

# Teil VI Drucker

---

|   |    |
|---|----|
| 1. Klassifizierung .....  | 2  |
| 2. Gütekriterien .....  | 4  |
| 3. Druckertypen .....   | 4  |
| 3.1. Nadeldrucker .....   | 4  |
| 3.2. Tintenstrahldrucker .....  | 5  |
| 3.3. Laserdrucker .....   | 6  |
| 3.4. Thermodrucker .....  | 7  |
| 3.5. Plotter .....  | 10 |
| 4. Zusammenhang zwischen Bildschirmauflösung und Druckerauflösung ..... | 11 |

# Teil VI Drucker

---

Ein **Drucker** (englisch *printer*) ist in der Datenverarbeitung ein Peripheriegerät eines Computers zur Ausgabe dort gespeicherter Daten (zB. Texte, Zeichen, Zahlen, Grafiken, Fotos, Diagrammen etc.) auf einem Trägermedium wie Papier oder Transparent-Folien.

## 1. Klassifizierung

Drucker lassen sich nach zahlreichen Kriterien einteilen; zB:

### Kontaktintensität („impacts“) zum Druckmedium:

- **Impact-Drucker** oder anschlagende Drucker arbeiten mit einem Farbband oder Durchschreibepapier, das mechanisch auf das Papier gedrückt wird, zB. Nadel-, Typenrad-, Kugelkopf- und Trommeldrucker → *Durchschläge, große Lautstärke beim Druckvorgang.*
- **Non-Impact-Drucker** sind nicht-anschlagende Drucker wie Tintenstrahl-, Thermo- und Laserdrucker.

### Kleinste druckbare Einheit:

- **Zeichendrucker**, zB. Typenraddrucker
- **Zeilendrucker**, zB. Kettendrucker
- **Seitendrucker**, zB. Laserdrucker

### Druckerschnittstelle:

- **kabelgebundene** Schnittstelle: bis in die 1990er Jahre durch die parallele bzw. Centronics-Schnittstelle dominiert; heute weitgehend durch den Universal Serial Bus (USB) oder Ethernet abgelöst.
- **drahtlose** Schnittstelle: Für die drahtlose Anbindung werden Bluetooth, IrDA, WLAN eingesetzt.

### Farbraum:

- Echtfarbendruck (Fotodruck)
- mit (wenigen) Einzelfarben bzw. monochrom oder mit Sonderfarben (zB. mit Goldfarbe oder Silberfarbe)
- Graustufen
- Nur-Schwarz

### Druckrichtungen (bei Druckern mit Druckkopf):

- **bidirektionale** Drucker: der Druckkopf kann bei seiner Hin- und Herbewegung in beiden Richtungen drucken → *höhere Druckleistung*, zB. bei Nadel- und Tintenstrahldruckern.
- **unidirektionale** Drucker: drucken nur in der Vorwärtsbewegung des Druckkopfes.

### Art des Papiertransports:

- mit **Gummiwalzen** für Einzelseiten,
- mit **Stachelwalzen** für Endlospapier („Traktorbetrieb“).

## Konsistenz und Bestandteile der Farbe:

- flüssig
- flüssig, mit UV-Licht trocknend
- als Gel
- mit Tonerpulver
- Festtinte
- aufgetragen auf einem Trägermedium

## Art der Zeichendarstellung:

- **Matrixdruck** bezeichnet jegliche Art Druckverfahren, bei der Zeichen, Grafik und andere Elemente in Form einer Punktmatrix gebildet werden → *verschiedene Graustufen können erzeugt werden*, zB. Nadel-, Thermo- und Tintenstrahldrucker, Laserdrucker.
- **Letterndruck**, wie bei Schreibmaschinen-Nachfolgeprodukten, zB. Typenraddrucker, Kugelkopfdruker.
- **Plotter** bringen die zu druckenden grafischen Elemente (Linien, Buchstaben) als Vektorgrafik durch kontinuierliche Bewegung des Druckkopfes oder Schneidkopfes auf das Druckmedium.

