

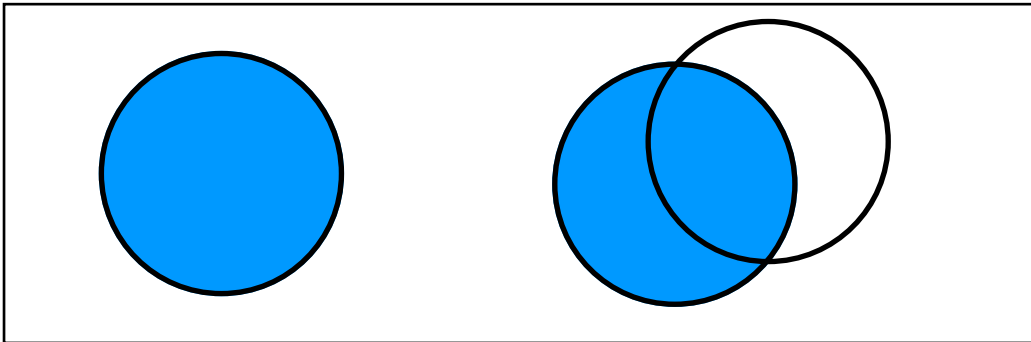
Grundlagen der digitalen Bildbearbeitung

1. Vektor- und Pixelbilder

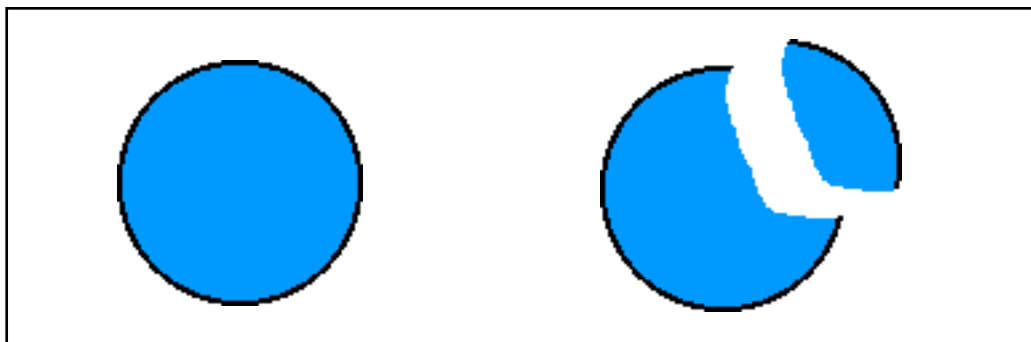
Vektorbilder (z.B. von AppleWorks Zeichnungsumgebung oder Adobe Illustrator erstellt) bestehen aus mathematisch definierten Linien und Kurven (= Vektoren).

Man zeichnet z.B. einen blauen Kreis mit Radius 5 cm an eine bestimmte Stelle. Dieser Kreis kann nur als Ganzes bewegt, gelöscht oder in der Grösse verändert werden.

Geeignet ist diese Art von Grafiken vor allem für Logos. Sie belegen nicht sehr viel Speicherplatz. Auch bei starker Vergrößerung bleiben klare Konturlinien erhalten.



Pixelbilder (z.B. von AppleWorks Malumgebung oder Adobe Photoshop erstellt) bestehen aus einem Raster kleiner Quadrate (Pixel). Ein blauer Kreis besteht hier aus einer Ansammlung von Bildpunkten, die zusammen diesen Kreis ergeben. Jede beliebige Gruppe von Pixel kann bearbeitet, gelöscht oder bewegt werden. Der Kreis braucht nicht als Ganzes erhalten zu bleiben. Bei starker Vergrößerung oder schlechter Auflösung erscheinen Pixelbilder gezackt. Pixelbilder belegen je nach Auflösung sehr viel Speicherplatz. Sie sind vor allem für Fotos geeignet.



Anmerkungen:

- Da Computerbildschirme aus einem Raster von Pixel aufgebaut sind, werden auch Vektorbilder als Pixel angezeigt. Sie werden dazu in Pixel umgerechnet.
- Werden Pixelbilder in die AppleWorks Zeichnungsumgebung eingefügt, werden sie wie ein anderes grafisches Objekt behandelt: man kann sie nur als Ganzes verschieben, skalieren, löschen, usw.
- Wird umgekehrt ein Vektorbild in die Malumgebung von AppleWorks eingefügt, wird es in ein Pixelbild verwandelt und kann entsprechend bearbeitet werden.

