

# Computergrafik

Eine kleine Einführung

V1.1

Paul Ferd. Siebert  
RMZ.dok - Universität Lüneburg

1

## Definition

Computergrafik ist der Bereich der DV, der sich mit der

- Erfassung (Digitalisierung),
- Speicherung (Codierung),
- Verarbeitung (z.B. Filtern) und
- Ausgabe (Bildschirm, Drucker, CAD-Fräse etc.)

graphischer Darstellungen befaßt.

2

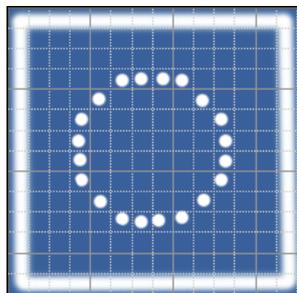
# Beispiele

- Werbegratik (Print) / Werbebanner (WWW)
- freie Grafik (Spielfilm, Kunst)
- Geschäftsgrafik (Zahlengrafiken)
- Konstruktionszeichnungen (Architektur, CAM)
- wiss. Anwendungen (Medizin, GIS)

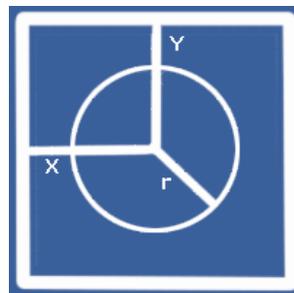
Wo kommen die Bilder her?

3

# Paradigmen der Computergrafik



pixelorientiert  
Bitmapgrafik

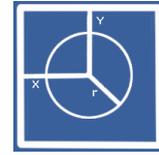


objektorientiert  
Vektorgrafik

4

# Objektgrafiken

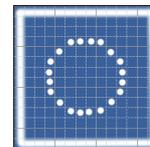
- ☉ Vorteile:
  - numerisches Arbeiten (CAD, GIS...)
  - Skalierbarkeit
  - Objekt/Attribut Trennung
  - Objekt bleibt ganz (hierarchische Staffellung)
  - kleine Dateien
- ☉ Nachteile:
  - Objekte nur bedingt editierbar
  - Natürlich wirkende Effekte sehr schwierig



5

# Pixelgrafiken

- ☉ Vorteile:
  - jeder Punkt editierbar
  - Einsatz mächtiger Filter
  - „natürliche“ Anmutung
- ☉ Nachteile:
  - Objekte werden bei Überlappungen nicht erhalten
  - große Datenmengen



6

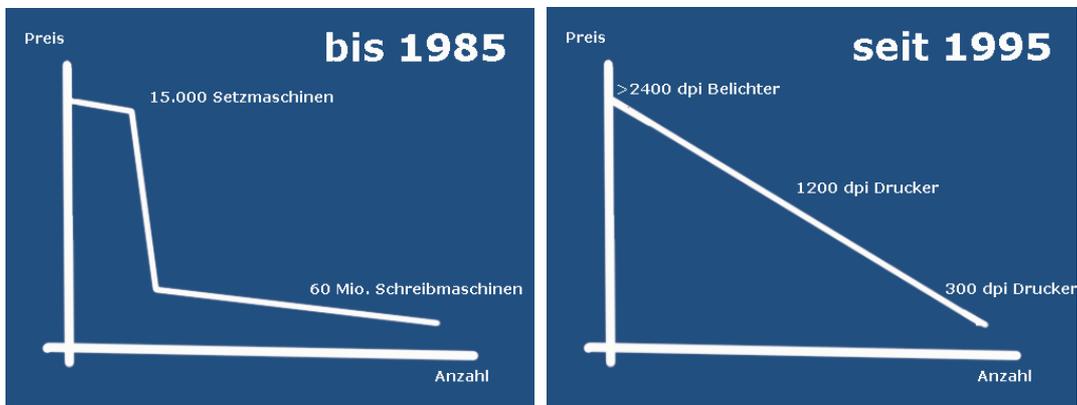
# Eine kleine Geschichte

Am Anfang war  
der springende  
Punkt...



