

Übung zur Vorlesung  
**Digitale Medien**

Dr. Alexander De Luca  
Ludwig-Maximilians-Universität München  
Wintersemester 2013/2014

# Bildgröße und Auflösung (1)

$$\text{Breite [px]} = \text{Breite [in]} * \text{Auflösung [ppi]}$$

Beispiel:

Bild mit **2560 x 1920** Pixel Größe.

Anzeige auf dem Bildschirm mit 72 ppi:

$$\text{Breite[px]} = \text{Breite[in]} * \text{Auflösung[ppi]}$$

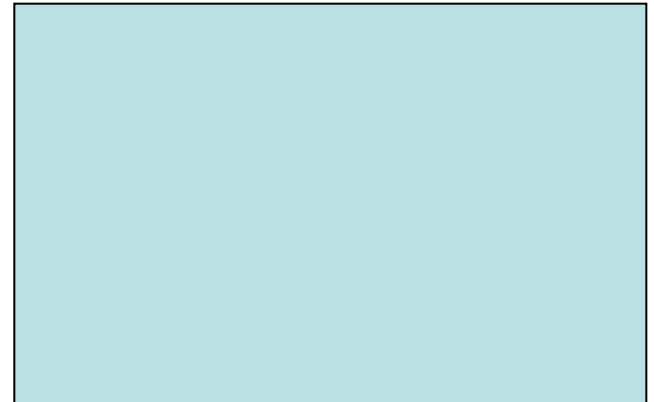
$$2560 = \text{Breite[in]} * 72 \text{ ppi}$$

$$\text{Breite[in]} = 2560 / 72 = 35,55 \text{ inch}$$

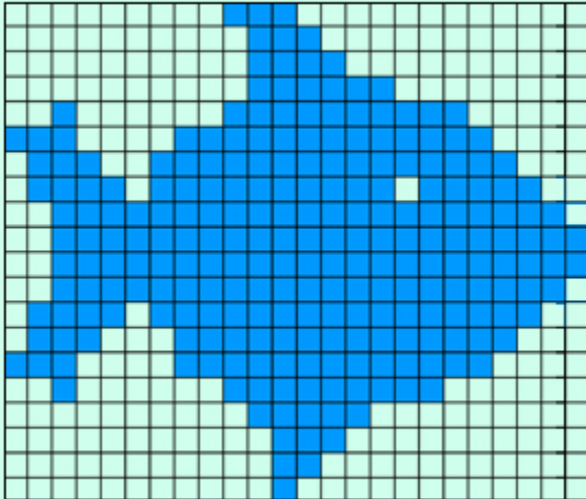
$$\text{Breite[cm]} = \text{Breite[in]} * 2,54$$

$$\text{Breite[cm]} = 35,55 * 2,54 = \mathbf{90,31 \text{ cm}}$$

$$1 \text{ Inch (Zoll)} = 2,54 \text{ cm}$$



# Bildgröße und Auflösung (2)



} 1 Zoll = 2,54 cm (die Darstellung am Monitor kann abweichen)

Dieses Bild enthält 20 x 24 Pixel = 480 Pixel.  
Das ist die absolute Auflösung.

Dieses Bild enthält 4 Pixel pro Zoll (Zoll = inch).  
Damit beträgt die relative Auflösung dieses Bildes = 4 ppi.

Die Angabe „4 ppi“ ist für sich alleine ohne Wert,  
denn sie sagt nichts über die vorhandene Pixelmenge aus.  
Erst durch die Angabe von Länge und Breite ist der Wert vollständig.

Im Beispiel ist das Bild 5 Zoll hoch und 6 Zoll breit.  
Die vollständige Angabe der relativen Auflösung muss also lauten:  
5 x 6 Zoll mit 4 ppi.

Quelle: wikipedia.org

# Bildgröße und Auflösung (3)

Beispiel:

$$\text{Breite [px]} = \text{Breite [in]} * \text{Auflösung [ppi]}$$

Bild mit **2560 x 1920** Pixel Größe.

$$1 \text{ Inch (Zoll)} = 2,54\text{cm}$$

Anzeige auf 19" Bildschirm, 40cm Bildbreite.

