



2 Medientypen

2.1 Text

Schrift und Zeichensatz



- Schrift:
System zur Lesbarmachung der gesprochenen Sprache
 - d.h. Transfer von kontinuierlicher Sprache in diskrete 2-dimensionale räumliche Darstellung

- Zeichensatz:
Festlegung der Codierungselemente

Historie



- Entwicklung der Schrift
 - 4000 v. Chr. sumerische Bilderschrift
 - 3000 v. Chr. Hieroglyphen, Keilschrift
 - 2000 v. Chr. Buchstabenschrift (semitisches Uralphabet)
- Codierungsvorgang
 - Handschrift (mit Feder, Pinsel, Meißel)
 - Druckverfahren (J. Gutenberg, 1455)
 - Schreibmaschine (P. Mitterhofer, 1864)
 - Computertastatur als Eingabegerät zur digitalen Speicherung der Texte
 - Spracherkennungs-Software



Folie 25

Codierungsstandards



- ASCII
 - American Standard Code for Information Interchange
 - 0 .. 31 Steuerzeichen,
32 .. 127 druckbare Zeichen,
128 .. 255 nichtstandardisierte
Erweiterungen
- EBCDIC
 - Extended Binary Coded Decimal Interchange Code



Folie 26

Codierungsstandards



- ISO 8859-X
 - Erweiterung von ASCII um länderspezifische Zeichen
 - 1, 2, 3, 4 und 9 für lateinische Zeichensätze, 5 kyrillisch, 6 arabisch, 7 griechisch, 8 hebräisch
- Unicode
 - Codes für fast alle Schriftzeichen der Welt
 - 16 Bit/Zeichen; 28.000 Codes für Ideographen (China, Korea, Japan)



Folie 27

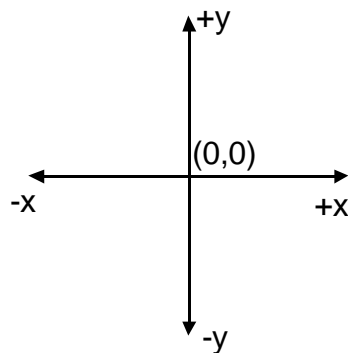


Beginn des Einschubs
Koordinaten und Fenster

Koordinatensysteme



- Kartesisches Koordinatensystem
- spannt 2-dimensionalen Vektorraum auf

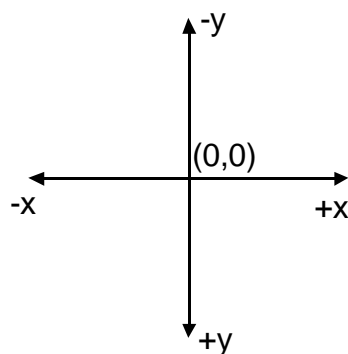


Folie 29

Bildschirm-Koordinatensystem



- meist gespiegeltes Kartesisches Koordinatensystem
 - der Elektronenstrahl des Bildschirms beschreibt von links oben nach rechts unten

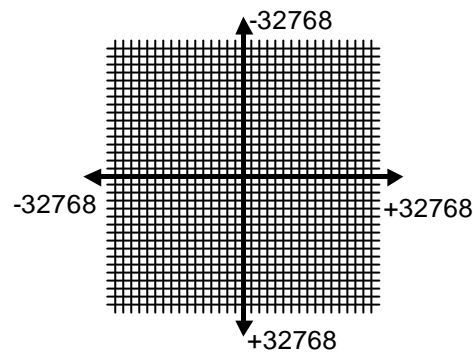


Folie 30

Bildschirm-Koordinatensystem



- Logisches Koordinatensystem
 - unendlich dünne Koordinatenlinien
 - endlicher Koordinatenbereich
 - keine feste Zuordnung zum Bildschirm

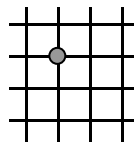


Folie 31

Koordinatenpunkt und Bildpunkt



- Koordinatenpunkt ist ein Kreuzungspunkt von zwei Koordinatenlinien
 - als geometrische Abstraktion
 - typischerweise 2^{32} Punkte in einer Koordinatenebene
 - Punkt selbst ist unendlich klein