7

## Druckvorstufe wandelt sich zu DTP



8

# Wie kommen die Bilder in den Rechner?

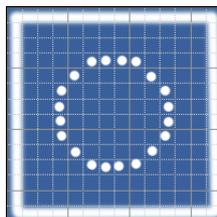
- "Malen" am Computer
- automatisches Generieren aus Daten
- Digitalisieren von Vorlagen (scannen, Digitalkamera etc.)

9

## Digitalisierung

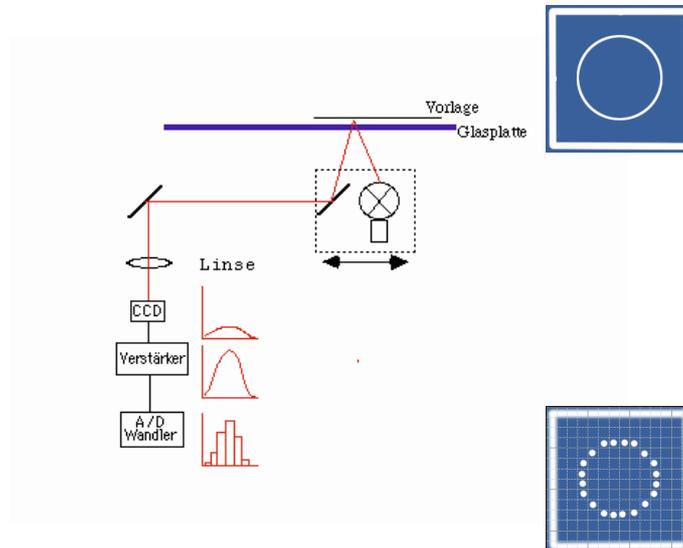
Beim Digitalisieren einer Vorlage geschehen zwei Vorgänge:

- 1) das Bild wird in Punkte zerlegt (Auflösung)
- 2) jeder Punkt wird gemessen (Quantisierung)



10

# Flachbettscanner



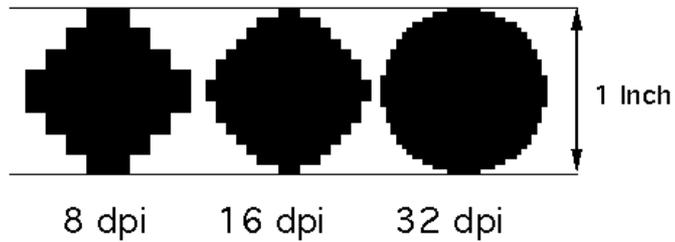
11

## Auflösung (Begriffe)

- Ein **Pixel** (Picture Element) ist der kleinste Bildpunkt, der eine Graustufe darstellen kann.
- Einheit: **dpi** (dots per inch)  
Punkte je 2,54cm  
z.B. Monitor 72 dpi, Belichter >2400 dpi

12

# Auflösung (Datenmenge)



Verdoppelt sich die Auflösung,  
vervierfacht sich die Datenmenge!

13

# Auflösung (Qualität)

32 dpi

16 dpi

8 dpi



14

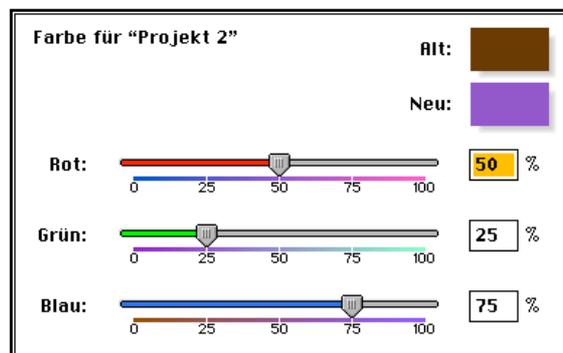
# Farbtiefe (Quantisierung)

Gebräuchliche Farbtiefen sind:

- 1 bit = reine s/w-Darstellung
- 4 bit = 16 Farben (Standard VGA)
- 8 bit = 256 Graustufen (Maximum an erkennbaren Helligkeitsunterschieden / Super-VGA)
- 16 bit = 32768 Farben (eigentlich 65536, aber nur 15bit werden verwendet / HiColor)
- 24/32 bit = ca. 16,78 Mio Farben. (TrueColor)

