



Die Auflösung

Der Umgang mit digitalem Bildmaterial als Fotograf, Bildbearbeiter oder Mediengestalter setzt grundlegendes Wissen über den Aufbau einer digitalen Bilddatei voraus, dass im folgenden vermittelt werden soll.

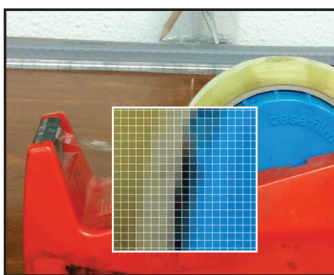


Aus welchen Faktoren setzt sich das nebenstehende Bild zusammen?

Zunächst erkennt man, dass das Bild bestimmte Ausmaße besitzt. Es verfügt über eine Größe, definiert durch Breite und Höhe in einer Längeneinheit (cm / Inch)

Der zweite Faktor, den man sicherlich schnell erkennen kann, ist die Farbe. Das Bild besteht aus einer fest definierten Anzahl von Farben.

Das folgende Bild zeigt einen Ausschnitt in einer starken Vergrößerung. Hier erkennt man einzelne Pixel, die jeweils in eine der verfügbaren Farben eingefärbt sind. Das Bild besteht also aus Pixeln in bestimmten Farben.



Die Anzahl der Pixel pro Längeneinheit, das heißt

Pixel pro cm (ppcm) oder Pixel pro Inch (ppi), ergibt die Auflösung des Bildes.

Beispielsweise könnte das nebenstehende Bild eine Auflösung von 300 ppi besitzen.

Standard gemäß wird die Auflösung in der Einheit Pixel pro Inch (ppi) angegeben.

Ein Inch bzw. ein Zoll entspricht dabei 2,54 cm. Die Auflösung, welche für ein Bild benötigt wird ist abhängig von dem Ausgabemedium. Für ein Bild welches auf eine Website integriert werden soll, wird eine andere Auflösung benötigt als für ein Bild welches gedruckt werden soll.

Berücksichtigt man die oben genannten Faktoren, so kann man die Pixelanzahl berechnen, aus denen ein Bild aufgebaut ist:

>> Beispiel:

Ein Bild hat die Größe von 13 x 18 cm bei einer Auflösung von 72 ppi (Pixel pro Inch).

Aus wie vielen Pixeln besteht das Bild?

Zunächst wird die Bildgröße in cm in die Einheit Inch umgerechnet:

13 cm : 2,54 = 5,12 Inch;

18 cm : 2,54 = 7,09 Inch;

Die Größe 13 cm x 18 cm entspricht also einer Größe von 5,12 Inch x 7,09 Inch;

Nun muss die Breite und die Höhe in Inch mit der Auflösung multipliziert werden um auf die Pixelanzahl in der Breite und in der Höhe zu kommen:

5,12 Inch x 72 ppi = 369 Pixel in der Breite;

7,09 Inch x 72 ppi = 510 Pixel in der Höhe;

daraus ergibt sich die Gesamtpixelzahl des Bildes von 369 Pixel x 510 Pixel = 188190 Pixel!

Das Bild besteht insgesamt aus 188190 Pixel!

Bei der Entwicklung von Websites ist die Einheit cm bzw. Inch absolut uninteressant. Hier zählen nur die Größenangaben in Pixel! Ein Bild ist also 369 Pixel x 510 Pixel groß und nicht 5,12 Inch x 7,09 Inch!

Die Farbtiefe

Neben der Pixelanzahl wird eine digitale Bilddatei durch die Farbtiefe festgelegt. Damit wird die maximal mögliche Farbanzahl definiert. Hierzu muss man wissen, dass sich ein Bild, mit der Kamera fotografiert, in der Regel im RGB Farbraum befindet. Das bedeutet, dass sich das Bild aus den Grundfarben des RGB-Farbraums Rot, Grün und Blau zusammensetzt.



Nebensichendes Bild zeigt die Trennung unseres Farbbildes in die Farbanteile (Kanäle) Rot, Grün und Blau. Jeder Kanal R,G,B verfügt in diesem Beispiel über 256 Helligkeitsstufen. Das heißt wir haben z.B. im Rotkanal 256 Helligkeitsstufen Rot. Die Farbinformation wird in „Bit“ in der Bilddatei hinterlegt.