Wieviel ppi werden benötigt, um das Bild bildschirmfüllend anzuzeigen?

$$\text{Breite[in]} = \text{Breite[cm]} / 2,54$$

$$\text{Breite[in]} = 40\text{cm} / 2,54 = 15,75 \text{ in}$$

$$\text{Breite[px]} = \text{Breite[in]} * \text{Auflösung[ppi]}$$

$$2560 = 15,75 * \text{Auflösung[ppi]}$$

$$\text{Auflösung[ppi]} = 2560 / 15,75 = \mathbf{162,54} \text{ ppi}$$

# PPI oder DPI?

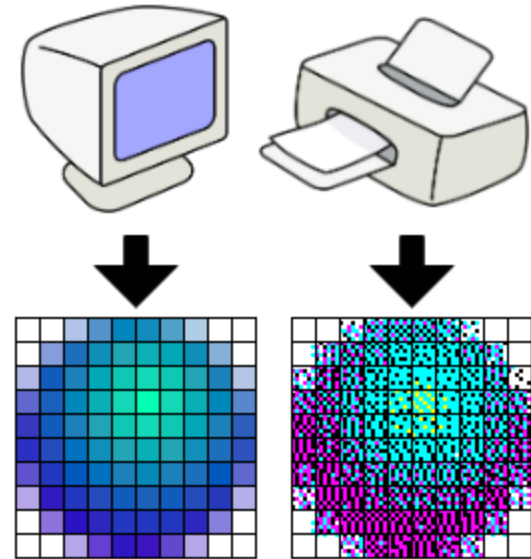
ppi = Wie viele Pixel pro Zoll (Inch) werden angezeigt?

dpi = Wie viele Punkte (dots) werden pro Zoll angezeigt?

Je nach Ausgabemedium werden oft **mehrere dots zur Darstellung eines Pixels** verwendet.

Beispiele: Drucker (z.B. 4 Farbpunkte pro Pixel), Monitor (z.B. 3 Bildpunkte pro Pixel).

Ob man DPI oder PPI verwendet hängt also davon ab, was man sagen möchte.



Quelle: wikipedia.org

# GIMP (1)

Gimp starten

Beispielbild:

`/home/proj/mi_dm/img/lena.tif`

oder

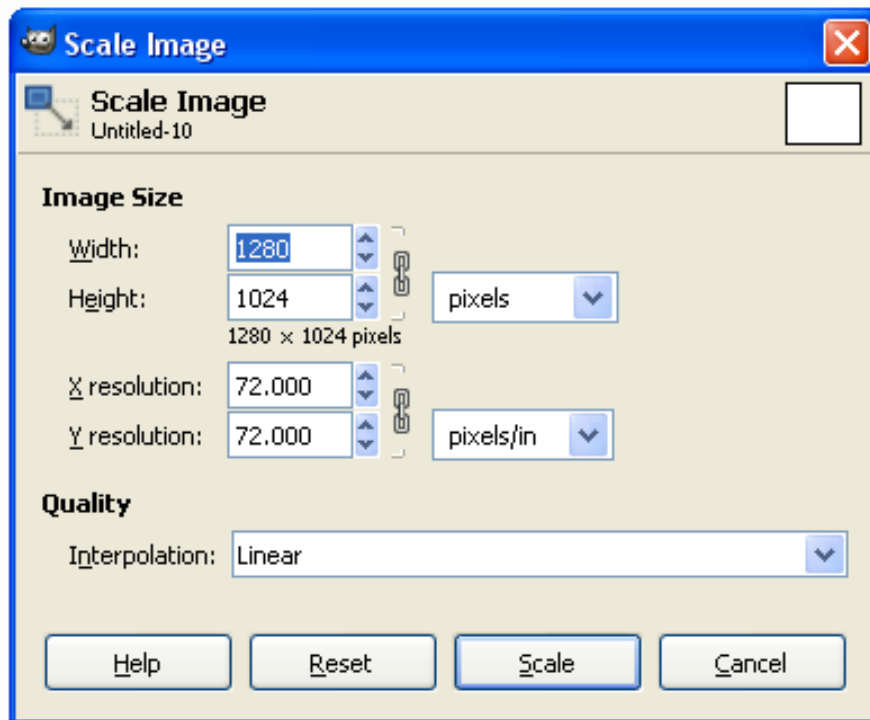
`material9.zip` auf der Webseite



# GIMP (2)

Wichtige Funktionen in GIMP (Version 2.8.6):