2. Auflösung - Farbtiefe - Druck

2.1. Auflösung

Je mehr Bildpunkte (Pixel) pro Flächeneinheit ein Bild besitzt, desto besser ist das Bild. Die Anzahl Bildpunkte pro Flächeneinheit wird Auflösung genannt. Dabei kommen folgende Masseinheiten zur Anwendung:

Abkürzung	Bedeutung	Anwendung
dpi	dots per inch = Punkte pro Zoll	Auflösung eines Ausgabegerätes (Drucker)
ppi	pixel per inch = Pixel pro Zoll	Auflösung gescannter Bilder, Bilder aus digitaler Fotografie; Auflösung des Bildschirms
ppcm	pixel per cm = Pixel pro cm	Auflösung gescannter Bilder, Bilder aus digitaler Fotografie; Auflösung des Bildschirms

Für den Alltagsgebrauch gilt: dpi = ppi

2.2. Farbtiefe

Jedes einzelne Pixel hat eine ganz bestimmte Farbe oder Graustufe. Dieser Farbwert wird als eine Zahl im Zweiersystem vom Computer verarbeitet. Je mehr Stellen (Bits) diese Zahl hat, desto mehr Farben (Graustufen) können dargestellt werden. Mit einem Bit sind nur zwei Werte möglich: 0 oder 1, d. h. schwarz oder weiss.

Beispiele für Farbdarstellungen (Menü Modus bei Adobe Photoshop)

Modus	Farbtiefe	Bedeutung	Farben
Bitmap	1 Bit	2 Werte pro Pixel	schwarz und weiss
Graustufen	8 Bit	2 ⁸ Grauwerte pro Pixel	256 Graustufen
Indizierte Farben	8 Bit	2 ⁸ Farbwerte pro Pixel	bis 256 Farben
RGB Farben	24 Bit	2 ⁸ Werte pro Pixel pro Farbkanal (rot-grün-blau)	256•256•256 = 16'777'216 Farben
	48 Bit	2 ¹⁶ Werte pro Kanal	ca. 281'474'976'714'000 Farben

2.3. Farbgrundlagen

RGB - Farben: Additive Farben. Das von farbigen Lichtquellen (**R**ot, **G**rün, **B**lau) ausgehende Licht wird gemischt. Leuchten die 3 Lichtquellen gleich hell, erhält man weisses Licht. Weitere Farben des Spektrums entstehen, wenn nur 2 Lichtquellen leuchten und wenn die Lichtquellen unterschiedlich hell sind. Schwarz bedeutet kein Licht.

Anwendung: Elektronische Speicherung von Farben, DIA, Film, Bildschirm...

CMYK - Farben: Subtraktive Farben. Einen begrenzten Umfang der Spektralfarben erhält man durch Mischen von **C**yan (Blau), **M**agenta (Rot), **Y**ellow (Gelb) und Schwarz.

Anwendung: Beim Ausdruck eines Farbbildes wird das Bild von RGB- Farben in CMYK- Farben mit Hilfe von Kalibrierungstabellen umgerechnet, Malerei, Offsetdruck ...

Indizierte Farben: Aus RGB - Farben durch Vergleich nach Tabellen errechnete Farbwerte (z.B. im Internet verwendet).

2.4. Konsequenzen

Die Bilder sollten möglichst gut aussehen und trotzdem wenig Speicherplatz beanspruchen, (z.B. für die Übermittlung im Internet [lange Ladezeiten], zur Übertragung an den Drucker) darum:

- Beim Scannen nach der Vorschau (dem Vorabs캔) den effektiv gewünschten Bereich

auswählen und einscannen.

- Die Auflösung sinnvoll (dem Ausgabemedium angepasst) wählen (für Farbbilder reichen oft 150 ppi).
- Nur professionelle Drucke benötigen mehr als 24 Bit Farbtiefe.
- Für die Übermittlung im Internet und für Bildschirmdarstellung reichen 72 ppi aus.
- Für Strichzeichnungen und Schwarzweissvorlagen mindestens 300 ppi wählen, sonst sieht man „Treppenstufen“.

3. Bilddateiformate

Fast jedes Programm speichert seine Daten in einem programmeigenen Format, das von keiner Anwendung direkt geöffnet werden kann. Will man Daten zwischen verschiedenen Anwendungen oder sogar über Plattformgrenzen hinweg austauschen, muss man zu Dateiformaten greifen, die von mehreren Programmen verstanden werden.

