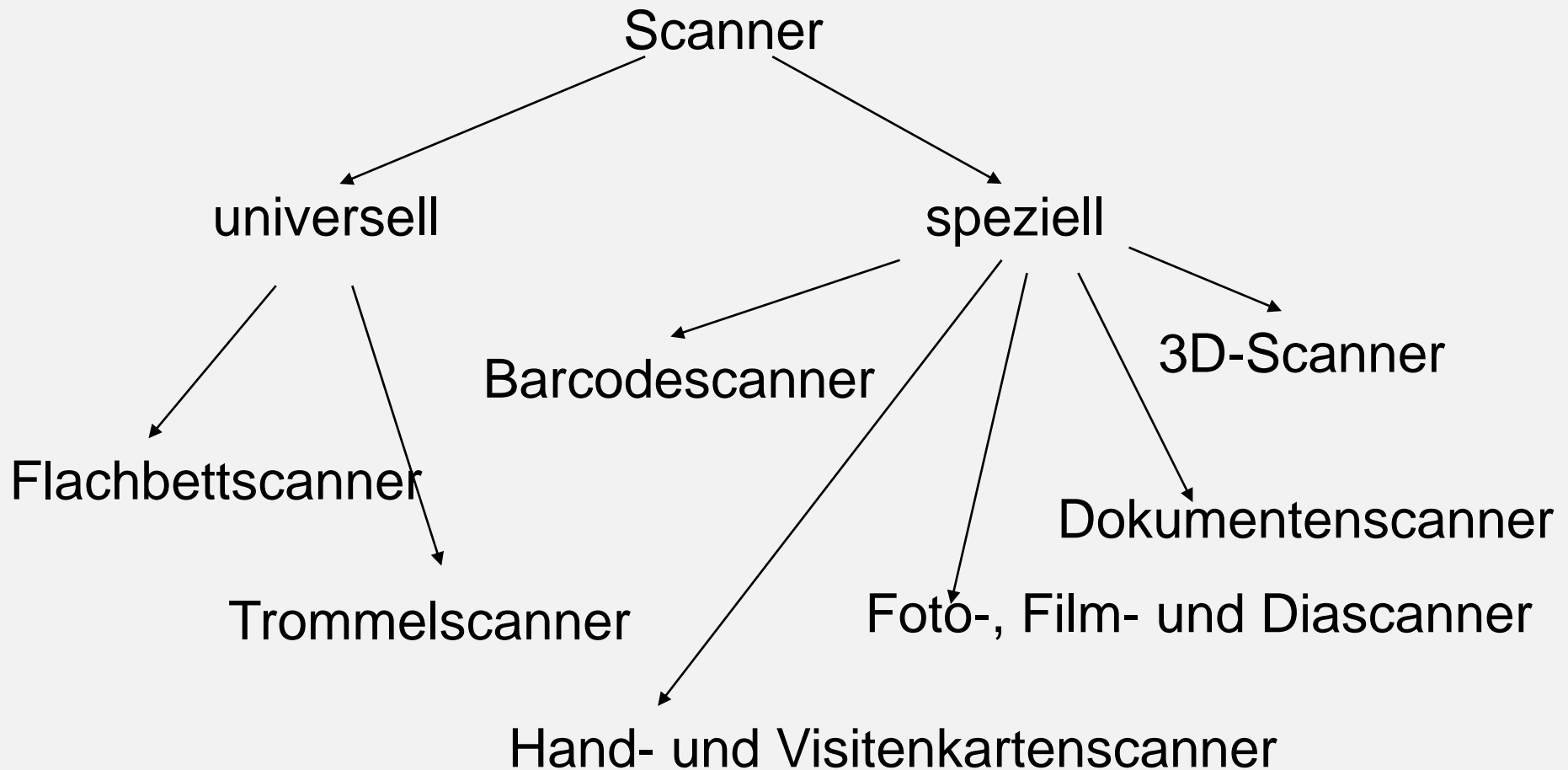


# Scanner - oder wie kommen Bilder in den Computer

## Grundlagen – Scannerarten und ihr Einsatz

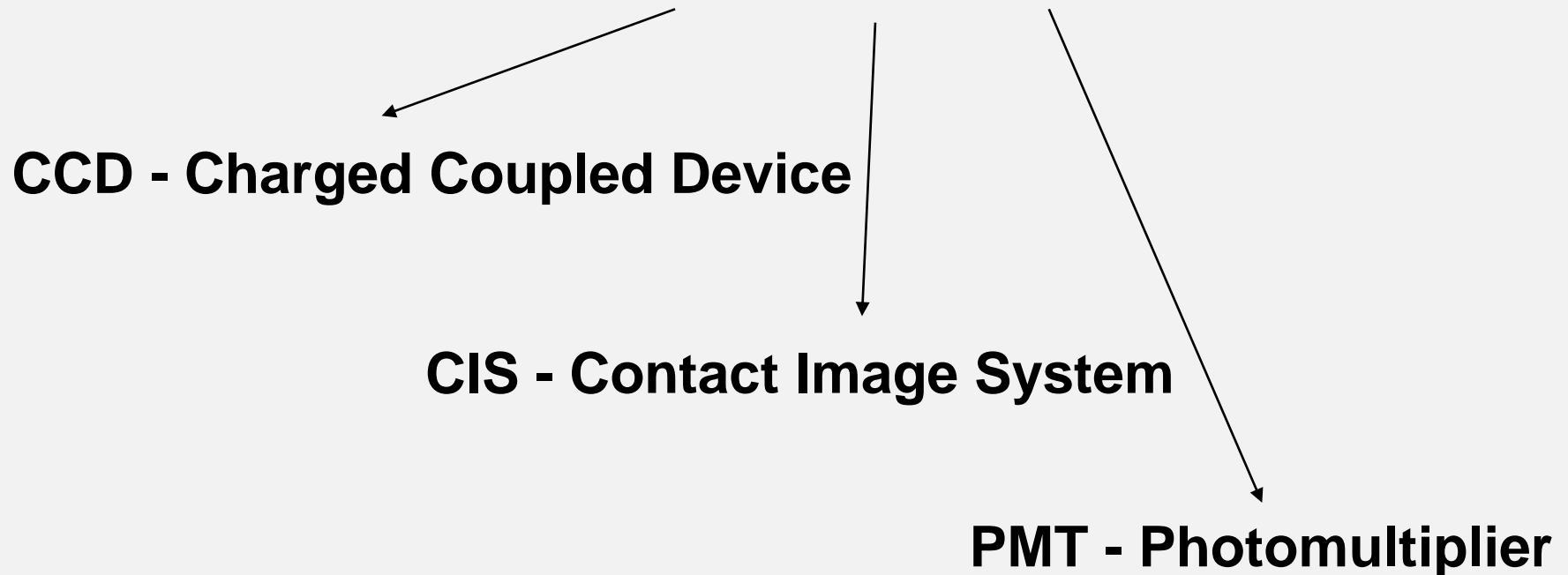
Dr. Reiner Kupferschmidt

# Scannereinteilung

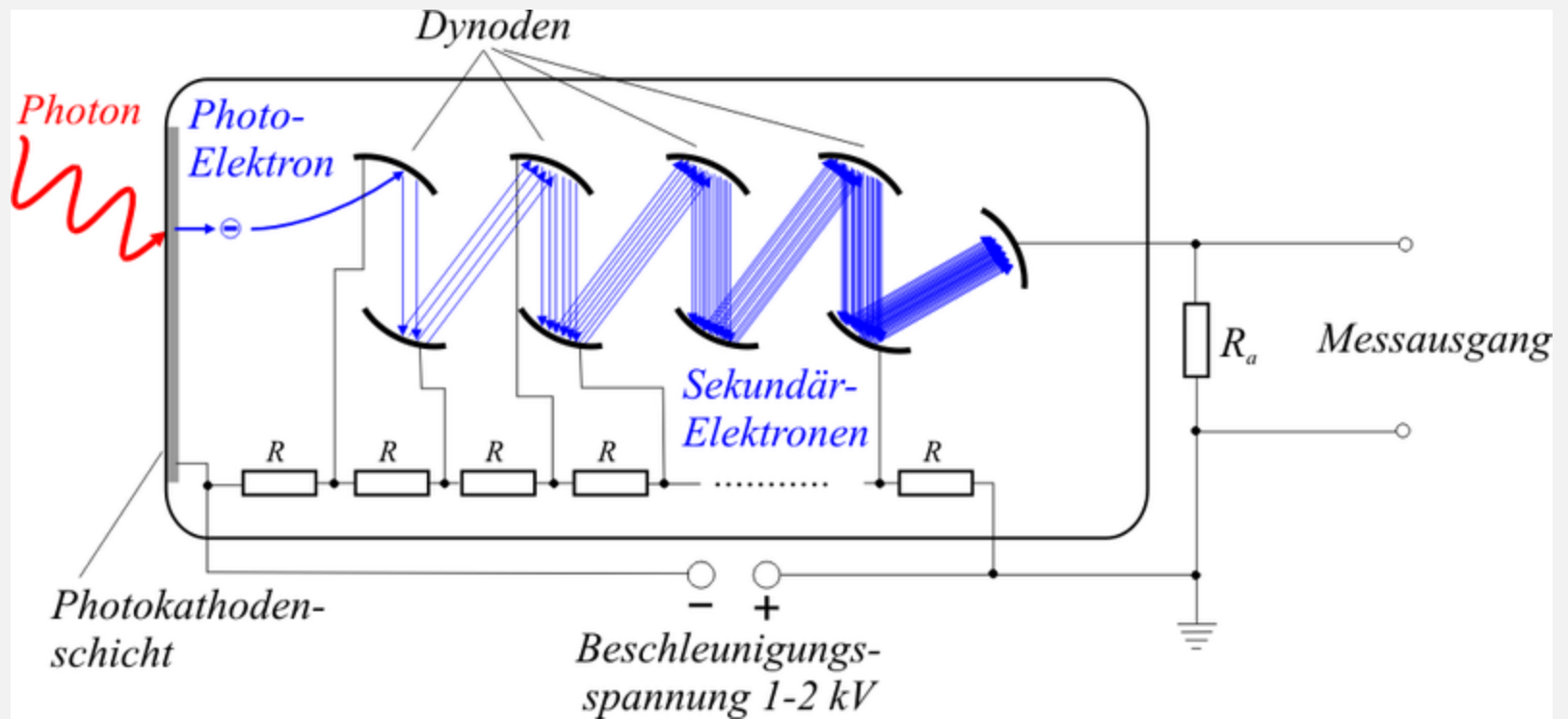


# Bildaufnahme- Basistechnologien

## Opto-elektronische Wandler (Sensoren)

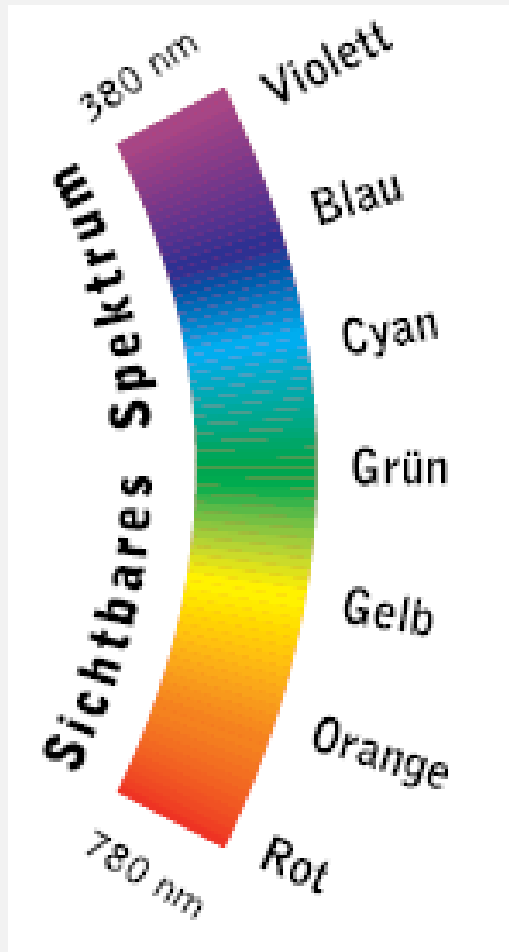


# Photomultiplier

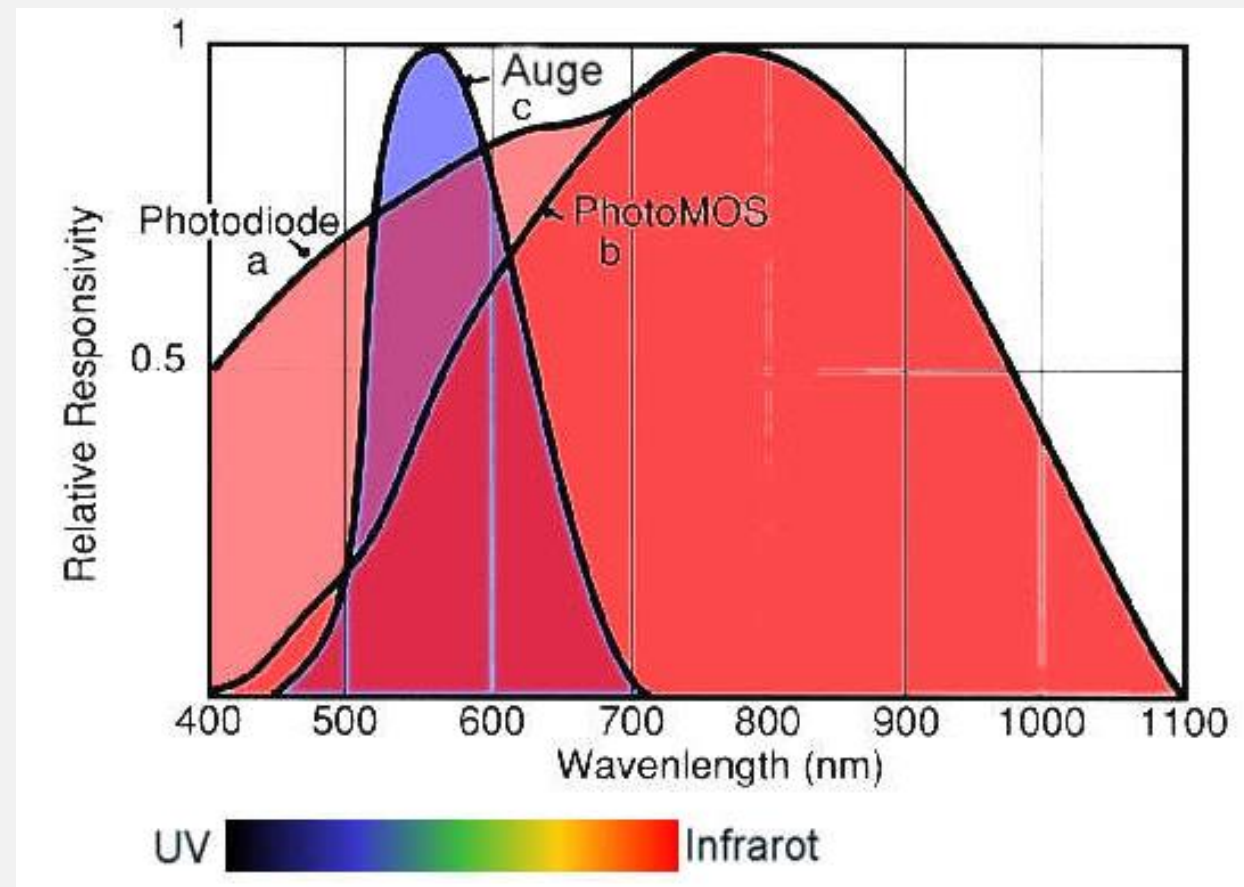


# Scannpraxis

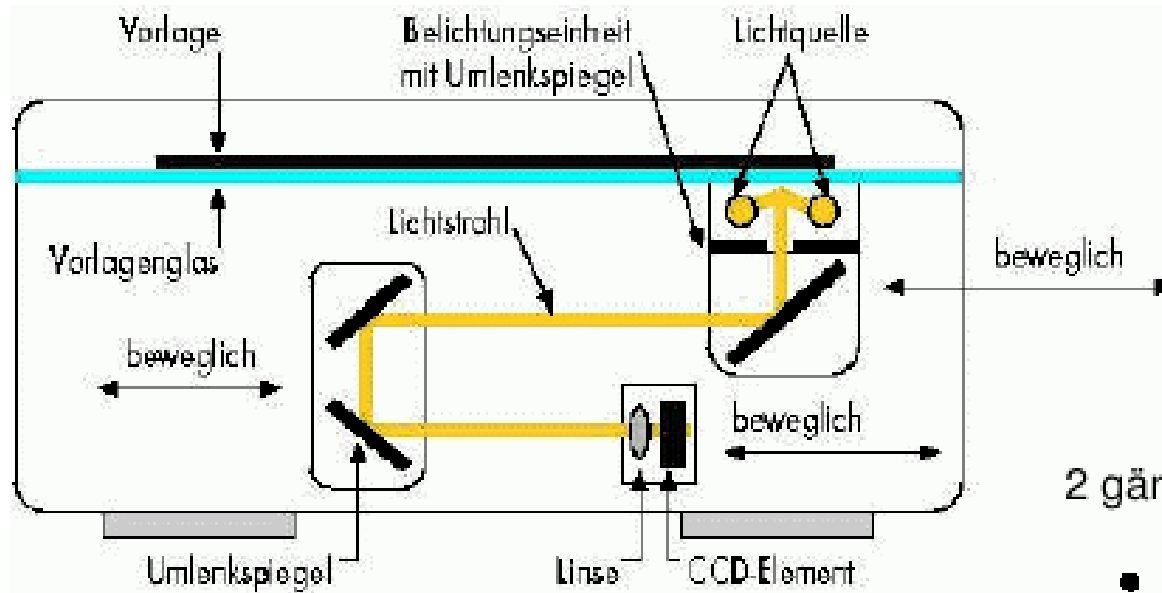