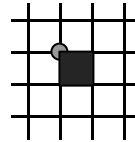


Folie 32

Koordinatenpunkt und Bildpunkt



- Bildpunkt
 - als Pixel in einer BitMap bzw. PixelMap
 - begrenzt durch vier Koordinatenpunkte
 - Position meist rechts unter dem Koordinatenpunkt
 - gemessen in Dots per Inch (dpi)
 - unterschiedliche Abbildungen zwischen logischem Koordinatensystem und physikalischen Bildpunkten

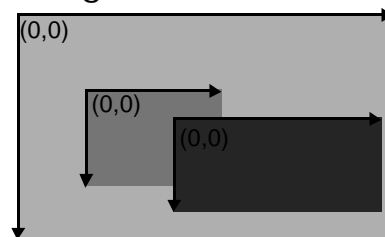


Folie 33

Fenster und Koordinaten



- globale und lokale Koordinatensysteme
 - Bereich von Bildpunkten (BitMap, PixelMap, der Bildschirm) besitzt ein globales Koordinatensystem
 - die auf einer Pixelmap arbeitenden Zeichenbereiche haben eigene lokale Koordinatensysteme

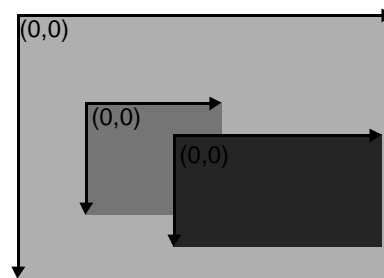


Folie 34

Fenster und Koordinaten



- Koordinatenoperationen
 - Verschieben des Betrachtungsfensters
 - Verschieben des Ursprungs
- Koordination zwischen Fenstern übernimmt der Window-Manager



Folie 35



Ende des Einschubs
Koordinaten und Fenster

Teile eines Buchstabens



- Maße eines Buchstabens



- Serif und Sans Serif

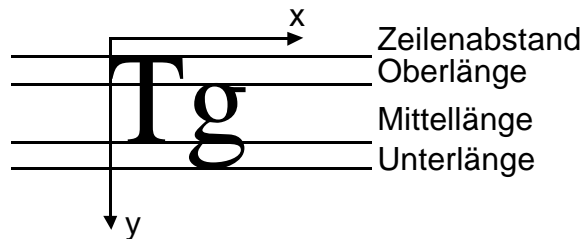


Folie 37

Schrift und Koordinaten



- Referenzkoordinate oben links
- Zeilenabstand wird entsprechend berücksichtigt



Folie 38

Schriftgröße



- Ursprung im Bleisatz
- Größe festgelegt durch Kegelhöhe des Bleiletters
 - d.h. etwas größer als das Druckbild
 - beinhaltet das Fleisch um das Druckbild
 - Einheit Didot-Punkt (0,376 mm)
[Didot, 1784]
- Computerschriften verwenden Pica-Punkte (0,351mm)
 - d.h. 12 pt Pica entspricht ca. 11 pt Didot



Folie 39

Schriftgröße



- Wegen unterschiedlichen Fleisches sind Schriftarten gleicher Größe unterschiedlich groß im Druckbild

Dies ist 48 Punkt



Folie 40

Schriftattribute



- Schriftattribute verändern die Präsentation der Zeichen
 - **Fett**
 - *Kursiv*
 - Schattiert
 - Relief
 - ...



Folie 41

Schriftarten



- es gibt tausende Schriftarten (Fonts), z.B.
 - Times New Roman
 - Arial
 - Symbol Σψμβολ
 - Lucida Handwriting
 - Wingdings ϕ)(■γρϖ)(■γρ♦
 - ...