Im Bereich der Grafik- und Bildbearbeitungsprogramme sind es die folgenden Dateiformate, die sich durchgesetzt haben:

PICT ist das Hausformat des Mac-OS für Bilder und Grafiken. Es kann **sowohl Pixel- als auch Vektorbildinformationen** enthalten. Praktisch jedes Programm auf dem Mac kann dieses Format importieren oder öffnen und das Mac-OS benützt es für die Zwischenablage. Ein Windows-Rechner kann allerdings nichts damit anfangen.

TIFF (Tagged Image File Format) ist ein reines **Pixelformat**. Es ist auf Mac-OS und Windows praktisch identisch und deshalb für **plattformübergreifendes** Arbeiten sehr geeignet. TIFF wird auf dem Mac auch von praktisch allen Programmen, auch Textverarbeitungsprogrammen verstanden. In TIFF lässt sich auch eine Maske (Alphakanal) mitspeichern, die in einem anderen Bildbearbeitungsprogramm weiterverwendet werden kann. Beim Speichern im TIFF lassen sich Bilder mit einem verlustfreien Verfahren komprimieren, Textverarbeitungsprogramme können dann allerdings nichts mehr mit solchen Bildern anfangen. Anhängsel bei Windows Dateien: name.tif

JPEG (Joint Photographic Experts Group) wurde von der gleichnamigen Kommission entwickelt und ist ein Format, um Pixelbilder stark zu komprimieren. Die **Kompression** ist aber **nicht verlustfrei**. Sie entfernt jene Informationen aus dem Bild, die vom Auge kaum wahrgenommen werden. Beim Speichern kann man zwischen mehreren Kompressions- und entsprechenden Qualitätsstufen wählen.

JPEG eignet sich vorallem für Fotografien und wird auch meistens von Bildersammlungen auf CD's und für Web-Design benutzt. Es ist völlig plattformunabhängig. Anhängsel bei Windows Dateien: name.jpg

GIF (Graphics Interchange Format) wurde ursprünglich von CompuServe entwickelt, um Bilder plattformunabhängig aus dem Online-Dienst per Modem auf die Rechner seiner Mitglieder zu übertragen. Damit dies schnell geht, verwendet GIF das gleiche verlustfreie Komprimierungsverfahren wie TIFF. GIF kann **nur 256 Farben darstellen** und eignet sich daher nur beschränkt für Fotografien, dafür aber für kontrastreiche Grafiken. In der neusten Version GIF8-9a ist es besonders für das Web-Design attraktiv: Bilder bauen sich während der Übertragung von unscharf zu scharf auf, Teile des Bildes können als transparent definiert werden, etc. GIF bekommt zunehmend Konkurrenz von PNG (Portable Network Graphics), das mehr Farben darstellen kann und im Gegensatz zu GIF keine Lizenzgebühren kostet. Anhängsel bei Windows Dateien: name.gif

EPS (Encapsulated Postscript) kann sowohl Pixelbilder als auch Vektorgrafiken enthalten. Es wird von **Profi-Layout Programmen** wie QuarkXpress und Adobe PageMaker benutzt. EPS ist ein Teil des Postscript-Codes, in dem alle Teile eines entsprechenden Dokumentes beschrieben sind. Im Postscript-Code werden Daten an einen Laserdrucker übermittelt. Da sich der Postscript-Code nicht auf dem Bildschirm darstellen lässt, ist in die Datei eine niedrigauflösende Bildschirmansicht des Bildes eingebettet (encapsulated).

EPS hat den Vorteil, dass man in diesem Format Pfade für ein freigestelltes Bildelement mit-sichern kann, und die Layoutprogramme dies verstehen. Da der Postscript-Code plattformunabhängig ist, können EPS-Bilder auch auf Windows-Rechner ausgedruckt werden, mit der Bildschirmansicht gibt es auf Windows allerdings Probleme. **Nicht geeignet** ist EPS für die Ausgabe **auf einem Tintenstrahldrucker**, weil diese nur die niedrigauflösende Bildschirmansicht drucken. Anhängsel bei Windows Dateien: name.eps

PDF (Portable Document Format) hat Adobe auf der Basis von Postscript entwickelt, um Dokumente mit Texten, Graphiken und Verknüpfungen programm- und plattformunabhängig darzustellen. Mit dem kostenlos erhältlichen **Acrobat Reader** lässt sich ein PDF-Dokument öffnen, ansehen und ausdrucken, aber nicht bearbeiten. Beispiele: digitale Handbücher zu MacOS, Adobe Photoshop etc. Anhängsel bei Windows Dateien: name.pdf