## Art des Farbauftrags:

- Über ein **farbgetränktes Textilband**, das von Lettern (Letterndruck) oder Nadeln (Nadeldrucker) bedruckt wird und dabei Farbe an das Papier abgibt
- Als Durchdruck einer **Farbträgerfolie** (als Blatt oder Farbband)
- Mithilfe von **Düsen** (Tintenstrahldrucker, Wachsdrucker)
- **Fotoelektrischer Tonerauftrag** (Laserdrucker)

## Funktionalität:

- **Standard-Druckfunktionen** für „normale“ Drucke
- **Sonderfunktionen** beim Drucken: zB. beidseitiges Drucken, Papierauswahl für Sonderformulare oder Belege und Foliendruck.
- **Spezialfunktionen**: zB. Barcodedruck, Etikettendruck, Einblenden von Formularmasken.
- **Druckgeschwindigkeit**
- **Lautstärke** beim Druck
- **Robustheit** zum Beispiel gegenüber Temperatur und Staubentwicklung
- Größe der **Papierfächer**
- **Toleranz** gegenüber herstellerfremden Tintenfabrikaten
- **Mobile Einsatzbarkeit** (zB. an Notebooks oder Messgeräten)

## Klassifikation nach Nutzerkategorien

- **SOHO-Drucker**  
Drucksysteme, die sich für den Einsatz in kleinen Büros und für den Privatanwender eignen: SOHO = Small Office, Home Office → *kleine Druckvolumen*.
- **Bürogeräte**  
Für größere Büros und Arbeitsgruppen sind neben der Druckqualität vor allem die Gesamtkosten entscheidend. Die Systeme sollen ohne zu große Wartungskosten, über längere Zeit und auch unter Vollast mit niedrigen Seitenkosten einsetzbar sein. In diesem Segment sind derzeit fast nur Laserdrucker zu finden.

- **Großformatdrucker**

Das Segment der Großformatdrucker umfasst ein breites Anwendungsgebiet, in dem sich technische Anwendungen wie das Drucken von *Plänen* ebenso wiederfinden, wie die Herstellung von *Plakaten* für die Außenwerbung.

- **Produktionsdrucker**

zB. für Rechnungsdruck in Behörden oder Versandhäusern oder Kontoauszugsdruck für Banken → für sehr große Volumina.

Je nach Anwendung kann das Bedürfnis nach Qualität, Seitenleistung oder Druckkosten überwiegen.

- **Drucker für spezielle Oberflächen**

zB. zum Bedrucken von Lebensmitteln, wie zB. Oblaten, Schokolade, etc.



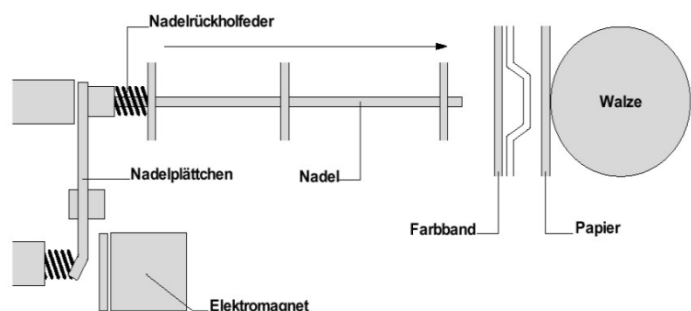
## 2. Gütekriterien

- **Bauweise und Druckprinzip** (Tintenstrahldrucker, Laserdrucker, Thermodrucker, Nadeldrucker)
- **Grafikfähigkeit**
- **Kleinste druckbare Einheit** (Zeichen, Punkte, Rasterzelle)
- **Papiereinzug** (Einzelblatt oder Endlospapier)
- **Geschwindigkeit** (in Zeichen/Sekunde oder Seiten/Minute oder Seiten/Minute/Größe  
→ zB. Plotter, 4 Seiten pro Minute A1)
- **Auflösung** (in Punkte pro Zoll; dpi)
- **Max. Druckkapazität** (zB. Seiten pro Monat)
- **Schnittstellen** (USB, FireWire, SCSI, parallel, seriell, LAN, WLAN, Funk, Bluetooth, IR)
- **Medien/Format** (A3, A4, Briefumschläge, Papierstärken, ...)
- **Geräuschentwicklung** (in dB)
- **Anschaffungskosten, Betriebskosten**
- **Speicher** (in MB)
- **Umweltprüfzeichen** („Blauer Engel“)
- **ALL-in-ONE-Drucker** (mit Scanner, mit Cardreader)
- **Leistungsaufnahme** in Watt

## 3. Druckertypen

### 3.1. Nadeldrucker

- Drucker, der Zeichen mit **Nadeln** erzeugt, die gegen ein Farbband und mit diesem auf das Papier schlagen (für Durchschläge geeignet)
- 9-, 24-, 48-Nadeldrucker
- zu druckende Zeichen setzen sich aus 7x9-, 24x24-Matrizen zusammen
- bei Schönschriftqualität werden auch Punkte zwischen die Matrixfelder gesetzt (NLQ-, LQ-Quality)