Sichtbares Licht



Lichtempfänger

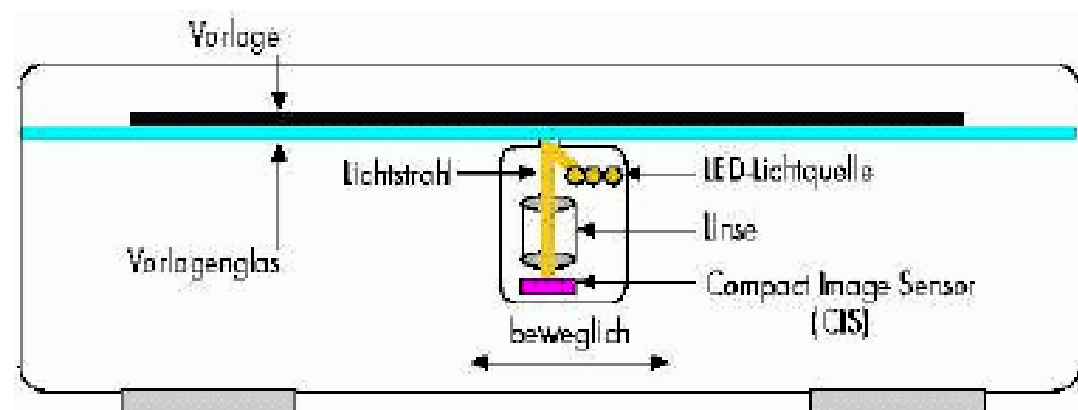


# CCD vs. CIS



2 gängige Bauformen:

- CCD mit Umlenkspiegel
- Compact Image Sensor



# 2D-Scanner (Flachbettscanner)



- **3fach-CCD** tastet Vorlage ab
- **A/D-Wandler** erzeugt Digitalwerte für R, G und B (8-24 Bit)
- Auflösung (physikalisch): **300 - 600 dpi**
- Auflösung (mathematisch): **600 - 2400 dpi** durch Pixelinterpolation (Bilddateien werden groß!)
- **Single-Pass-Technik:**
  - 3 Farben in 1 Durchgang
  - © schnell
