Auftrag auf einem kalibriertem System ausführen und man könnte ihn auf verschiedenen Druckmaschinen in verschiedenen Firmen drucken lassen. Das Druckprodukt wäre zwar nicht zu 100 % gleich, aber doch schon sehr ähnlich.