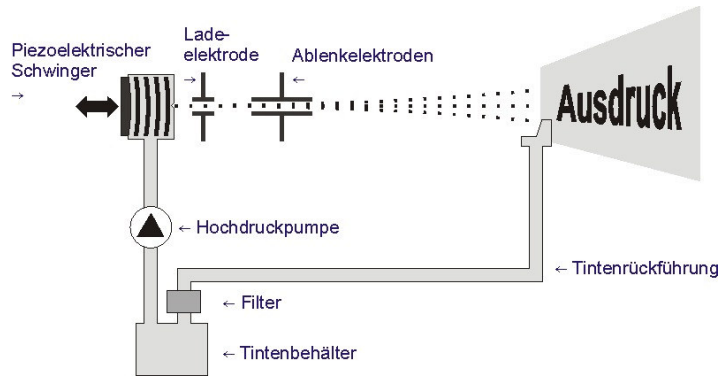
## 3.2. Tintenstrahldrucker

**Tintenstrahldrucker** sind Matrixdrucker, bei denen durch den gezielten Abschuss oder das Ablenken kleiner Tintentröpfchen ein Druckbild erzeugt wird. Sie gehören zur Gruppe der Non-Impact-Drucker.

Man unterscheidet *zwei Geräteklassen*:

### a) CIJ (Continuous Ink Jet)

→ Geräte mit kontinuierlichem Tintenstrahl



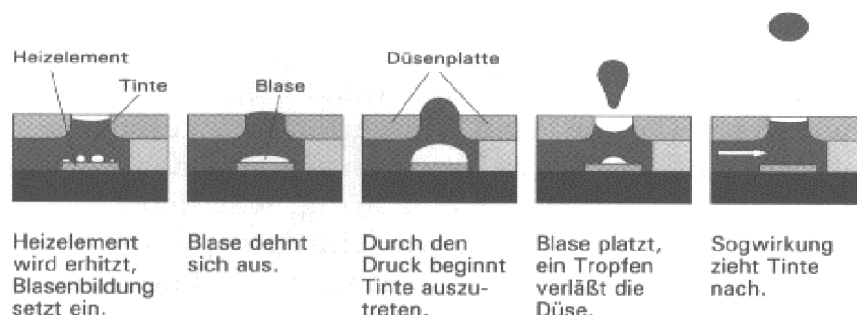
CIJ-Drucker werden nur in der Industrie eingesetzt, zB. für Rubbellose, Haltbarkeitsdatum, EAN-Code, Adressierung, usw.

### b) DOD (Drop On Demand)

→ Geräte, die einzelne Tropfen verschießen

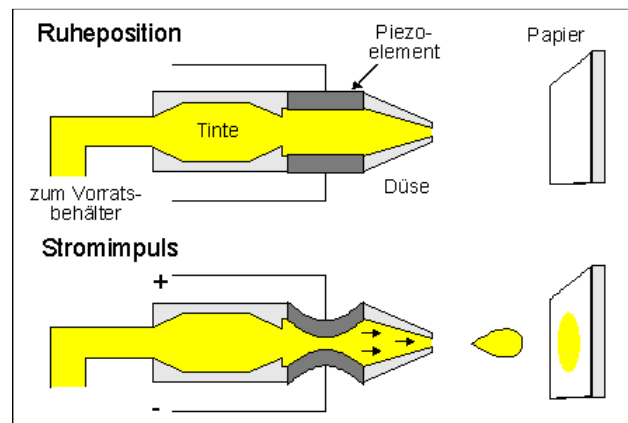
#### • Bubble-Jet-Verfahren

Bei diesem Verfahren befinden sich **im Tintenkanal winzige Heizelemente**, die die **Tinte** darüber bis zum Verdampfen **erhitzen**. Dabei bildet sich eine **Dampfblase**, durch deren Ausdehnung ein **Tintentropfen** aus der Düse **herausgeschossen** wird. Dieser hat beim Austritt eine Geschwindigkeit von mehr als 700 km/h. Durch den Austritt der wenigen µm kleinen Tintenblase entsteht ein **Unterdruck** in der Düse, durch dessen Sogwirkung **Tinte** vom Vorratsbehälter in die Düse **nachgezogen** wird. Diese ist somit jederzeit mit Tinte gefüllt. Typische Beispiele für Geräte mit dieser Technologie sind die **Bubble Jets** der Firma **Canon** sowie die **Desk-Jet-Serie** von **HP**.



- **Piezokeramik-Verfahren**

Bei einem mit Piezotechnik arbeitenden Drucker macht man sich das Verhalten des **Piezokristalls** zu Nutze, der neben seiner beinahe unbegrenzten Lebensdauer die Eigenschaft hat, bei **Anlegen einer Spannung sich zu verformen**. Mittels dieser Verformung erzeugt man in einem abgeschlossenen Raum entweder einen Überdruck, der die Tinte aus der Düse heraus schleudert oder einen Unterdruck, mit dessen Hilfe neue Tinte aus dem Reservoir nachfließen kann. Somit erfolgt der Ausstoß eines Tintentropfens durch einen elektrischen Impuls, der an den Piezokristall angelegt wird (**Epson**).