  - © gute Farbdeckung
- **Problem:** Farbkalibrierung nötig, meist mit Referenzbild nach IT-8-Standard
- **Anwendungen:** 2D-Bilderfassung für Desktop Publishing, Bildbearbeitung, etc.
- **Auflicht-Scanning**
- **Durchlicht-Scanning:** Dias, Negative, Röntgenbilder

# Beispiel

## WideTEK-A2-Flachbettscanner

### Optische Auflösungen

- 600 dpi (Vorlage  $\leq$  A3)
- 400 dpi (Vorlage  $>$  A3)
- 300 dpi (Vorlage A2)

- Vorlagengröße bis DIN A2
- 100 Mbit Fast Ethernet auf RJ45
- Leistungsfähige Datenkompression: weniger als 3 Sekunden zur Reduzierung der ca. 100 MByte großen Quelldatei auf 1 - 1,2 MByte
- Rotation während des Scannens für eine lagerichtige Ausgabe erleichtert die Weiterbearbeitung.
- Seitenteilung vereinfacht die Archivierung und macht Nachbearbeiten z. T. überflüssig. (optional)



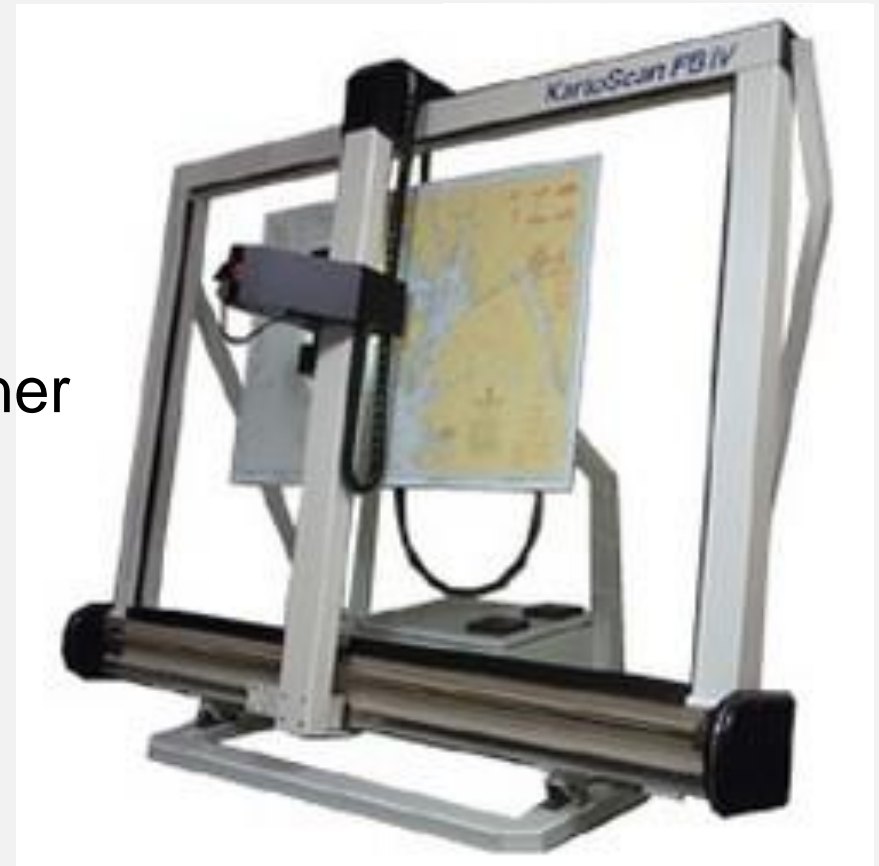
### Optisches System

- CCD-Kamera mit 15 000 aktiven Pixeln
- 30 bit Farbtiefe
- Digitaler Farbabgleich
- Automatische Schwarzwertkorrektur
- Automatischer Weißabgleich
- Autofokus