Folie 42

Repräsentation von Schriftarten



- Einfache Repräsentation als Bitmapfont
 - Alle Fontgrößen benötigen eigene Bitmaps
- Skalierbarkeit von Bildschirmfonts
 - Beschreibung der Fonteigenschaften
 - Darstellung der Typen durch Anwendung von Bézierkurven
- standardisierte Fontbeschreibung garantiert gleiches Aussehen auf unterschiedlichen Plattformen
 - Postscript Fonts
 - Adobe TrueType

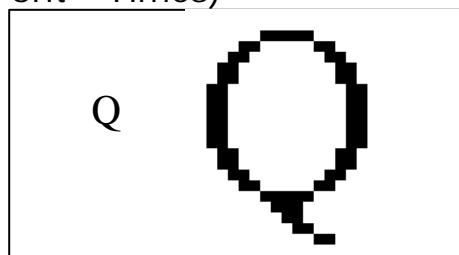


Folie 43

Bitmap Font



- Zeichensätze werden in Rasterform gespeichert
 - bei Bedarf werden sie in den Speicher geladen
 - Beispiel mit 8-facher Vergrößerung (Font = Times)



Folie 44

Eigenschaften von Bitmap Fonts



- Auflösungsabhängig
- schlecht skalierbar
- Bitmap Fonts brauchen bei zunehmender Größe viel Speicher
- Schriftattribute müssen separat gespeichert werden

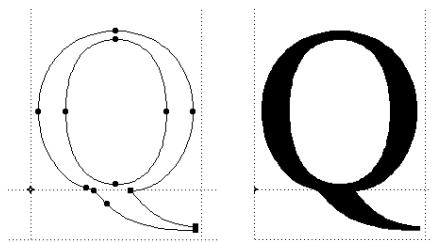


Folie 45

Kurven zur Beschreibung von Fonts



- Umrisse der Zeichen werden als Kurvenzug angegeben
- zur Darstellung wird der Kurvenzug ausgefüllt
 - unabhängig vom Koordinatensystem
 - affine Invarianz
 - möglichst einfach berechenbar



Folie 46

Interpolation & Approximation mit Splines



- stückweise linear:

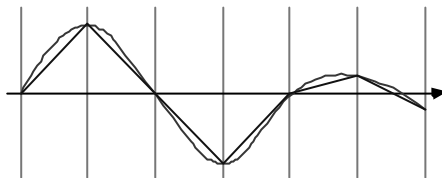
$$f_i(x) = a_i x + b_i$$

- an den Stützpunkten stetig:

$$f_i(x) = f_{i+1}(x)$$

- stückweise kubisch:

$$f_i(x) = a_i x^3 + b_i x^2 + c_i x + d_i$$



Folie 47

Interpolation & Approximation mit Splines



- Berechnung:

- stetig: $f_i(x_k) = s_k,$
 $f_i(x_{k+1}) = s_{k+1}$
→ $2n$ Gleichungen

- 'glatt', Ableitungen gleich:
 $f'_i(x) = f'_{i+1}(x)$
→ $2(n-1)$ Gleichungen

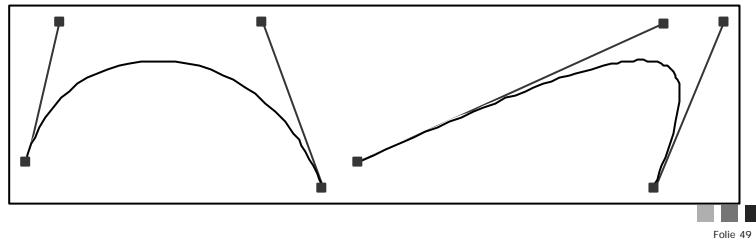
- Gleichungssystem mit $4n$ Unbekannten:
→ $2n + 2n - 2$ Gleichungen
- je nach Randbedingungen verschiedene Approximationseigenschaften

Folie 48

Bézier-Kurven



- Beschreibung der Kurve durch vier Punkte
 - Anfangspunkt und Endpunkt
 - 2 Kontrollpunkte legen Tangentenrichtung fest und „ziehen“ je nach Vektorlänge die Kurve an.

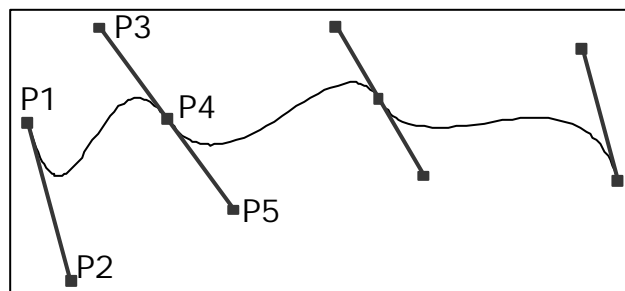


Folie 49

zusammengesetzte Bézier-Kurven



- Kontrollpunkte so legen, dass die Kurve glatt wird
 - 3 fortlaufende Kontrollpunkte P_3, P_4, P_5 auf einer Geraden (1. Ableitung gleich)
 - gleicher Abstand zwischen P_3, P_4 sowie P_4, P_5