### 3.3. Laserdrucker

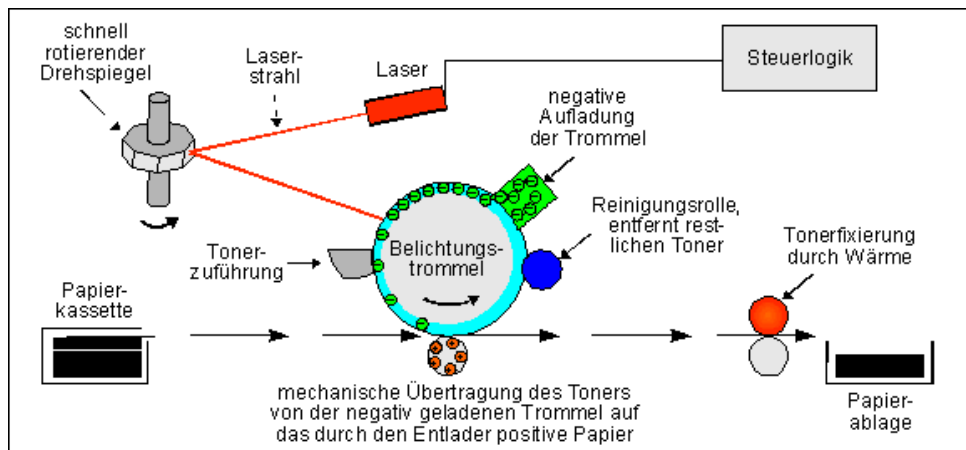
#### Teile eines Laserdruckers:

- Trommel mit Photoleiter (Selenwalze)
- Tonerbehälter
- Laser
- ev. Zwischenträger (bei Farblaser)
- Coronadraht (lädt die Trommel) bzw. Ladungswalzen
- Reinigungseinheit (Entladung)
- Papierbehälter
- Fixiereinheit
- Spiegel

#### Druckprinzip

Bei diesem Druckprinzip stand die Kopiertechnologie Pate. Die **Trommel** wird durch einen **Coronadraht** oder **Ladungswalzen negativ aufgeladen**. Mit dem **Laserstrahl** werden auf der Trommel diejenigen Bereiche **belichtet**, die später schwarz werden sollen. Bei der Belichtung mit dem Laser verlieren die angestrahlten Punkte ihre Ladung. Auf diese Weise entsteht nun wie beim Kopierer ein „**elektrisches Bild**“.

Der **Toner ist ebenfalls negativ** geladen und haftet nur an den Stellen der Trommel, die entladen wurden, alle anderen Bereiche der Trommel stoßen den Toner ab (elektrostatischer Effekt). Er bleibt schließlich am stark **positiv aufgeladenen Papier haften**. Durch **Hitze** (Heizstab in der Fixierwalze) wird das Pulver (enthält auch Harz) geschmolzen und damit auch dauerhaft auf dem Papier **fixiert**. Bei der weiteren Drehung der Trommel wird der verbleibende Resttoner von der Trommel abgestreift.



## Farblaserdrucker

Nach dem oben beschriebenen Prinzip arbeiten auch Farblaserdrucker. Bei neueren Geräten besteht der Farblaserdrucker aus **vier einzelnen Druckwerken** (für jede Farbe ein Werk) und das Papier durchläuft alle vier Druckwerke nacheinander. Hier ist eine sehr genauere **Positionierung** des Papiers notwendig. Dieses Druckverfahren bietet aber den Vorteil, dass kontinuierlich gearbeitet werden kann (1. Seite im 2. Druckwerk → 2. Seite im 1. Druckwerk).