15

# Farbcodierung

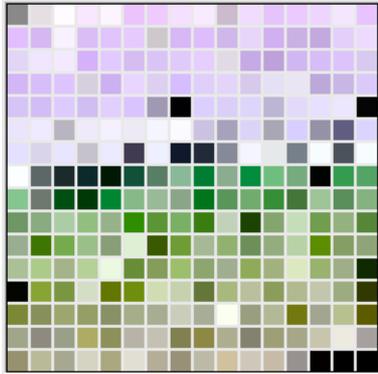


$$8+8+8 = 24 \text{ bit}$$

$$256*256*256 = 16,78 \text{ Mio. Farben}$$

16

# indizierte Farben



Color-Lookup-Table  
max. 256 Farben



17

# Digitalkamera I

Emulsion von Kleinbild ca. 100 Linien / mm  
=> ca. 34 Mpix

Optik max. 9 Mpix (50 Linien/mm)

Zoomoptiken max. 3 Mpix (30 Linien/mm)

18

# Digitalkamera II

- 3 Mpix Kamera
- wegen RGB max. 1 Mpix
- durch Interpolation etc. ca. 30% unter nominell 2,1 Mpix effektiv
- bei 4 Mpix -> 2,8 MPix effektiv

19

# Digitalkamera III

Laborabzüge von Digitalbildern (300dpi)

- 9\*13 -> 1,6 Mpix Daten
- 10\*15 -> 2,1 Mpix Daten
- 13\*18 -> 3,3 Mpix Daten
- 20\*30 -> 8,4 Mpix Daten

20

# Bildbearbeitung (Filter)

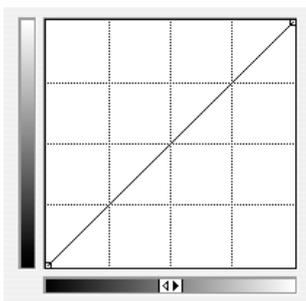


Scharfzeichener

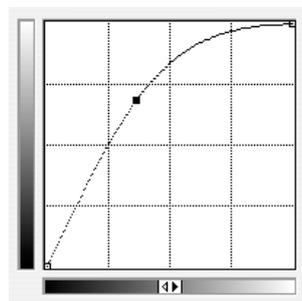
Weichzeichener

21

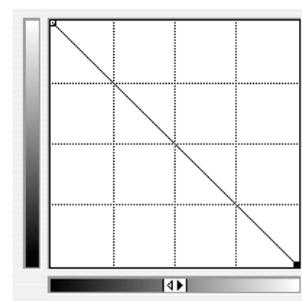
# Bildbearbeitung (Filter)