Folie 50

Berechnung von Beziér-Kurven



- Für 4 Punkte $P_1 \dots P_4$

$$Q(t) = (1-t)^3 P_1 + 3t (1-t)^2 P_2 + 3t^2 (1-t) P_3 + t^3 P_4$$

- Durch frei gewählte Unterteilung von $[0,1]$ für t erhält man beliebig viele Kurvenpunkte, die durch Strecken verbunden werden

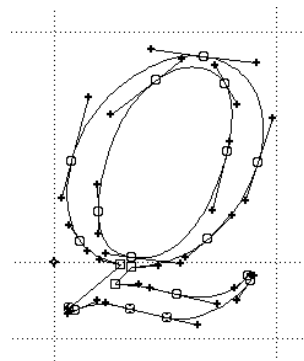


Folie 51

Postscript Font



- Beschreibung durch
 - Fontparameter
 - Zeichenparameter
 - Bézier-Kurven zur Beschreibung des Umrisses
 - 'Hints' zur Detailverbesserung



Folie 52

Fortgeschrittene Textrepräsentationen



- Marked-up Text
 - Text enthält Inhalt und Form
 - z.B. troff .ce
dies ist zentrierter Text
 - T_EX, HTML, SGML
- Strukturierter Text
 - Text enthält Strukturinformationen
 - z.B. über Kapitelstruktur
 - XML, RTF



Folie 53

Fortgeschrittene Textrepräsentationen



- Hypertext
 - Text ist nicht-linear
 - er enthält Knoten (den Text selbst) und Verbindungen (Links) zwischen Knoten
- Mischformen sind häufig anzutreffen
- Dazu später mehr ...



Folie 54



2 Medientypen

2.2 Bild

Digitale Bilder



- 2-dimensionale Pixelfelder
- Pixel sind nach einem Farbmodell eingefärbt
- Gemälde, Fotos



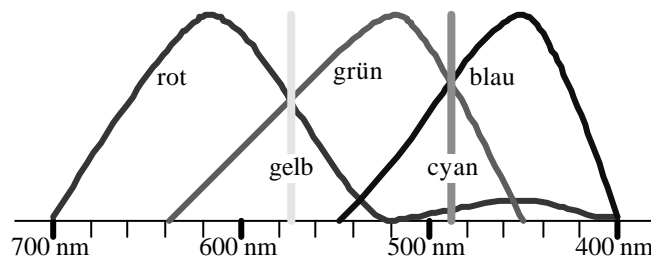


Beginn des Einschubs
Farbe

Farbe und Wahrnehmung



- Licht ist eine elektromagnetische Wellenbewegung
- vom menschl. Auge wird der Bereich zwischen ca. 400 nm (purpurblau) und 700 nm (rot) wahrgenommen



Folie 58

Farbe und Wahrnehmung



- die Farbempfindung heißt Farbton
- das menschliche Auge kann ca. 160 Farbtöne bzw. 350.000 Farbtöne unterscheiden
 - 120 Mio. Stäbchen für Helligkeit
 - 7 Mio. Zapfen für Farbe

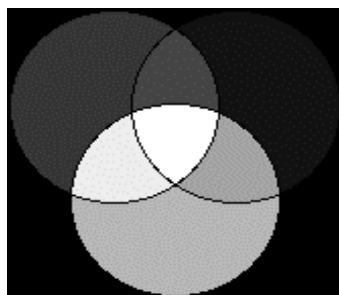


Folie 59

Farbmischung



- Additive Farbmischung
 - Bei selbstleuchtenden Objekten (Lichtfarben)
 - Lichtwellen versch. Spektralfarben treffen im Auge auf denselben Punkt