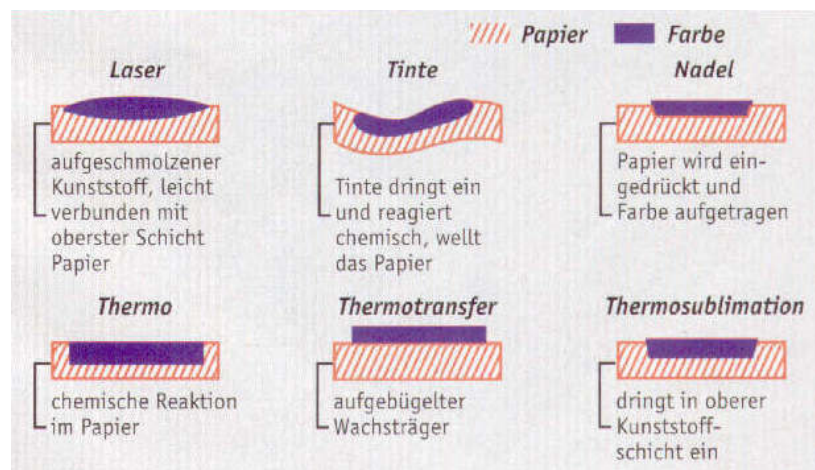
Ältere Farblaserdrucker haben nur **ein Druckwerk**. Ist eine Farbe fertig übertragen, kommt der **Toner auf einen Zwischenträger (Transfermedium)**. Dort wird er quasi aufbewahrt **bis alle Farben fertig sind (REVOLVERBETRIEB)** und das **Bild auf das Papier** gebracht werden kann. Ist dies geschehen, wird der Toner auf dem Papier fixiert. Dazu wird er **erhitzt** und fest an das Papier **angepresst**. Das liefert allerdings das Problem, dass die **Tonerpunkte verlaufen** (sie werden durch die Hitze flüssig) und dadurch fließend ineinander übergehen. Daraus folgt, dass ein Druckwerk mit einer Auflösung von 600 dpi nicht unbedingt eine physikalische Auflösung von 600 dpi liefern muss.

## 3.4. Thermodrucker

### Thermoreaktionsdrucker

**Spezialpapier wird durch Erhitzung des Druckkopfes durch chemische Reaktion gefärbt.** Das Druckbild ist scharf, die Druckkosten sehr billig und das *Papier vergilbt* mit der Zeit (max. 25 Jahre mit gutem Papier). Graustufen sind in schlechter Qualität möglich.

*Praxiseinsatz:* Supermarktkassen, Lebensmitteletiketten, Fax, Arztpraxen



## Thermotransferdrucker

Beim Thermotransferdruck wird über dem Papier eine **spezielle Thermotransfer-Farbfolie** unter einem Thermodruckkopf hindurch geführt, der zahlreiche Heizelemente besitzt, die das Druckbild übertragen. Wird ein Heizelement angesteuert und dessen Kopf erhitzt, schmilzt in der Folie die Farbschicht und wird auf das Papier übertragen → *exakter Farbaufdruck, hervorragende Druckqualität, höherer Oberflächenglanz*. **Halbtöne** können im Transferdruck **nur gerastert** auf das Papier übertragen werden, da sich die Farbe immer nur vollständig von der Folie lösen lässt.

Da sämtliche Druckausgaben auf der verbrauchten Thermotransferfolie dauerhaft lesbar bleiben, besteht für sicherheitskritische Anwendungen (zB. bei Banken) ein konkretes **Datensicherheitsrisiko**. Das Druckmedium braucht bei diesem Verfahren nicht unbedingt (Normal-)Papier zu sein. Es muss lediglich die Folie und die Temperatur auf das zu bedruckende Medium abgestimmt werden, dann können auch bestimmte Kunststoffoberflächen bedruckt werden.

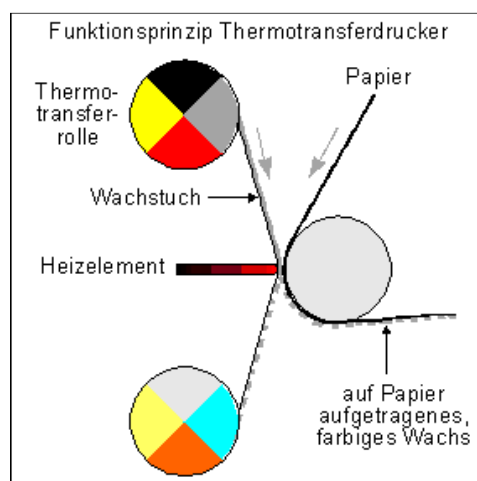
### Vorteile:

- digitaler Druck (keine Druckplatten notwendig)
- sehr gute Druckauflösung
- hoher Druckkontrast
- Farbdruk möglich
- Farbbänder für anspruchsvolle Anwendung verfügbar

### Nachteile:

- hohe Druckkosten durch nur einmalige Benutzbarkeit der Farbfolie
- Sicherheitskritische Verwendung nicht möglich
- Farbe kann sich durch mechanische Einwirkung teilweise vom Papier lösen
- begrenzte Haltbarkeit der teuren Thermodruckköpfe
- häufige Reinigung notwendig