normal



Aufhellen

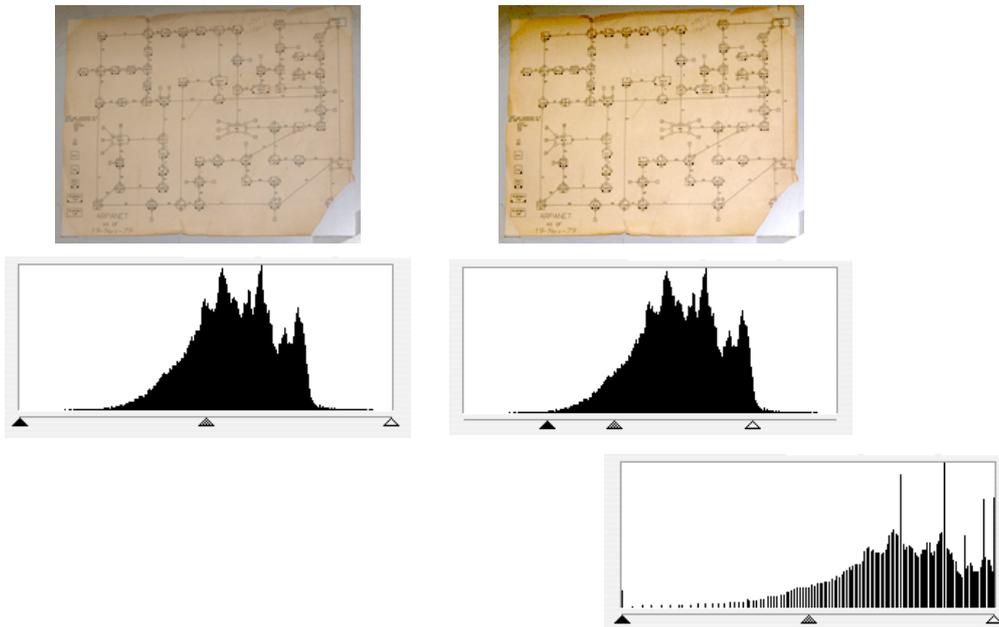


negativ



22

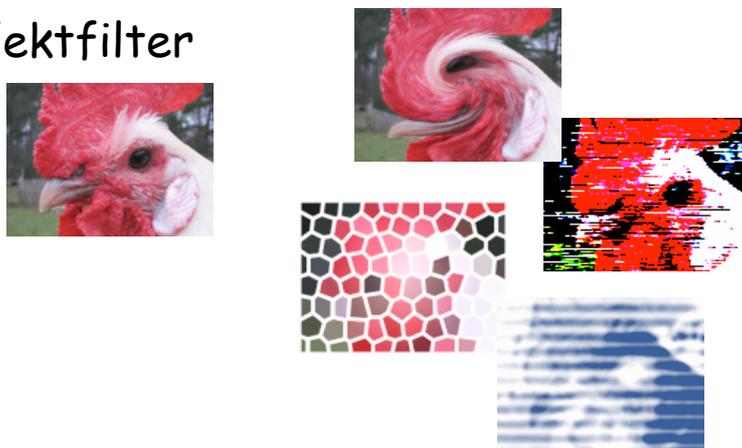
# Bildbearbeitung (Histogramm)



23

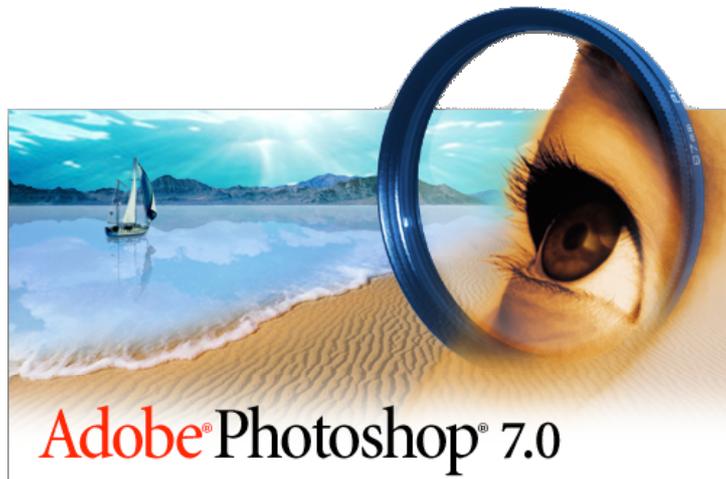
# Bildbearbeitung (Filter)

Effektfilter



24

# Bildbearbeitung (Montage)



25

## Dateiformate

- pixel- / objektorientierte Formate
- verlustbehaftete / verlustfreie Kompression
- geeignet für die Aufgabe? (z.B. WWW)

26

# Dateiformate

gebräuchliche Formate:

- Printbereich: TIFF (pixelo.), EPS
- WWW: JPEG, GIF, PNG (alle pixelo.)
- programmspezifischen Formate während des Arbeitsprozesses z.B. psd

27

# Dateiformate

Formate für das WWW:

## **GIF**

- indizierte Farben
- Transparenz
- animated GIF
- Kompression über Farbe und LZW

## **JPEG**

- 16,68 Mio. Farben
- keine Transparenz
- regelbare Kompression

## **PNG**

- wie GIF und JPEG
- voller alpha-Kanal
- Metainformationen

28