



## Farbtiefe

Die Anzahl der darstellbaren Farben ist abhängig von den Farbabstufungen, die in einem Pixel gespeichert werden. Die Anzahl der darstellbaren Farbtöne wird als Farbtiefe bezeichnet. Die Farbtiefe gibt an, wie viele Bit pro Pixel gespeichert werden. 1 Bit, das 2 Werte (0 und 1) annehmen kann, kann 2 Farbwerte speichern, 8 Bit (= 1 Byte) können  $2^8 = 256$  Farbwerte speichern. Je mehr Bits in einem Pixel gespeichert werden, desto mehr verschiedene Farbabstufungen können dargestellt werden.

Unter dem Begriff Farbtiefe versteht man die Anzahl der pro Pixel zur Verfügung stehenden Bits zur Speicherung der Farbinformationen. Die Anzahl der möglichen Farbtöne berechnet sich wie folgt:

$$N_{\text{Farbtöne}} = 2^{\text{Farbtiefe}} \quad (N = \text{Anzahl Farbtöne})$$

Beispiel: Farbtiefe = 8 Bit

$$N = 2^8 = 256 \text{ Farbtöne}$$

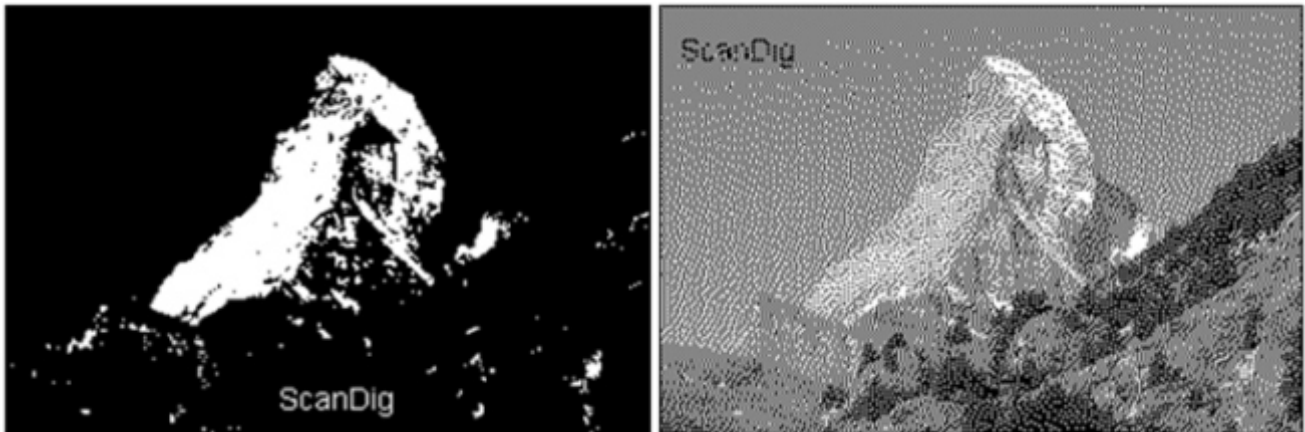
Je größer die Farbtiefe ist, desto hochwertiger ist die Bildqualität.

## Gängige Farbtiefen

### Farbtiefe 1 Bit

Bei einer Farbtiefe von 1 Bit sind nur 2 Zustände möglich, z. B. Schwarz oder Weiß. Diese Farbtiefe wird für Strichzeichnungen verwendet. Obwohl nur 2 Farben dargestellt werden können, ist es möglich, Graustufen zu erzeugen. Das geschieht durch sogenannte Rasterung. Durch die Dichte und Anordnung z. B. schwarzer Punkte entsteht der optische Eindruck von Farbtönen. Viele schwarze Punkte auf einer Fläche wirken dunkler (dunkelgrau) als wenige (hellgrau). Diese Technik wird z. B. bei Schwarzweiß-Bildern in Tageszeitungen verwendet.

Die Abbildung zeigt eine 1-Bit-Aufnahme des Matterhorns einmal ohne und einmal mit Rasterung.



Quelle: <http://www.filmscanner.info/Farbtiefe.html> (15.08.12)

### Farbtiefe 8 Bit

Mit 8 Bit lassen sich  $2^8 = 256$  verschiedene Farbabstufungen einer Farbe speichern. Diese Farbtiefe wird in der Regel für Schwarzweiß-Fotos verwendet. Dabei handelt es sich nicht um echte Schwarzweiß-Bilder, sondern um Graustufenbilder.