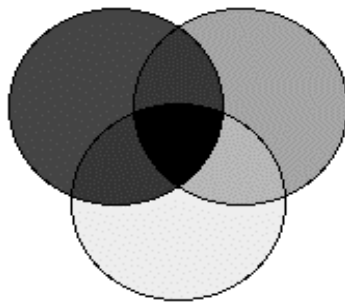


Folie 60

Farbmischung



- Subtraktive Farbmischung
 - Bei nicht selbstleuchtenden Objekten (Körperfarben)
 - $(\text{Licht} - \text{absorbiertes Licht}) = \text{Körperfarbe}$



Folie 61

Farbmodelle



- Digitalisierung der Farbe erfordert ein Codierungsschema
- Farbmodell (bzw. Farbraum) dient der Spezifikation von Farben
- Farbmodelle orientieren sich an
 - Farbproduktion auf einem Ausgabemedium, oder
 - Theorie der menschlichen Farbwahrnehmung



Folie 62

CIE Farbraum



- Internationaler Standard der Commission Internationale de l'Éclairage, 1931
- Wahrnehmungsbasiertes Modell
- Basiert auf der Tristimulus-Theorie,
 - die besagt, dass jede wahrnehmbare Lichtfarbe aus 3 Parametern spezifiziert werden kann
- CIE dient als Referenz, um andere Farbmodelle zu kalibrieren



Folie 63

RGB

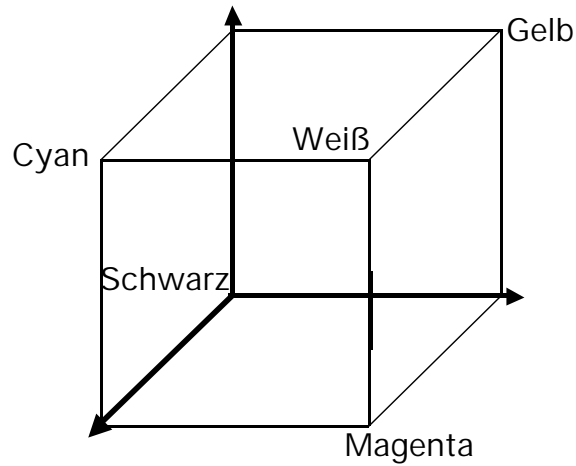


- Farben werden durch ein numerisches Tripel aus Rot-, Grün- und Blau-Intensitäten repräsentiert
 - RGB wird für Bildschirme bevorzugt, da es 1:1 auf die Farbkathoden abgebildet werden kann
 - RGB beruht auf additiver Farbmischung



Folie 64

RGB



Folie 65

HSB

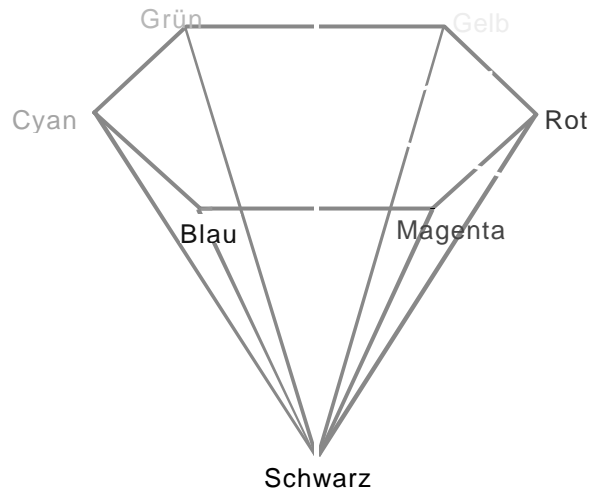


- Hue
 - dominante Farbe repräsentiert durch Winkel zwischen Rot, Grün und Blau (jeweils 120° Abstand)
- Saturation
 - Intensität der Farbe
- Brightness
 - Grau-/Schwarzanteil der Farbe



Folie 66

HSB



Folie 67

CMYK

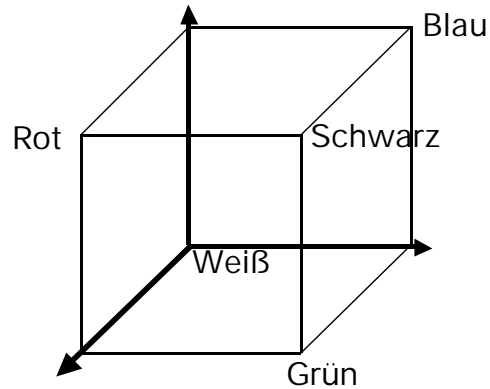


- Farben werden durch ein Tripel aus Cyan-, Magenta- und Yellow-Intensitäten repräsentiert
 - CMYK beruht auf subtraktiver Farbmischung
 - CMYK wird für Printmedien bevorzugt
 - K dient der vereinfachten Darstellung von Grauwerten
 - Siehe Farbtintenstrahldrucker mit separater Schwarzpatrone