# Beispiel

## KartoScan FB IV Flachbettscanner



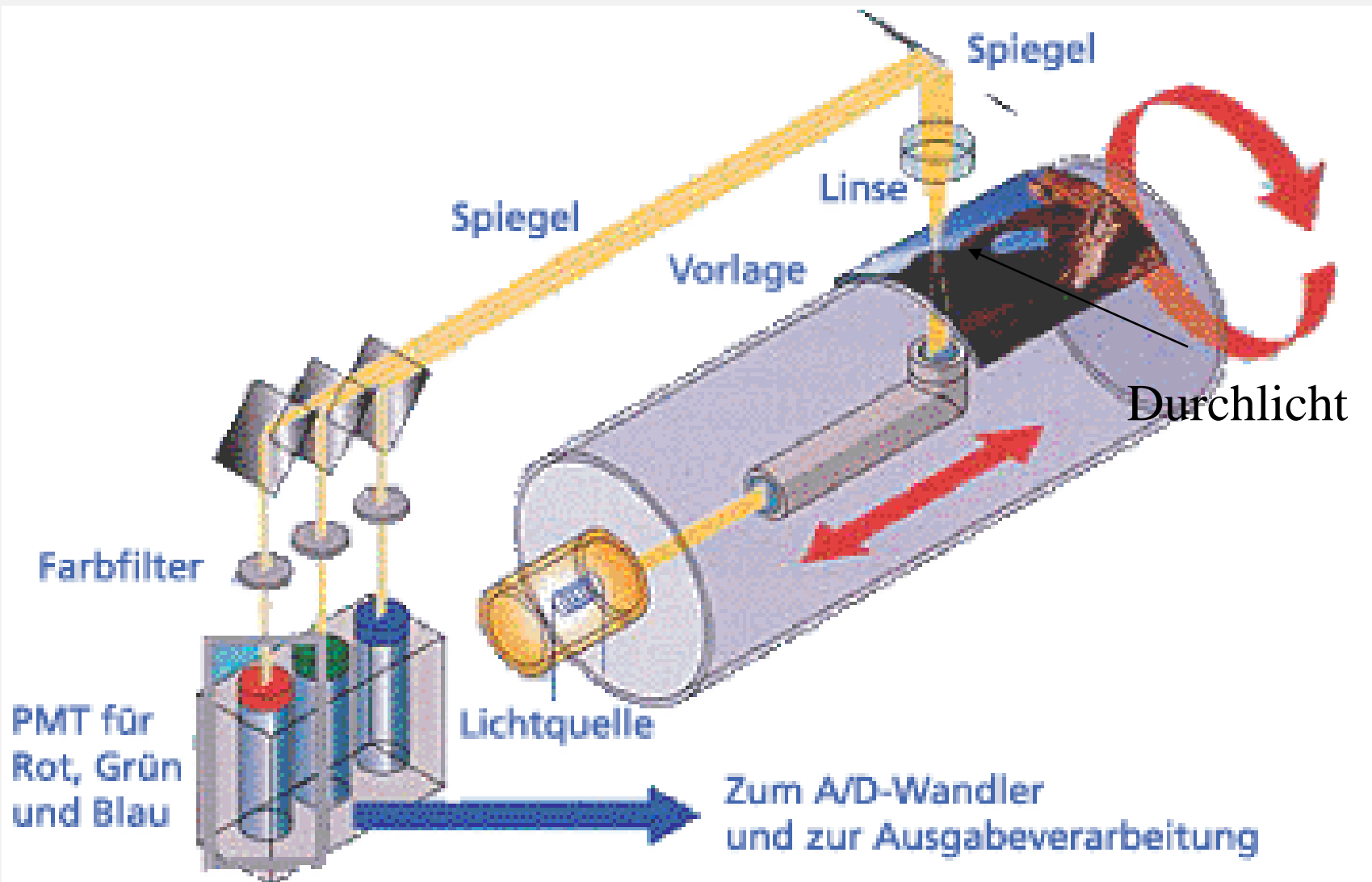
Der KartoScan FB IV hat eine optische Auflösung von 500 - 1200 dpi, und eine maximale Scannfläche von 1050 mm x 1600 mm. Außerdem können Vorlagen bis zu maximal 20 mm Dicke bei einer geometrischen Genauigkeit von +/- 0,005 mm eingescannt werden

# Beispiel

Großformatscanner bis 62 Zoll



# Trommelscanner

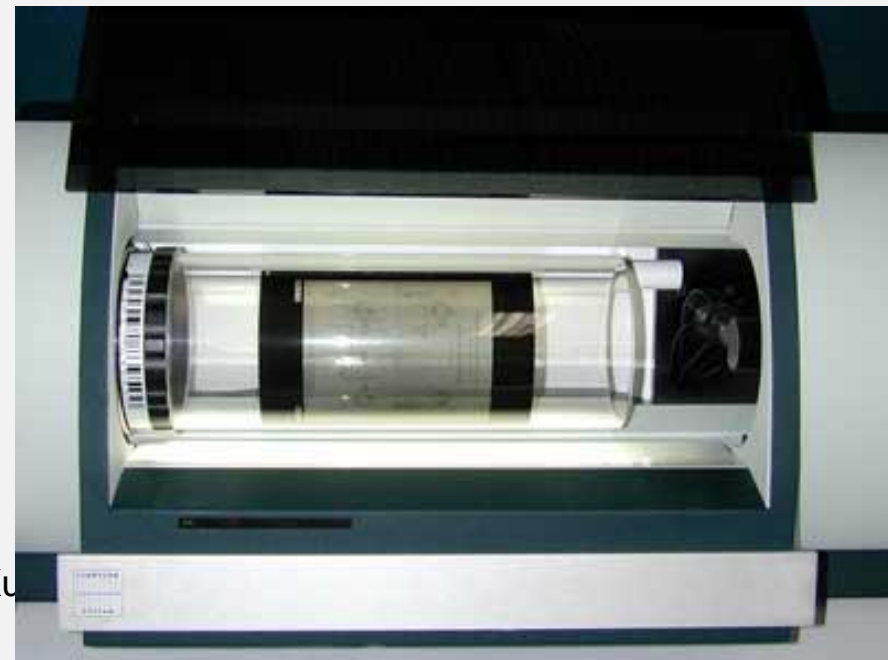


# Trommelscanner Arbeitsplatz

Die Trommel rotiert mit hoher  
Geschwindigkeit  
(300 bis 1.350 U/min.)

