

Übung zur Vorlesung  
**Digitale Medien**

Sarah Tausch

Alice Thudt

Ludwig-Maximilians-Universität München

Wintersemester 2012/2013

# 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:

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

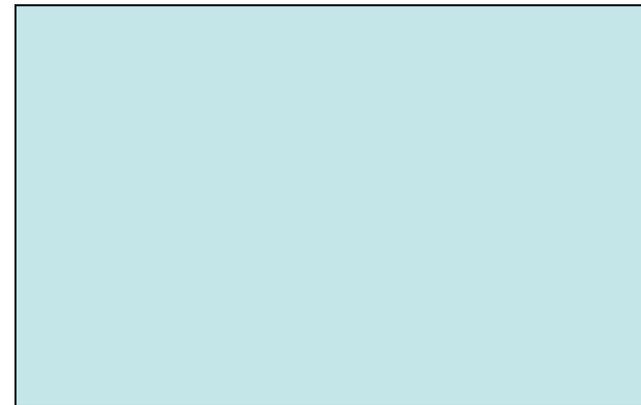
$$2560 = \text{Breite[in]} * 72 \text{ ppi}$$

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

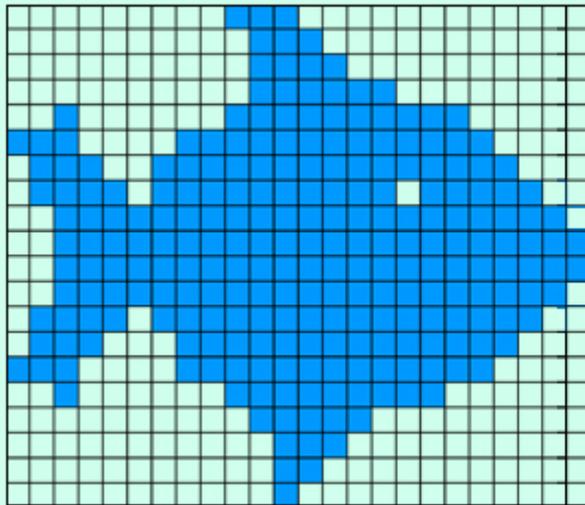
$$\text{Breite[cm]} = \text{Breite[in]} * 2,54$$

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

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



# 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?

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

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

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

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

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

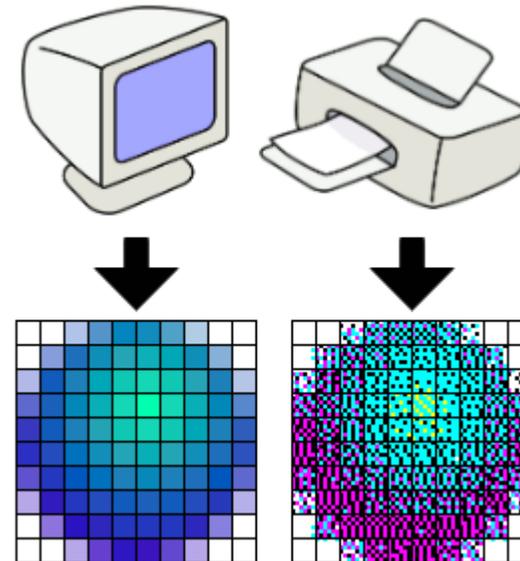
# PPI oder DPI?

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).



Quelle: wikipedia.org

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

# GIMP (1)

Gimp starten

Beispielbild:

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

oder

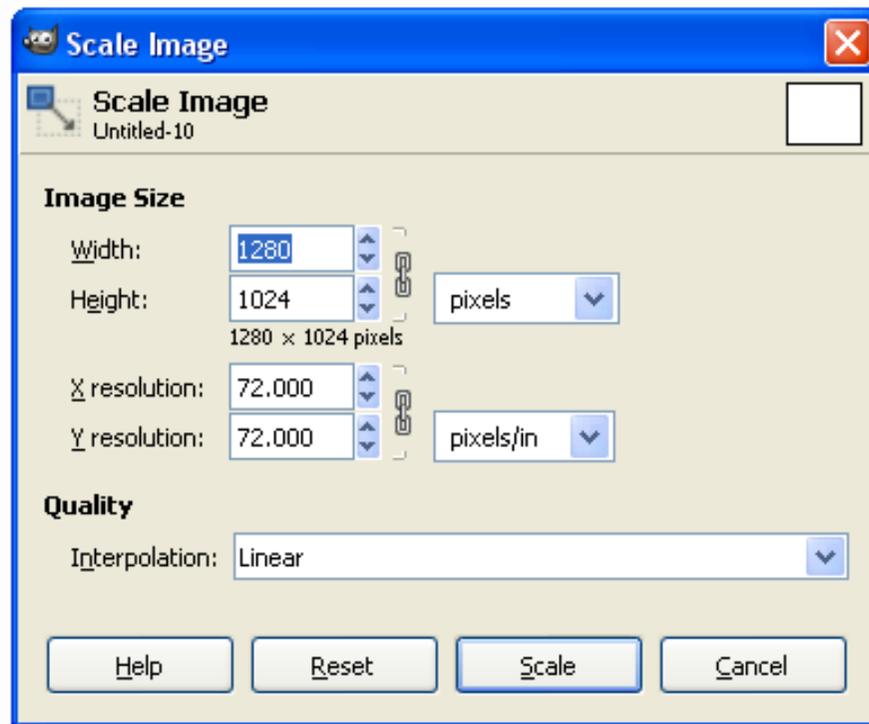
`material9.zip` auf der Webseite



# GIMP (2)

Wichtige Funktionen in GIMP (Version 2.6.12):

Skalierung (Image -> Scale Image)

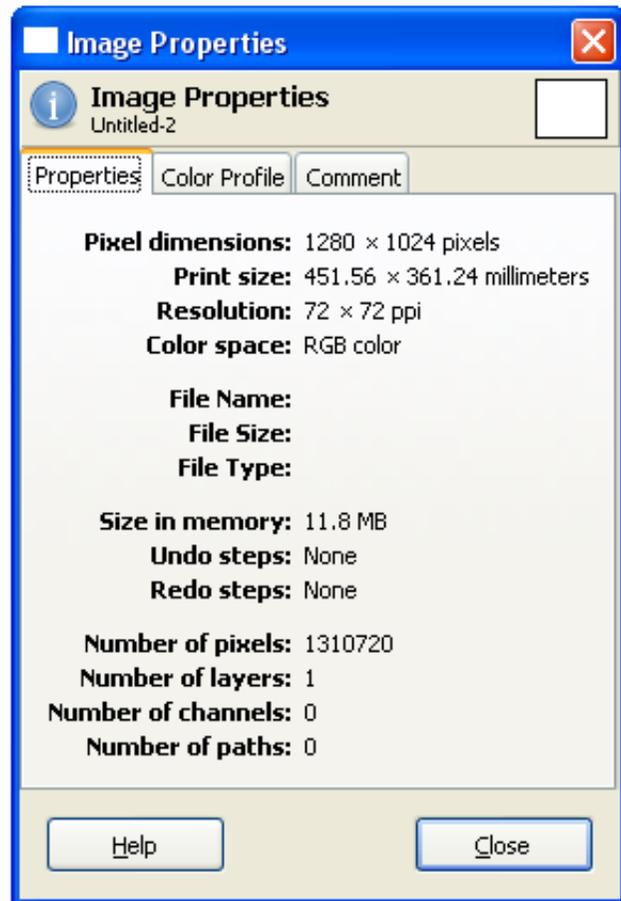


Auflösung in Bildpunkten

Anzeigaauflösung (z.B. in ppi)

Interpolationseinstellung

# GIMP (3)



Wichtige Funktionen in GIMP:

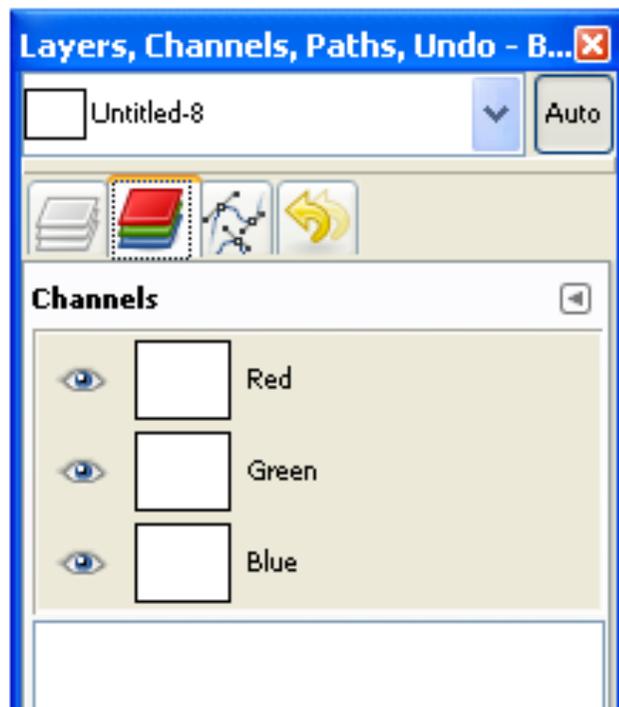
Info-Fenster (Image -> Image-Properties)

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)

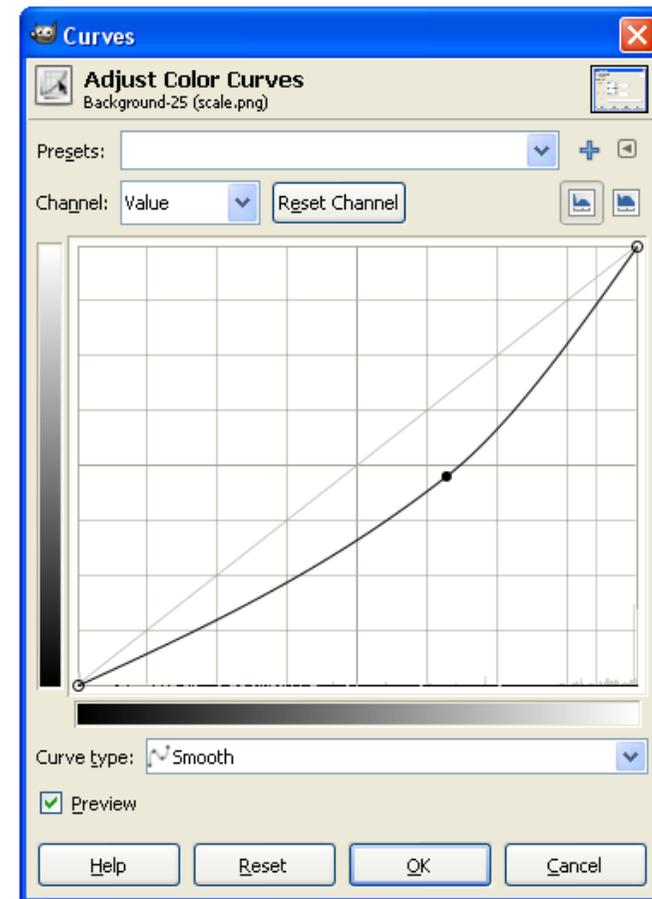
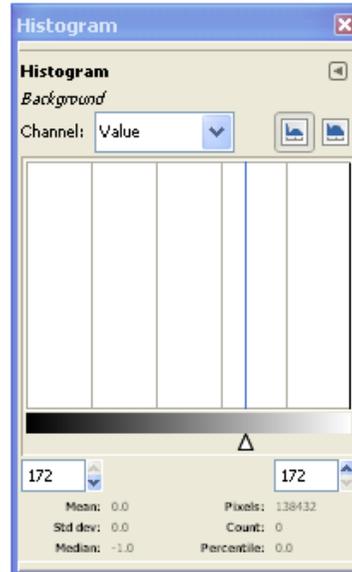
Wichtige Funktionen in GIMP:

Farbhistogramm (Colors -> Info -> Histogram)