Quelle: <http://www.filmscanner.info/Farbtiefe.html> (15.08.12)

Man kann damit auch Bilder mit 256 Farben speichern. Der Unterschied liegt darin, dass hier nicht 256 Abstufungen derselben Farbe verwendet werden, sondern jede Nummer entspricht einer Farbe aus einer Farbpalette. Solche Farbbilder werden **indizierte** oder **Farbtabellen-Bilder** genannt.

Bilder im GIF-Format werden mit 8 Bit gespeichert.

### Farbtiefe 24 Bit (= 3 Byte) – True Color

Hier werden 256 Farbabstufungen (1 Byte =  $2^8 = 256$ ) pro Farbkanal gespeichert. Das ergibt insgesamt 16,7 Millionen Kombinationen bzw. Farbabstufungen ( $256 \times 256 \times 256 = 16.777.216$ ). Diese Farbtiefe wird als True Color bezeichnet. Computer-Monitore werden mit True Color betrieben. True Color ist die häufigste Farbtiefe bei digitalen Fotos und Scans.

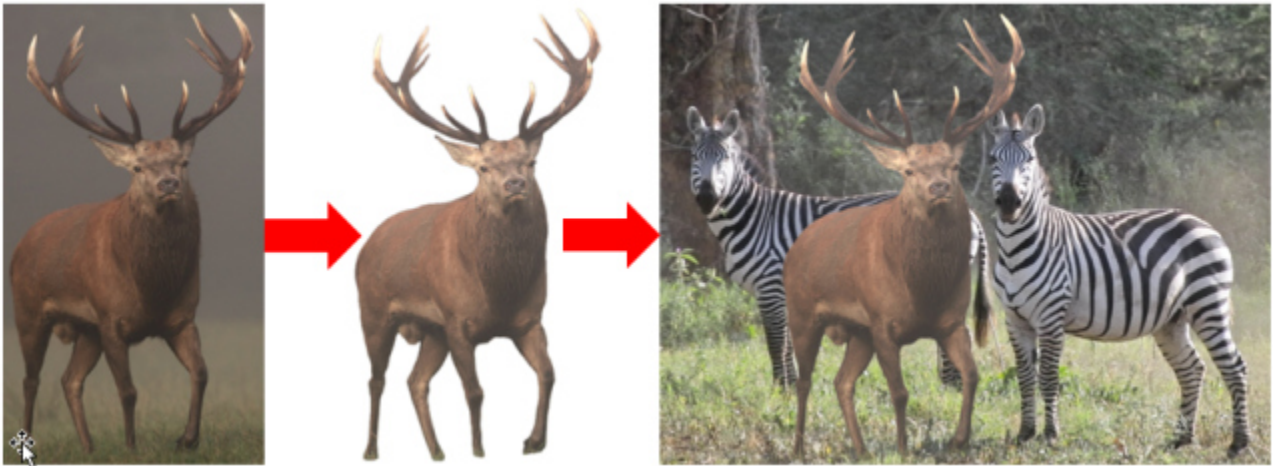


Um True Color zu erzeugen, muss für jeden Farbkanal eine Zahl zwischen 0 und 255 oder ein Prozentwert ( $255 = 100\%$ ) festgelegt werden.

### Farbtiefe 24 Bit + 8 Bit Alpha

Hierbei handelt es sich um eine 24-Bit-Farbtiefe mit einem weiteren Kanal (Alpha-Kanal), der zusätzlich zu den Farbinformationen die Transparenz der einzelnen Pixel speichert. Mithilfe des Alpha-Kanals lassen sich übereinandergelegte Bilder durchscheinend gestalten oder einzelne Bereiche eines Bildes vollkommen transparent machen. Die Bereiche wirken dann „ausgeschnitten“ und können mit einem anderen Hintergrund versehen werden. Das Bild wird dazu über ein anderes gelegt und die Bereiche des unten liegenden Bildes scheinen durch die transparenten Bereiche des darüberliegenden Bildes hindurch.

Das Ausschneiden von Objekten in der Bildbearbeitung wird **Freistellen** genannt.



### Farbtiefe 32 Bit

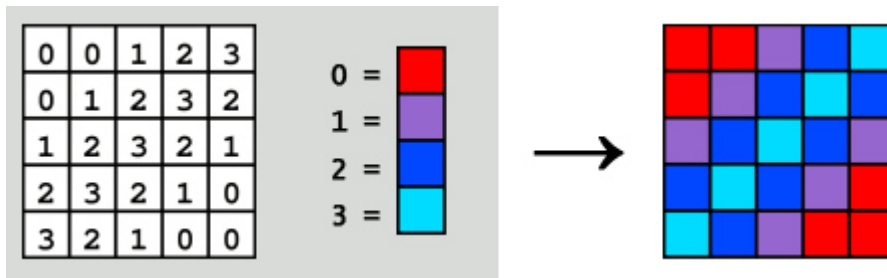
Diese Farbtiefe kommt z. B. für den CMYK-Farbraum zum Einsatz. Zusätzlich zu den drei Grundfarben wird noch die Farbe Schwarz verwendet. Für jede Farbe werden wie bei 24 Bit jeweils 8 Bit Farbinformationen gespeichert. Der zusätzliche Farbkanal bzw. die höhere Farbtiefe erhöhen nicht die Qualität des Bildes gegenüber 24 Bit RGB, da Schwarz lediglich zum Drucken benötigt wird.