Skalierung (Image -> Scale Image)

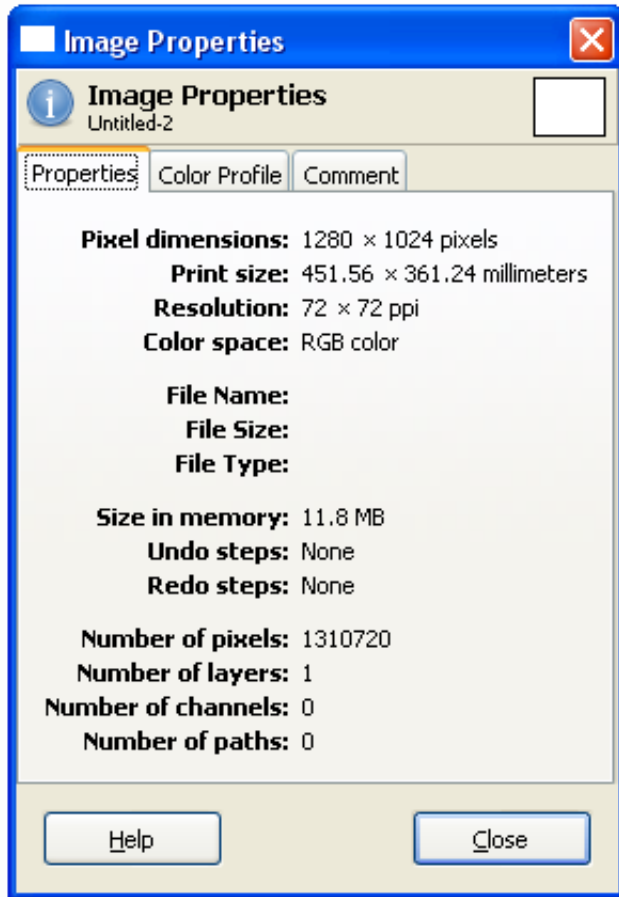


Auflösung in Bildpunkten

Anzeigaauflösung (z.B. in ppi)

Interpolationseinstellung

# GIMP (3)



Wichtige Funktionen in GIMP:

Info-Fenster (Image -> Image Properties)

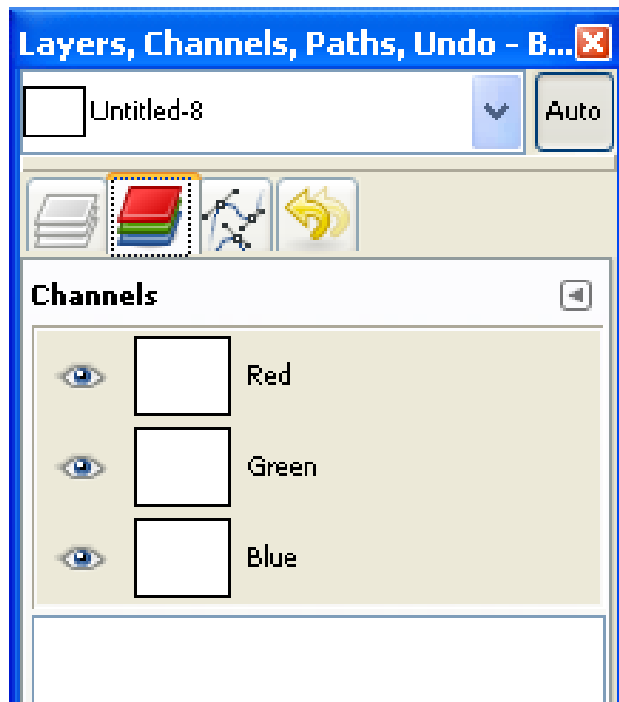
Informationen über das Bild:  
Größe und Auflösung, Farbtiefe