Bis A0 und 11.000 dpi

© Dr.-Ing. Reiner Ku







# Arten - Trommelscanner



horizontal



vertikal

# Handscanner

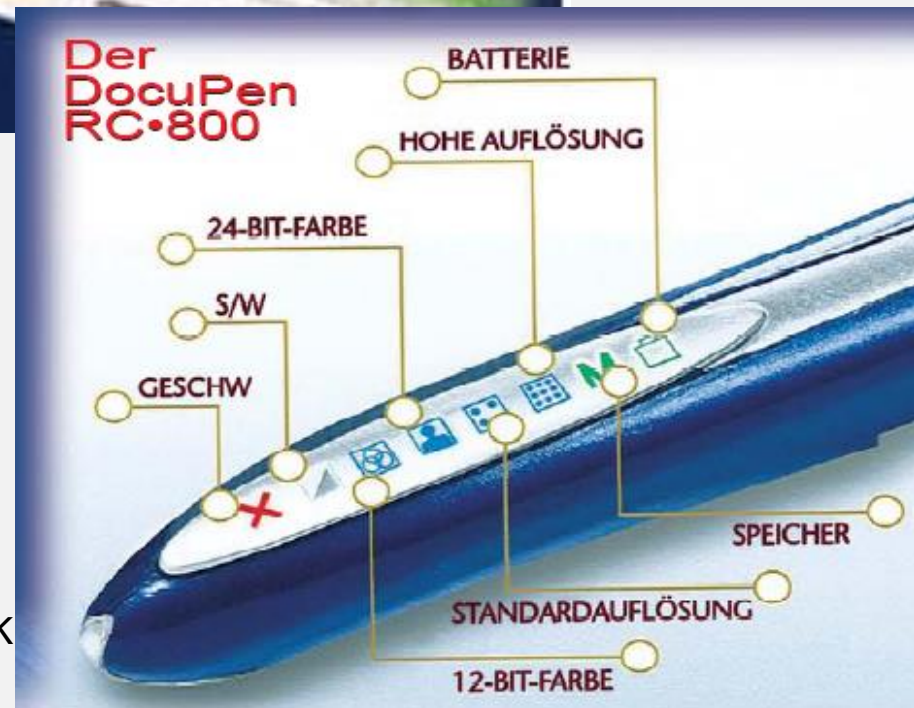
## DocuPen R-700 von Planon Ganzseitenscanner im Taschenformat



### Docupen R700 Mono

Abmessungen:	205 mm x 12,7 mm
Gewicht:	57g
Scanbreite:	205 mm
Geschwindigkeit:	4-8 Sekunden/Seite
Auflösung:	200 x 100 dpi, 200 x 200 dpi
Speicher:	2 MByte Flash Memory
Batterien:	Lithium-Ionen-Akku; aufladbar über USB
Schnittstelle:	Twain
PC-Anbindung:	USB
Scanmodus:	Monochrom
Zubehör:	USB-Kabel, Lederetui,
Installations	CD, Quickstart-Anleitung
Sonstiges:	Führungssystem mit Doppelrollen und optischer Wegverfolgung

Dr.-Ing. Reiner K



# Beispiele

## Visitenkarten-Scanner



## Dokumentenscanner

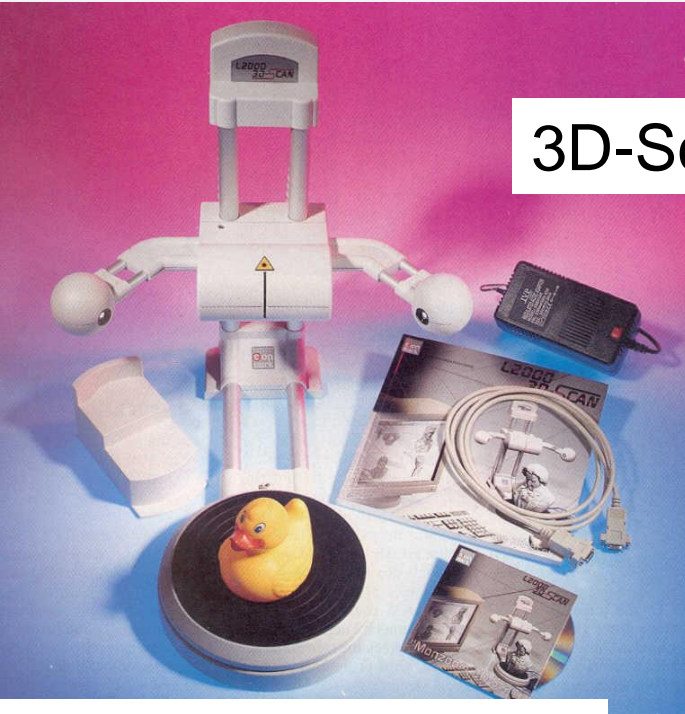


20 Blatt pro Minute bei  
200 dpi Auflösung  
optisch: 600 x 1200 dpi



# Beispiele

3D-Scanner



Dia-Scannvorsatz



4000 dpi/ 48 bit



© Dia-Scanner



# Filmscanner



4000 ppi opt. Auflösung,  
14-Bit A/D-Wandler, neues  
Nikkor ED Scannerobjektiv,  
Scanzeit von nur 38 s,  
hochwertiger CCD-Sensor,  
direkter Filmeinzug,