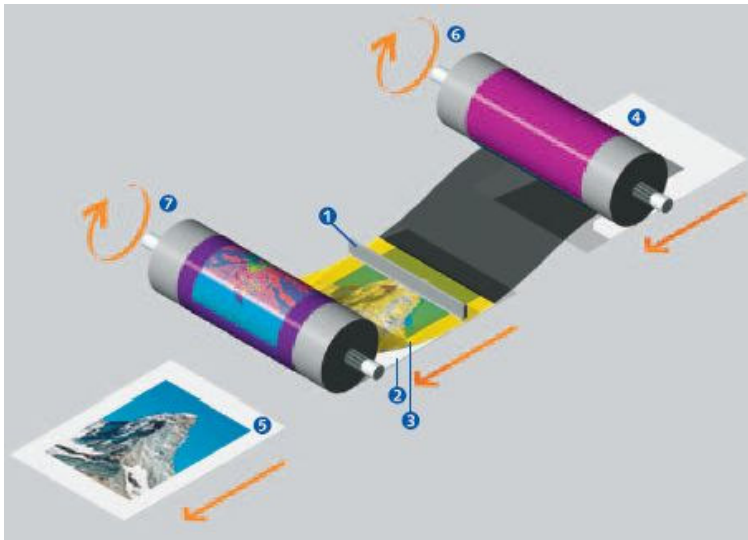
**Praxiseinsatz:** dauerhafte Etiketten, Schilder, Gerätebezeichnungen





## Thermosublimationsdrucker

Ein ähnliches Verfahren ist der Thermosublimationsdruck. Der **Unterschied** liegt darin, dass die auf der Trägerfolie aufgetragenen **Farbstoffe** durch Zuführen von Wärme (zwischen 300°C und 400°C) **verdampft** werden. Hierbei geht der Farbstoff direkt vom festen in den gasförmigen Zustand über (**Sublimation**). Der gasförmige Farbstoff dringt in das zu bedruckende Material (Papier) ein oder schlägt sich darauf nieder (Kunststoff). In Abhängigkeit von der jedem Druckpunkt zugeführten Energiemenge wird auch die Menge der zu übertragenden Farbe (bis zu *64 Abstufungen pro Farbe*) gesteuert, wodurch eine **hohe Farbauflösung** erreicht wird und brillante Farben entstehen.



1. Thermodruckkopf
2. Zu bedruckendes Papier
3. Yellow-Folie
4. Als nächstes einzuziehendes Papier
5. Fertig bedrucktes Papier
6. Walze mit den unverbrauchten Thermofolien
7. Walze mit den verbrauchten Thermofolien

### Nachteile:

- langsame Druckgeschwindigkeit → Aufbringung nur einer Farbe zur gleichen Zeit
- meist sehr hohe Anschaffungs- und immer sehr hohe Verbrauchskosten
- transparente Schutzschicht notwendig → um Haltbarkeit und Abriebfestigkeit zu erreichen
- je (Farb-)Pixel muss bis zu vier Mal (Cyan, Magenta, Gelb und Schwarz) dieselbe Druckposition präzise angesteuert werden

### Vorteile:

- die Druckergebnisse sind von höchster Qualität → Farbfoto sehr ähnlich

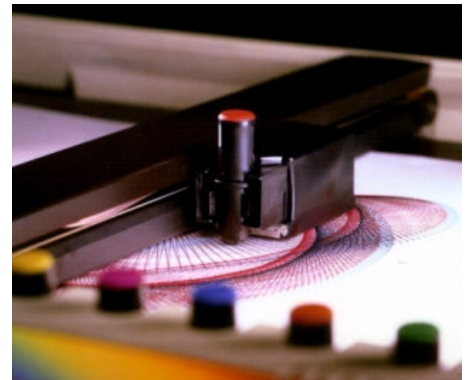
**Praxiseinsatz:** Fotodruck, Scheckkartendruck

### 3.5. Plotter

Ein **Plotter** (von engl. plot = zeichnen) ist ein Ausgabegerät, das Funktionsgrafen, technische Zeichnungen und andere **Vektorgrafiken** auf verschiedenen Medien darstellt. Er kann entweder zeichnen oder schneiden. Angesteuert wird ein Plotter meist von spezieller **CAD-Software**. Zum Ansteuern der Plotter hat sich die von Hewlett Packard entwickelte **Druckersprache HPGL (HPGL/2)** auch bei anderen Herstellern durchgesetzt.