# GIMP (4)

Wichtige Funktionen in GIMP:

Farbkanäle (Windows -> Dockable Dialogs -> Channels)



Einzelne Farbkanäle des Bildes

Zu-/Abschaltbar per Auge-Icon

# GIMP (5)

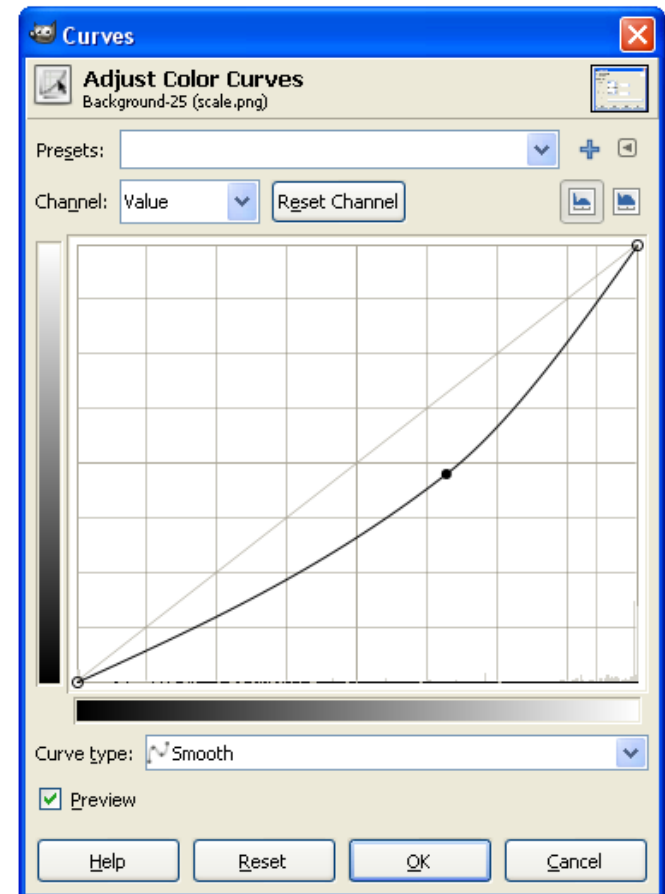
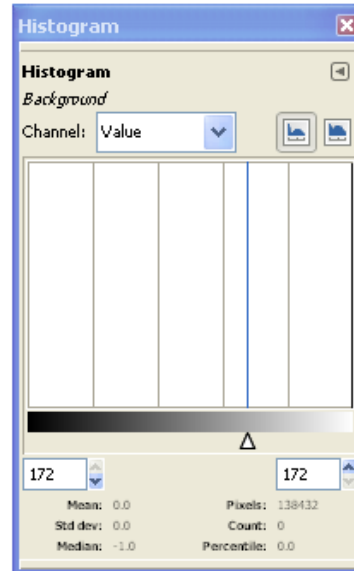
Wichtige Funktionen in GIMP:

Farbhistogramm (Colors -> Info -> Histogram)

Farbkurven (Colors -> Curves)