# Barcodescanner

Mobil

fest installiert

Stift

Handgerät



# Barcodesensoren

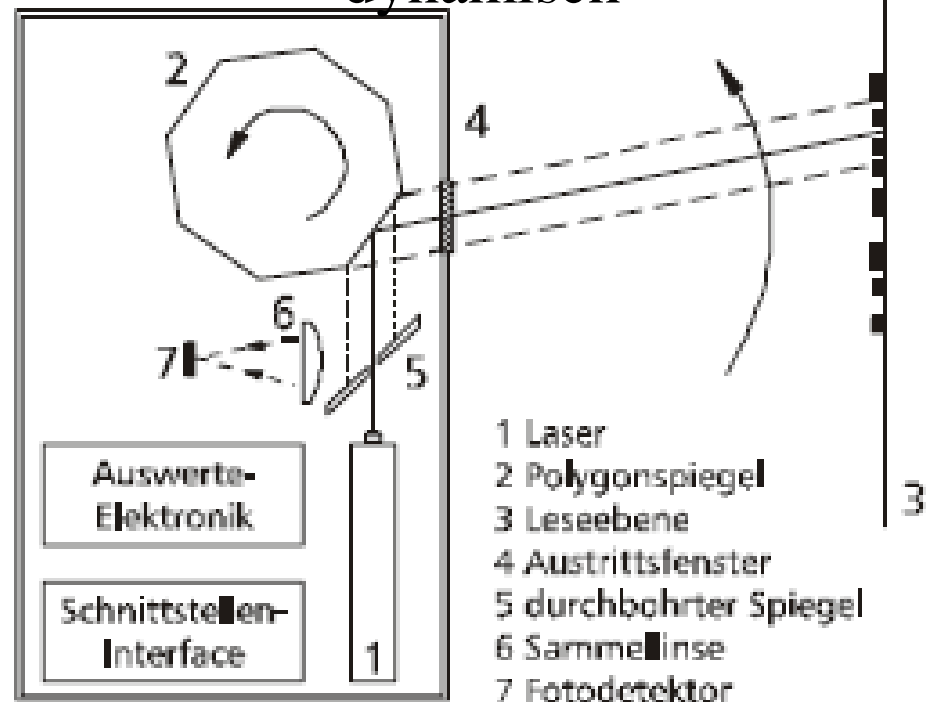
CCD-Technik

Laser-Technik

Lesetechnik

Statisch

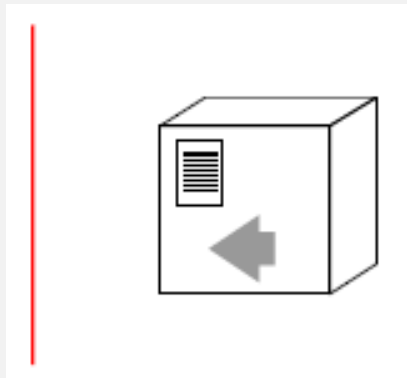
dynamisch



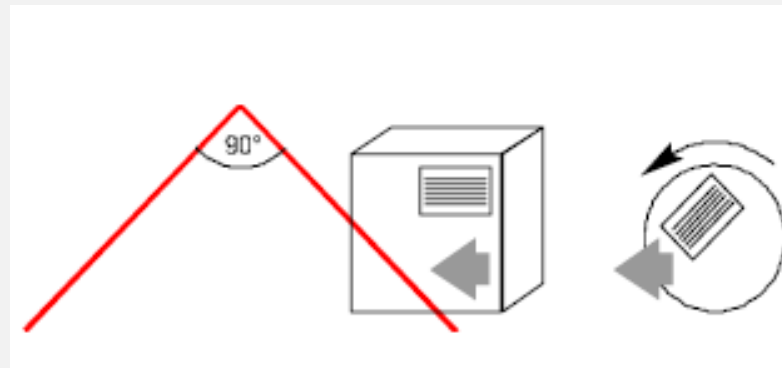
Ein

# Leseprinzip

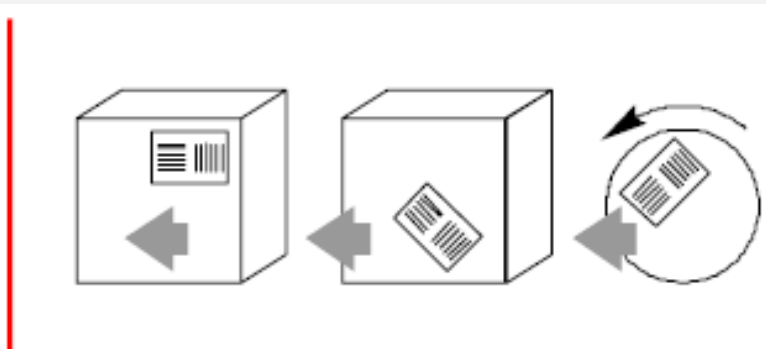
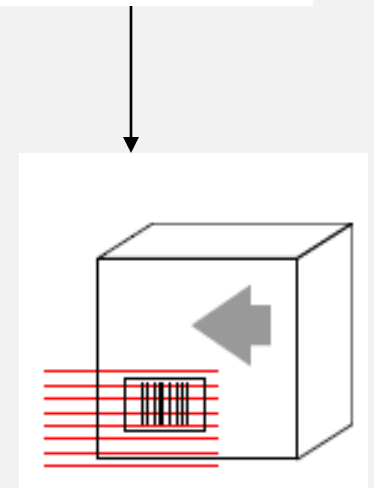
Einstrahl