Farbkurven (Colors -> Curves)

Histogramm:  
Übersicht über die  
Farbverteilung

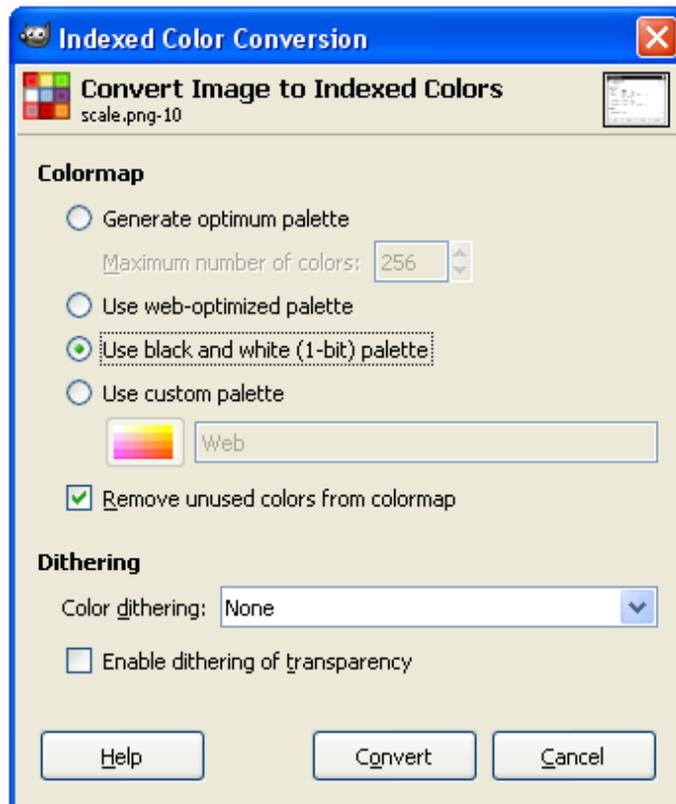
Farbkurven:  
Verstärkung/Abschwächung  
von einzelnen Farbanteilen



# GIMP (6)

Wichtige Funktionen in GIMP:

Farben reduzieren (Image -> Mode -> Indexed)



Reduktion der enthaltenen Farben  
auf kleineren Umfang

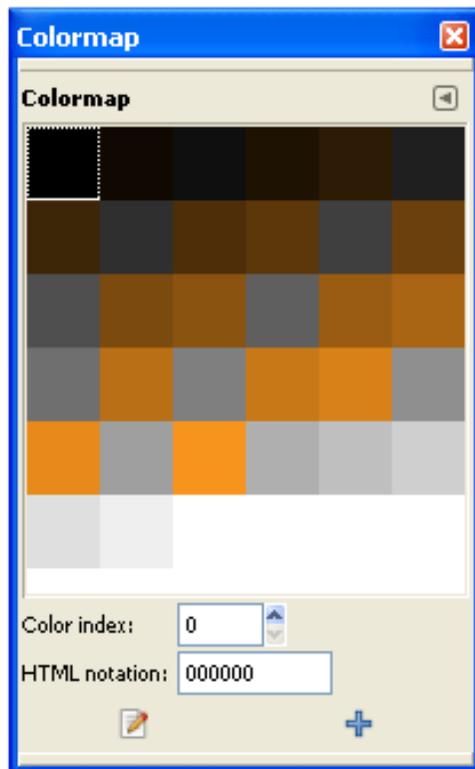
Auswahl verschiedener Paletten

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**

Farbtabelle:

Indizes →

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

|   |          |
|---|----------|
| 0 | 00 00 00 |
| 1 | 00 00 FF |
| 2 | 00 FF 00 |
| 3 | FF 00 00 |

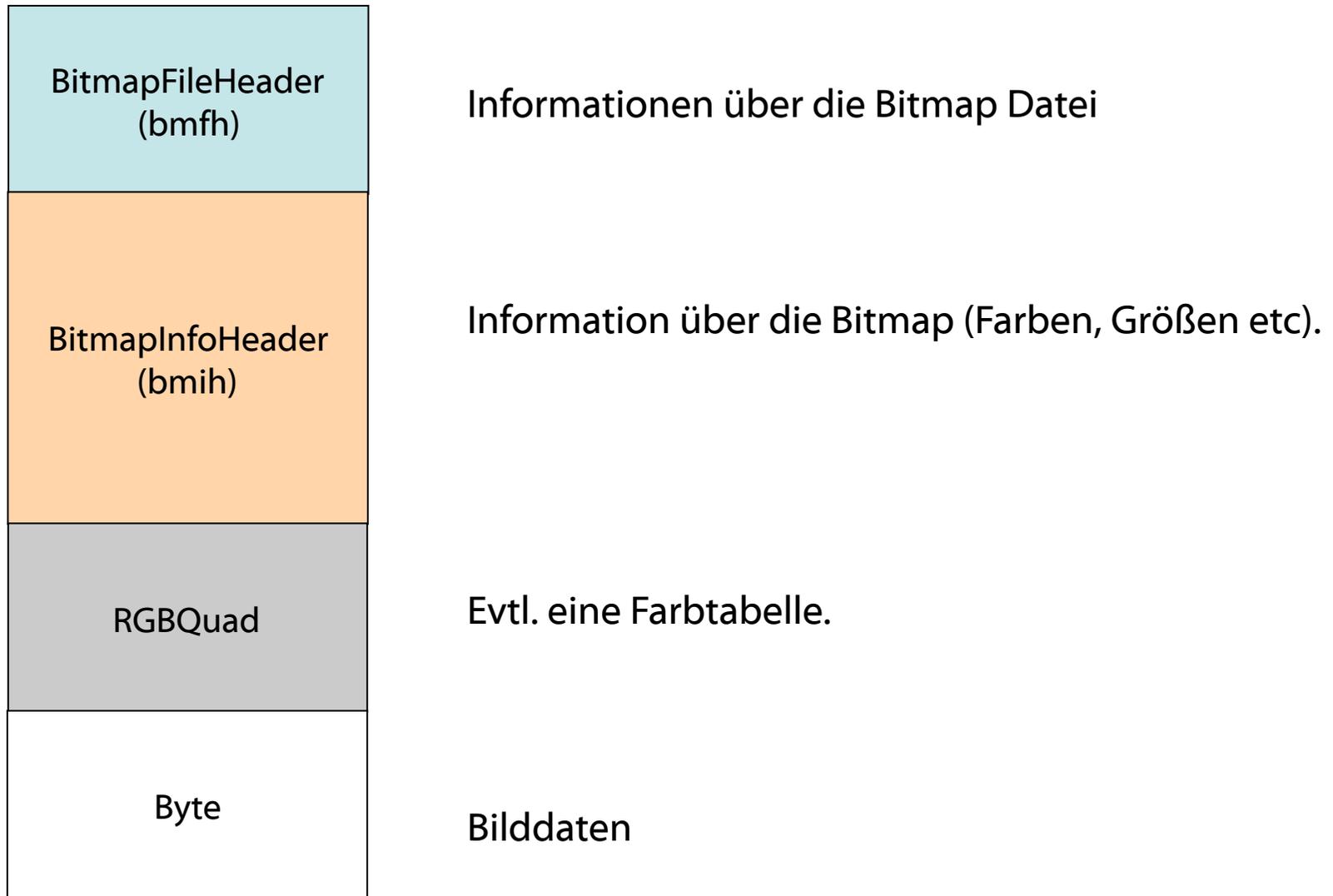
→ RGB-Werte

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



# 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    |

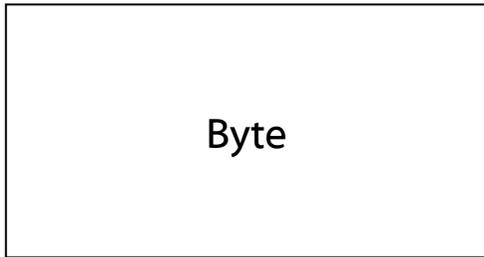
# Farbtabelle



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.