#### Stiftplotter

Der Stiftplotter ist für Darstellungen auf Papier, in der Regel DIN A3 bis A0 ausgelegt. Dazu benutzt er einen **Tuschestift**, der auf einem Wagen angebracht ist. Dieser Wagen gleitet über eine Schiene, die entweder über die gesamte Papierbreite verschoben werden kann (**Flachbettplotter**), oder aber fix montiert ist, während das Papier über eine Walze verschoben wird (**Rollenplotter**). Die meisten Plotter arbeiten mit Tuschestiften **verschiedener Strichbreiten**, die in einem Magazin untergebracht sind und bei Bedarf vollautomatisch am Wagen angebracht werden. Beide Mechanismen erlauben eine schnelle Darstellung von Vektorgrafiken wie einfachen Linien und Kreisen sowie (allerdings recht schmucklosen) Schriftzügen. Stiftplotter finden **nur noch selten Anwendung**.



#### Schneideplotter

Der Schneideplotter ist ein Plotter, bei dem ein **Messer** statt der Stifte eingesetzt wird. Dabei werden die Konturen der Vektorgrafiken in eine Beschriftungsfolie geschnitten, ohne die Trägerfolie zu beschädigen. Schneideplotter werden verwendet um **Logos oder Schriftzüge** darzustellen. Nach manuellem Entfernen der überflüssigen Folienteile (entgittern) können diese Logos oder Schriften auf andere Gegenstände aufgebracht werden.



#### Inkjet- bzw. Laserplotter

Heutige Plotter arbeiten nach dem Prinzip des Tintenstrahldruckers oder Laserdruckers. Diese Plotter **bauen das Bild zunächst im Speicher auf** (man spricht vom Rasterisieren) und geben es dann auf Papier aus. Dabei arbeiten diese Plotter mit „**virtuellen Stiften**“, das heißt es gibt eine Tabelle, in der jeder Stiftnummer eine Linienbreite und gegebenenfalls eine Farbe zugeordnet wird.



## 4. Zusammenhang zwischen Bildschirmauflösung und Druckerauflösung

**Wie ist der Zusammenhang zwischen Bildschirmauflösung und Druckerauflösung?**

**Wie viele Farben kann ein Drucker darstellen und welche anderen Faktoren beeinflussen die Farbanzahl des Druckers?**

Die **Größe eines Bildes auf dem Bildschirm** hängt von den Bildmaßen, der Monitorgröße und der eingestellten Monitоруауflösung ab. Die Anzahl der Pixel, die pro Längeneinheit in einem Bild dargestellt wird, wird als **Bildaуflösung** bezeichnet. Sie wird in der Regel in **Pixeln pro Inch** (= Farbpunkte pro Zoll, ppi) gemessen. **Ein Bild mit einer hohen Bildауflösung enthält mehr – und damit kleinere – Pixel als ein Bild mit den gleichen Maßen bei niedrigerer Auflösung.**

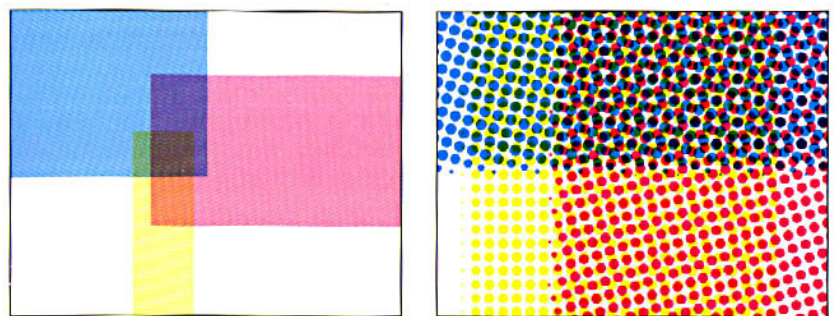
**Bsp.:** Wenn ein Bild der Größe 1 x 1 Inch eine Auflösung von 72 ppi hat, enthält es 5.184 Pixel (72 Pixel Breite x 72 Pixel Höhe = 5.184). Das gleiche Bild der Größe 1 x 1 Zoll würde bei einer Auflösung von 300 ppi aus insgesamt 90.000 Pixeln bestehen.

Die **Druckауflösung** eines Druckers wird im Allgemeinen mit **dpi** (dots per inch – **Punkte pro Zoll**) angegeben, allerdings **sagt diese Angabe allein nichts über die wirkliche Druckqualität aus**. So liefert z.B. ein Thermosublimationsdrucker mit 150 dpi bessere Ergebnisse als ein Tintenstrahldrucker mit 720 dpi.