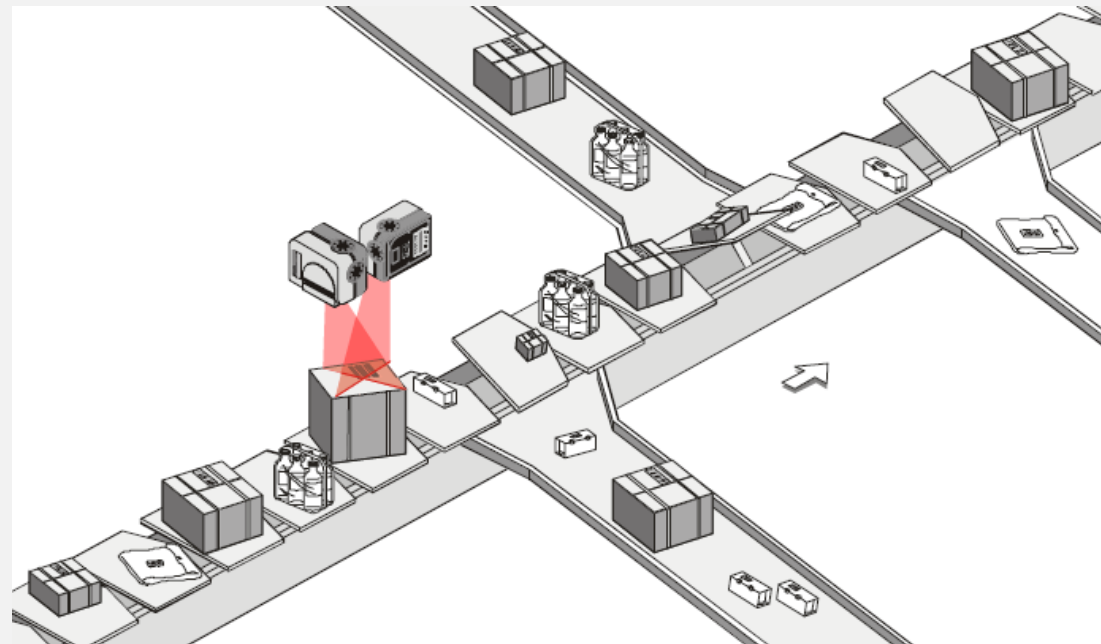
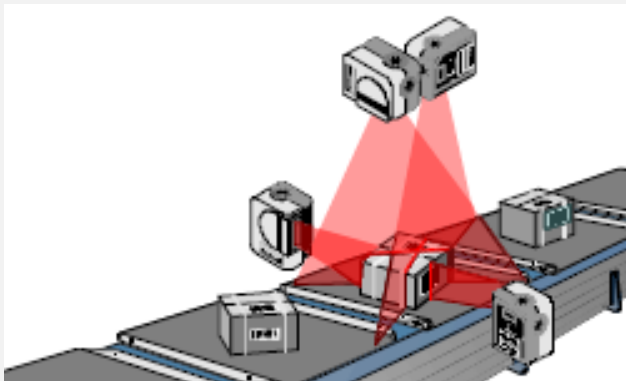
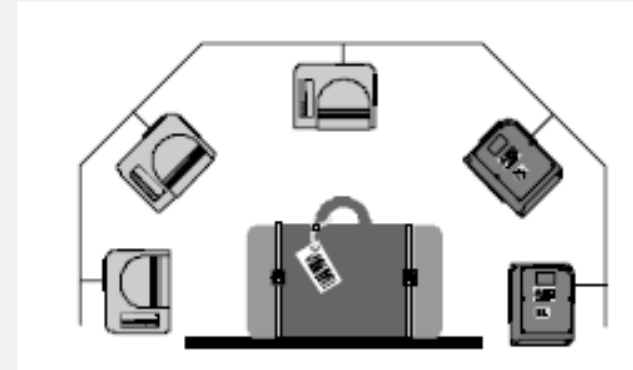
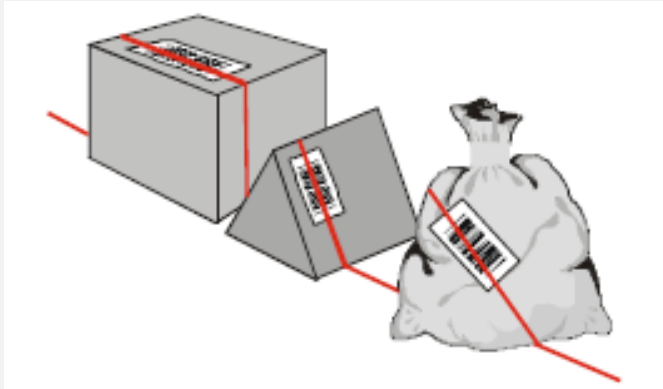
Zweistrahl



Mehrstrahl  
Raster



# Einsatzgebiete





# Barcode-Labeldruck

## Massen- Etiketten

Flachdruck  
(Offsetdruck, Tampondruck)  
Tiefdruck  
Hochdruck  
(Buchdruck, Flexodruck)  
Siebdruck

## Einzel- Etiketten

Fotosatz  
Thermotransferdruck  
Thermodruck  
Laserdruck  
Matrixdruck  
Tintenstrahldruck (Ink-Jet)  
Ätzung und Lasergravur

### Herstellbar mit 1. Matrix-Drucker

Druckbeispiel



### 2. Farbspritz-Drucker (Ink-Jet)

Druckbeispiel



### 3. Laser-Drucker

Druckbeispiel



### 4. Thermotransfer-Drucker

Druckbeispiel

Frachtzentrum  
Groß Gerau

09.06.91 16h CoPi 23



111119999012



### 5. Thermo-Drucker

Druckbeispiel



### 6. Fotosatz-Etiketten

Druckbeispiel



498 88 5 31261 3



498 88 5 31260 6

# Berechnung des Speicherbedarfs

Digitalkamera - die Datengröße eines Bildes berechnen.

$$\text{Datenmenge (in MiB)} = \frac{b \times h \times d \text{ bits}}{8(\text{bits / Byte}) \times 1024(\text{Bytes / KiB}) \times 1024(\text{KiB / MiB})}$$

b = Breite des Bildes (pixel)

h = Höhe des Bildes (pixel)

d = Datentiefe (Bit)

**1 Mi Byte (MiB) = 1024 ki Byte = 1024<sup>2</sup> Byte = 8 x 1024<sup>2</sup> Bit**  
**1 inch = 2,54 cm**



Berechnen Sie den Speicherbedarf  
folgender Bilder

1. Größe 8 cm x 12 cm, Auflösung:  
300ppi, Farbmodus: CMYK  
8 Bit Farbtiefe/Kanal
2. Größe 14 inch x 12 inch, Auflösung:  
72 ppi, Farbmodus: RGB  
8 Bit Farbtiefe/Kanal

# Lösung 1

- 8 cm = 3,15 inch
- 12 cm = 4,72 inch
- bei 300 Pixel pro Inch, lautet die Rechnung wie folgt:  
(3,15 inch x 300 Pixel) x (4,72 inch x 300 Pixel)
- Das ergibt 1.338.120 Pixel auf der gesamten Fläche.
- Bittiefe mit 8 Bit pro Kanal (in CYMK sind es 4)  
also  $1.338.120 \times (4 \times 8 \text{ bit})$   
 $= 42.819.840 \text{ bit} / 8 / 1024 / 1024 = \underline{\underline{5,104 \text{ MiB}}}$

# Lösung 2

- 14 inch
- 12 inch
- 72 Pixel pro Inch, Farbmodus RGB  
lautet Rechnung wie folgt:  
 $(14 \text{ inch} \times 72 \text{ Pixel}) \times (12 \text{ inch} \times 72 \text{ Pixel})$
- Das ergibt 870.912 Pixel auf der gesamten Fläche.  
 $(14 \times 72) \times (12 \times 72) \times (3 \times 8 \text{ bit})$   
 $= 20.901.888 \text{ bit} / 8 / 1024 / 1024 = \underline{\underline{2,49 \text{ MiB}}}$

# Abschluss

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Für weitere Fragen stehe ich Ihnen gerne zur Verfügung.