256 Rottöne ergeben daher $2^8 = 8 \text{ Bit!}$

Dies muss in gleicher Weise auf die zwei anderen Farbkanäle übertragen werden. Daraus ergibt sich für das gesamte Farbbild eine Farbtiefe von

$2^8 = 8 \text{ Bit} \times 3 \text{ (3 Kanäle)} = 24 \text{ Bit}$. Dies entspricht einer theoretischen Farbanzahl von ungefähr 16,7 Mio Farben.

(Diese Farbanzahl wird in der Realität nie erreicht und stellt lediglich ein rechnerischer Wert da).

Warum 8 Bit pro Kanal?

8 Bit, also 256 Helligkeitsstufen reichen aus, damit wir Menschen in einem Verlauf von weiß zu schwarz keine Farbabstufungen mehr erkennen können. Somit lassen sich bei dieser Farbtiefe Fotografien realistisch darstellen.

Daraus ergeben sich folgende „Standard“-Farbtiefen:

S/W - Strichumsetzung (Bild, welches us einfarbigen Linien besteht)	1 Bit ($2^1 = 2$ Helligkeitswerte Schwarz und Weiß)
Graustufenbild (realistische Reproduktion einer SW-Fotografie)	8 Bit ($2^8 = 256$ Helligkeitswerte)
Farbbild in RGB (realistische Farbwiedergabe Farbfotografie)	24 Bit ($2^{24} = \text{ca. } 16,7 \text{ Mio Farben}$)
Farbbild CMYK (realistische Reproduktion für den Druck)	32 Bit (2^{32})*

* Im Druckfarbraum CMYK wird Schwarz eingesetzt, da die drei Grundfarben der subtraktiven Farbmischung Cyan, Magenta und Yellow in der Praxis kein Schwarz ergeben. Die Zusatzfarbe Schwarz sorgt für Kontrast, Tiefe und Zeichnung.

Da sich drucktechnisch mit CMYK deutlich weniger Farben realisieren lassen als am Bildschirm (RGB), ist der Farbraum trotz größerer Datentiefe (Farbtiefe) kleiner als RGB!

Datenmenge


Aus den oben beschriebenen Faktoren lässt sich nun die Datenmenge eines Bildes berechnen.

Datenmenge in Bit = Pixelbreite x Pixelhöhe x Farbtiefe

Dateigröße

Für die Ermittlung der Dateigröße muss zur Datenmenge ein möglicher Kompressionsfaktor und eine Datei-Headergröße berücksichtigt werden. Die Headergröße wird dabei unkomprimiert dazu addiert!



 Wissen abfragen

► Aufgabe 1

Ein RGB-Bild in der Größe von 18 cm x 24 cm soll in einer Auflösung von 300ppi digitalisiert werden. Berechnen Sie die zu erwartende Datenmenge!

► Aufgabe 2

Sie importieren ein Bild von Ihrer Kamera auf den Computer. Das Bild hat eine Auflösung von 2352 Pixel x 1568 Pixel. Das Bild soll in einer Auflösung von 300 ppi gedruckt werden. Wie groß ist das gedruckte Bild in Zentimeter (cm)?

► Aufgabe 3

Die Farbtiefe eines Bildes steht für

- die besonders gesättigten Farbanteile.
- die Anzahl der Pixel im Bild.
- die theoretische Anzahl der Helligkeitswerte pro Farbkanal.
- die Kanalbezeichnungen RGB.

► Aufgabe 4

Ein RGB-Bild in der Größe 13 cm x 18 cm wird in einer Auflösung von 72 ppi als JPG-Datei abgespeichert. Die Daten werden dabei auf 70 Prozent komprimiert. Der Header ist aufgrund der geringen Größe zu vernachlässigen. Berechnen Sie die Dateigröße!

► Aufgabe 5

Der CMYK Farbraum hat eine Datentiefe von ...

- 8 Bit
- 24 Bit
- 32 Bit
- 1 Bit
- 6 Bit

Umrechnung von Bit in MB anhand eines Beispiels. Wir rechnen 1280356 Bit in MB (Megabyte) um:

1280356 Bit | : 8
= 160045 Byte | : 1024
= 156,29 kByte | : 1024
= 0,153 MByte