Der Unterschied liegt in der **Anzahl der darstellbaren Farben pro Druckpunkt**. Ein Thermosublimationsdrucker kann (theoretisch) die gesamte Farbpalette von 16.7 Millionen Farben drucken. **Alle anderen Druckverfahren können in der Regel nur max. 8 Farben drucken (die Grundfarben: Cyan, Magenta und Gelb; ev. die Mischfarben: Rot, Grün und Blau; sowie Schwarz und Weiß)**. Der Thermosublimationsdrucker kann durch genaue Steuerung des Farbauftrags einen Druckpunkt in 256 Helligkeitsstufen unterteilen, wodurch wesentlich mehr druckbare Farben möglich sind als bei den anderen Druckverfahren, die nach der Methode ganz oder gar nicht arbeiten und bei denen also nur zwei Abstufungen möglich sind (Farbe oder keine Farbe).

Um letztere Einschränkung zu umgehen wurde der **Rasterdruck** erfunden, bei dem die **Helligkeitsabstufungen durch eine Veränderung der Rasterpunktgröße** erzeugt werden. Dies gilt jedoch nicht für **Tintenstrahl- und Laserdrucker**, da diese eine feste Rasterpunktgröße besitzen. Diese Drucker **simulieren**

derartige **Rasterpunkte variabler Größe** mit einer Matrix mit einzelnen Druckpunkten, der so genannten **Rasterzelle**. Eine Rasterzelle ist (analog zum Pixel) das **kleinste Bildelement, das noch die gesamte Farbinformation trägt**.



Die **wirkliche Druckqualität** wird nicht mit der Angabe dpi getroffen, sondern mit der **Angabe lpi** (lines per inch – **Linien pro Zoll**). Dies ist die **Rasterweite** und gibt an, **wie viele Rasterpunkte** (und folglich auch **Rasterzellen**) auf einem Zoll Platz haben.

Wenn man von einem „**60er Raster**“ spricht, heißt das, dass sich auf einem bedruckten Papier-Quadratmeter  $60 \times 60 = 3600$  **Rasterpunkte** befinden – und das **für jede Druckfarbe**. Beim Vierfarbdruck drängeln sich also insgesamt 14400 Cyan-, Magenta-, Gelb- und Schwarzkleckse auf dem Quadratmeter. Übliche Rasterweiten liegen je nach Qualitätsanspruch zwischen 21 Zeilen/cm (alte Tageszeitung;  $= 21 \times 2,54 = 53$  lpi), 60 Zeilen/cm (Magazindruck), 75 lpc (Laserdrucker) und 120 Zeilen/cm (hochwertiger Kunstdruck).

**Das Verhältnis zwischen Bildauflösung und Rasterweite bestimmt die Qualität des gedruckten Bildes.** Für die optimale Ausgabequalität eines gerasterten Bildes verwendet man normalerweise eine **Bildauflösung, die dem 1,5- bis 2-fachen Wert der Rasterweite entspricht**. (Bsp. Laserdrucker: 75 lpc  $= 190$  lpi  $\times 1,5 = \sim 300$  ppi).

Wenn eine **zu niedrige Auflösung** für ein gedrucktes Bild gewählt wurde, kann ein Pixeleffekt entstehen. Man erhält ein körniges Bild mit groben, deutlich erkennbaren Pixeln. Falls eine **zu hohe Auflösung** gewählt wurde (zum Beispiel kleinere Pixel, als Ihr Ausgabegerät erzeugen kann) wird die Dateigröße erhöht und der Druckvorgang verlangsamt. Darüber hinaus kann das Ausgabegerät das Bild nicht mit der hohen Auflösung drucken.

### Wiederholungsfragen zum Kapitel 6 Druck

1. Teile die dir bekannten Drucker in Impact- und Non-Impact-Drucker ein! Was versteht man unter diesen beiden Begriffen?
2. Welche Gütekriterien für Drucker sind dir bekannt?
3. Welche Drucker zählen zu den Matrixdruckern? Was versteht man darunter?
4. Erkläre das Druckprinzip eines Nadeldruckers!
5. Erkläre das Bubble-Jet-Verfahren!
6. Erkläre das Piezokeramik-Verfahren!
7. Über welche Schnittstellen können Drucker angeschlossen werden?
8. Erkläre das anhand des Druckprinzips die wesentlichen Teile eines Laserdruckers!
9. Wie arbeiten Farblaserdrucker?
10. Erkläre die möglichen Druckprinzipien eines Thermodruckers! (Thermoreaktionsdruck, Thermotransferdruck, Thermosublimationsdruck)
11. Wo kommen Thermodrucker zum Einsatz?
12. In welchen Einheiten kann bei Druckern die Druckgeschwindigkeit angegeben werden?
13. Was sind Plotter? (Stiftplotter, Schneidplotter, Inkjet- bzw. Laserplotter)
14. Wie ist der Zusammenhang zwischen Bildschirmauflösung und Druckerauflösung? Wie viele Farben kann ein Drucker darstellen und welche anderen Faktoren beeinflussen die Farbanzahl des Druckers?