### Höhere Farbtiefen (36 Bit, 42 Bit, 48 Bit)

Höhere Farbtiefen finden ihre Anwendung bei hochwertigen Bildern, Fernsehgeräten und Flachbettscannern.

### Farbtabellen-Bilder – indizierte Bilder

Bei Farbtabellen-Bildern werden nicht die möglichen Farben von Farbkanälen festgelegt, sondern die gesamte Zahl der möglichen Farben. Die Farben sind in einer sogenannten Farbtablette oder Farbpalette aufgelistet. Für jedes Pixel werden nicht die Farbwerte, sondern nur die Nummern (Indices) der in der Tabelle eingetragenen Farben gespeichert.



Quelle: <http://www.wikipedia.de> (15.08.12)

## Speicherbedarf

Je höher die Farbtiefe, desto höher ist der Speicherbedarf für ein Bild. Der Speicherbedarf lässt sich relativ einfach nach folgender Formel berechnen:

$$\text{Speicherbedarf eines Bildes} = a * b * \text{Farbtiefe}$$

wobei a die Anzahl der Pixel in horizontaler Richtung und b die Anzahl der Pixel in vertikaler Richtung ist.

Beispiel: Berechnung des Speicherbedarfs eines Bildes mit 6 Megapixeln (2000 x 3000 Pixel) bei einer Farbtiefe von 24 Bit:

$$\text{Speicherbedarf} = 2000 * 3000 * 24 \text{ Bit} = 144.000.000 \text{ Bit} = 18.000.000 \text{ Byte} = 17578,125 \text{ Kilobyte} = \underline{\underline{17,1661377 \text{ Megabyte}}}$$

Anmerkung: 1 Byte = 8 Bit

1 Kilobyte (KB) = 1024 Byte

1 Megabyte (MB) = 1024 Kilobyte

Es kommen noch allgemeine Informationen zur Bilddatei hinzu, die zusätzlich gespeichert werden müssen. Durch Anwendung entsprechender Komprimierungsmethoden sind die Bilder in der Regel wesentlich kleiner.

## Farbtiefenbearbeitung

Die Farbtiefe eines Bildes lässt sich in der Regel mit einem Bildbearbeitungsprogramm ändern.



In der Abbildung unten ist dasselbe Bild mit verschiedenen Farbtiefen dargestellt.

Die Zahl der Farben kann nicht erhöht werden, wenn die Farbtiefe erhöht wird. Ein Bild, das in ein Graustufenbild umgewandelt wurde, kann nicht in ein farbiges Bild zurückverwandelt werden.





16,7 Mio. Farben

256 Farben

16 Farben



8 Farben

4 Farben

2 Farben

Durch Änderung der Farbtiefe lassen sich bestimmte optische Effekte erzielen. Bilder mit 1 Bit Farbtiefe (2 Farben) werden als monochrom bezeichnet.

### Dateieigenschaften

Für die Klasse Bitmap lassen sich folgende Attribute bzw. Attributwerte nennen:

BITMAP
Höhe
Breite
Farbtiefe
Anzahl der Farbtöne
Anzahl der Alphakanäle
Anzahl der Ebenen
Setzen()
Ändern()

Bild1:BITMAP	
Höhe	= 2000 Pixel
Breite	= 3008 Pixel
Farbtiefe	= 24 Bit
Anzahl der Farbtöne	= 302908
Anzahl der Alphakanäle	= 0
Anzahl der Ebenen	= 0

Die Anzahl der Farbtöne ist ein Attribut, das sich nicht ändern lässt. Die Anzahl der Farbtöne ändert sich mit der Änderung der Farbtiefe.

Man kann als Klasse auch das Dateiformat der Bilddatei wählen. Dann ändern sich die Attribute je nach Format. So hat eine JPG-Datei z. B. nicht die Attribute „Anzahl der Alphakanäle“ und „Anzahl der Ebenen“.

Die Farbtiefe, Farbraum (und weitere Angaben) eines Bildes lassen sich mit jedem Bildbearbeitungsprogramm ermitteln und ändern.