Folie 68

CMYK



Folie 69

YUV



- Farbmodell der TV-Industrie
- Basis
 - das menschliche Auge reagiert auf Helligkeit empfindlicher als auf Farbinformation
 - Kodierung in unterschiedlicher Bandbreite möglich
- Y repräsentiert die Luminanz (Leuchtdichte, „SW-Anteil“)
- U, V repräsentieren die Chrominanz (Farbinformation)



Folie 70

YUV



- Bezug zu RGB
 - $Y = 0.30 R + 0.59 G + 0.11 B$
 - $U = (B - Y) \times 0.493$
 - $V = (R - Y) \times 0.877$
- Kodierungen als 4:2:2 oder 4:1:1



Folie 71

YIQ



- Kodierung bei NTSC
- Ähnlich zu YUV
- Bezug zu RGB
 - $Y = 0.30 R + 0.59 G + 0.11 B$
 - $I = 0.60 R - 0.28 G - 0.32 B$
 - $Q = 0.21 R - 0.52 G + 0.31 B$



Folie 72

Farbkanäle



- Kanalanzahl
 - Anzahl der Informationseinheiten pro Pixel
 - z.B. 3 bei RGB, 4 bei CMYK
 - plus evtl. Alphakanäle
- Kanaltiefe
 - Anzahl Bits pro Kanal
 - Typische Werte: 1, 2, 4, 8
 - Manchmal auch 5, 6, 12, 16
 - z.B. 16 Bit RGB aus je 5 Bit R, G, B und 1 Bit Alphakanal



Folie 73

Transparenz



- Alphakanäle
 - Definieren die Transparenz von Regionen
 - Je nach Wertebereich volle bzw. partielle Transparenz



Folie 74

Farbindex



- Oft werden Farbtabelle mit ausgewählter Farbpalette verwendet
- Einfacher Zugriff über Color Lookup Table (CLUT)
 - Abbildung von Farbindex auf RGB-Wert
- Siehe auch Farbmodell von Java
 - `java.awt.Color`
 - `java.awt.image.ColorModel`



Folie 75

Eigenschaften digitaler Bilder



- Farbtiefe
 - Schwarzweiß, ..., Farbe
 - 1, 2, 4, 8, 16, 24, 32 Bit
- Größe
 - Plakat, ..., Icon
- Bitmap - Pixel
 - einfach, groß, Zoomproblem
- Alphakanal
 - Transparenz
- Formate und Standards
 - Sehr viele
 - z.B. GIF, JPEG, PNG, TIFF



Folie 76

Beispiel – Farbtiefe: 1 Bit



Original (24 Bit, 16 Mio. Farben) Schwarzweiß



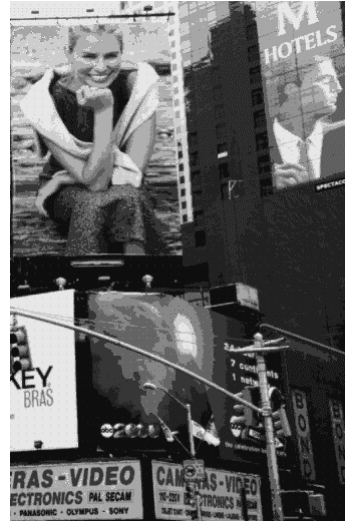
Beispiel – Farbtiefe: 2 Bit



Original (24 Bit, 16 Mio. Farben) 4 Farben



Beispiel – Farbtiefe: 4 Bit



Original (24 Bit, 16 Mio. Farben) 16 Farben



Folie 79

Beispiel – Farbtiefe: 8 Bit



Original (24 Bit, 16 Mio. Farben) 256 Farben



Folie 80

Beispiel – Farbtiefe: 8 Bit



Original (24 Bit, 16 Mio. Farben) 256 Graustufen



Folie 81