Histogramm:  
Übersicht über die  
Farbverteilung

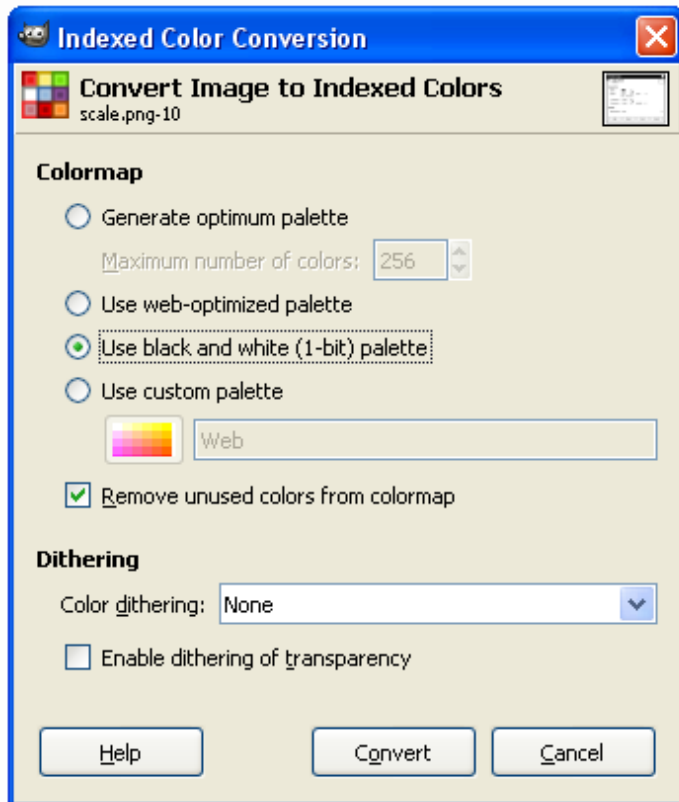
Farbkurven:  
Verstärkung/Abschwächung  
von einzelnen Farbanteilen



# GIMP (6)

Wichtige Funktionen in GIMP:

Farben reduzieren (Image -> Mode -> Indexed)



Reduktion der enthaltenen Farben  
auf kleineren Umfang

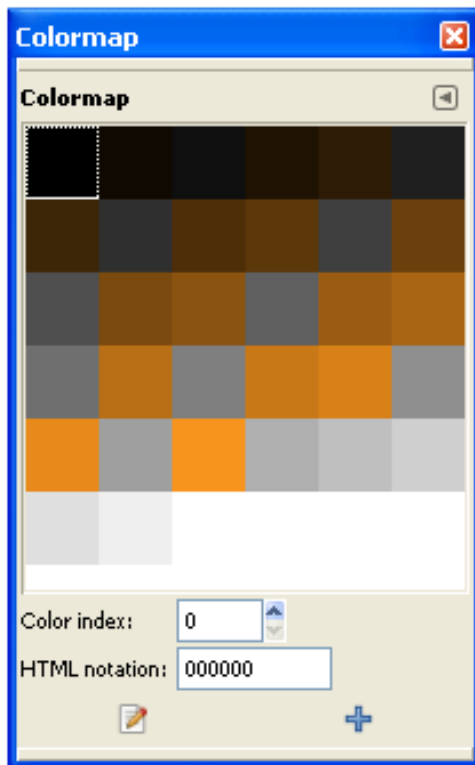
Auswahl verschiedener Paletten

und Rasterungs- (Dithering) Algorithmen

# GIMP (7)

Wichtige Funktionen in GIMP:

Farbtabelle (nur falls Indizierte Farben) (Windows -> Dockable Dialogs  
-> Colormap)



Enthaltene Farben des Bildes  
direkt manipulierbar

# Farbtabelle

Speicherplatzberechnung für Bilder mit Farbtabelle am Beispiel:

Bild (3x3 Pixel) mit 4  
Verschiedenen Farben (0-3):

2	2	1
1	1	0
3	3	3

9 Pixel x 2 Bit = **18 Bit**

Da sowohl die Tabelle als auch die  
Pixeldaten in der Datei gespeichert  
werden müssen ergibt sich dadurch  
eine Dateigröße von  
18 Bit + 104 Bit = **122 Bit**

Indizes  
2 Bit/Index,  
da 4 Indizes  
Vorhanden  
( $2^2 = 4$ )

Farbtabelle:

RGB-Werte

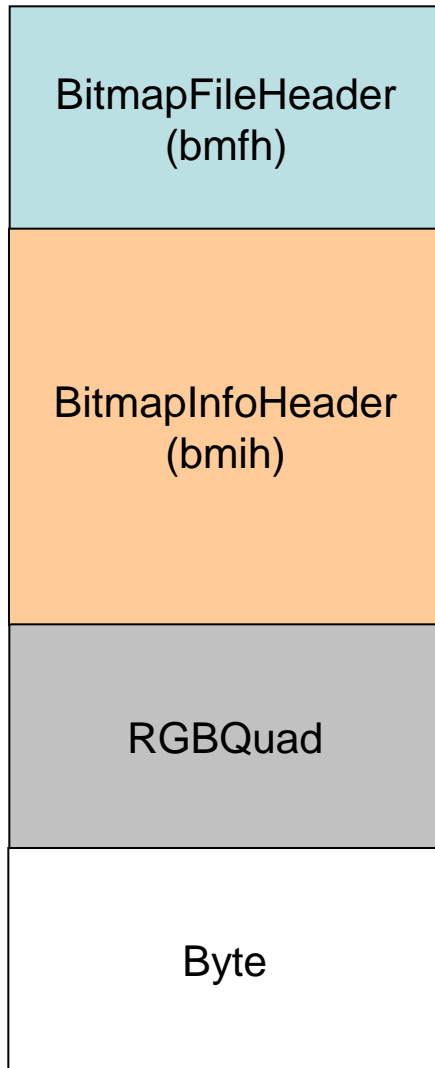
0	00 00 00
1	00 00 FF
2	00 FF 00
3	FF 00 00

4 Farben x 24 Bit = 96 Bit  
= 12 Byte

4 Indizes x 2 Bit = 8 Bit

⇒ Tabelle benötigt  
96 Bit + 8 Bit = **104 Bit**

# Bitmap Format



Informationen über die Bitmap Datei

Information über die Bitmap (Farben, Größen etc).

Evtl. eine Farbtabelle.

Bilddaten

# BitmapFileHeader

Adresse		Größe (Byte)	Zweck
00	bfType	2	Immer "BM"
02	bfSize	4	Dateigröße in Bytes
06	bfReserved1	2	Immer 0
08	bfReserved2	2	Immer 0
10	bfOffBits	4	Offset vom Anfang der Datei zu den eigentlichen Bitmap Daten

# BitmapInfoHeader

Adresse		Größe (Byte)	Zweck
14	biSize	4	Größe des BmlH in Bytes
18	biWidth	4	Bildbreite in Pixel
22	biHeight	4	Bildhöhe in Pixel
26	biPlanes	2	Anzahl der Flächen (immer 1)
28	biBitCount	2	Anzahl der Bits pro Pixel
30	biCompression	4	Kompression (0 = keine)
34	biSizeImage	4	Größe der Bilddaten in Bytes
38	biXPelsPerMeter	4	X Pixel Pro Meter (meistens 0)
42	biYPelsPerMeter	4	Y Pixel Pro Meter (meistens 0)
46	biClrUsed	4	Anzahl der Farben
50	biClrImportant	4	Anzahl der wichtigen Farben



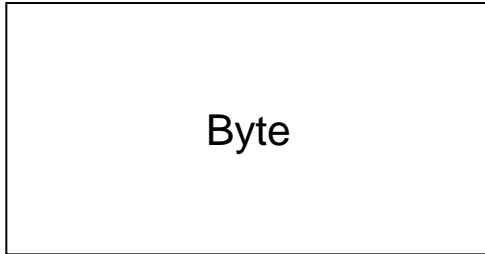
# Farbtabelle



Eintrag für eine Farbe:

Adresse innerhalb der Farbe	Größe in Bytes	Name	Beschreibung
0	1	rgbBlue	Blauer Farbanteil
1	1	rgbGreen	Grüner Farbanteil
2	1	rgbRed	Roter Farbanteil
3	1	rgbReserved	Immer 0

# Bilddaten



Je nach Einstellungen entweder BGR Werte oder Referenz auf die Tabelle.

Die erste Datenzeile in der Datei repräsentiert die unterste Zeile im Bild.

Zeilen deren Bytes nicht durch 4 teilbar sind werden mit beliebigen Bytes aufgefüllt.